

## P-4

## EVALUASI KINERJA ANGKUTAN KOTA BERDASARKAN KUANTITAS PELAYANAN DI KOTA BALIKPAPAN

### EVALUATION OF URBAN TRANSPORTATION PERFORMANCE BASED ON QUANTITY SERVICE IN BALIKPAPAN

Darmarita Perdana NF<sup>1\*</sup>, Mohammad Muntaha<sup>2</sup>, Anggit Suko Rahajeng<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut Teknologi Kalimantan, Perum PJI A4/12 Karang Joang, Balikpapan

<sup>2</sup>Institiut Teknologi Kalimantan, Gd.A lantai 2 Kampus ITK, Balikpapan

<sup>3</sup>Institiut Teknologi Kalimantan, Gd.B lantai 3 Kampus ITK, Balikpapan

\*E-mail: darma.rita96@gmail.com

Diterima 17-07-2018	Diperbaiki 10-09-2018	Disetujui 19-11-2018
---------------------	-----------------------	----------------------

#### ABSTRAK

Kepemilikan kendaraan pribadi bertambah sedangkan angkutan perkotaan mengalami penurunan jumlah penumpang. Penurunan tersebut membuat permintaan tidak sebanding dengan ketersediaan. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi turunnya minat masyarakat dalam menggunakan angkutan kota, salah satunya adalah tingkat pelayanan yang disediakan masih kurang. Oleh sebab itu, perlu dilakukan evaluasi mengenai kinerja operasional. Metode yang digunakan adalah evaluasi kinerja dilakukan dengan perhitungan analisis kinerja angkutan umum, dan indeks aksesibilitas. Nilai aksesibilitas angkutan kota di Balikpapan tergolong sedang dengan nilai 4 pada kawasan pusat kota sedangkan aksesibilitas rendah dengan nilai 3 terdapat pada kawasan pinggiran kota. Hal ini membuktikan bahwa angkutan kota tidak mudah untuk dicapai oleh masyarakat. Kondisi load faktor, ketersediaan angkutan serta prasarana merupakan variabel yang bernilai rendah sehingga dapat menjadi bahan evaluasi. Nilai load faktor untuk angkutan kota yang menuju pinggiran sangat tinggi mencapai 98% pada trayek 8 dan 57% pada trayek 7 tidak sebanding dengan ketersediaan angkutan kota dimana berdasarkan hasil evaluasi masih dinyatakan kurang dimana hasil prosentase angkutan yang beroperasi kurang dari 80% setiap satuan waktu sirkulasinya.

**Kata kunci:** evaluasi, kinerja, pelayanan, angkutan kota

#### ABSTRACT

*Ownership of private vehicles is increasing while urban transport has decreased the number of passengers. The decline of urban transport's passengers make imbalance between demand supply. There are several factors that influence the decreasing of public interest in using urban transportation, one of them is the level of service provided still lacking. Therefore, it is necessary to evaluate the operational performance and services to formulate recommendations related to urban transport performance improvement. The method for this research use calculation of public transportation performance analysis and index of accessibility. The value of accessibility urban transport in Balikpapan is moderate with a value of 4 in the downtown area while low accessibility with a value of 3 is in the suburbs. This proves that urban transport is not easy to reach by the community. The condition of load factor, availability of transportation and infrastructure is a variable of low value so that it can be an evaluation material. The value of load factor for urban transport to the outskirts is very high reaching 98% on route 8 and 57% on route 7 is not proportional to the availability of urban transport where based on the evaluation results are still less where the percentage of transport that operates less than 80% each unit time circulation.*

**Keywords:** evaluation, performance, service, urban transportation

#### PENDAHULUAN

Kota Balikpapan terus mengalami peningkatan jumlah penduduk, menurut Badan Pusat Statistika Balikpapan [5], jumlah

penduduk Balikpapan mengalami pertumbuhan sekitar 2% dari tahun 2016 hingga 2017. Akibatnya, kebutuhan penduduk semakin meningkat sehingga menimbulkan peningkatan

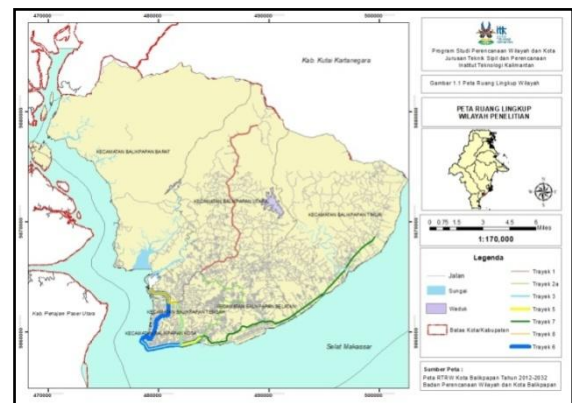
aktivitas kota. Peningkatan tersebut menimbulkan perpindahan orang maupun barang yang disebut dengan transportasi [1]. Pada era globalisasi saat ini, transportasi sudah menjadi kebutuhan primer bagi setiap penduduk diperkotaan [9]. Pertumbuhan jumlah kendaraan di Balikpapan semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduknya. Berdasarkan data Direktorat Jendral Lalu Lintas Polda Kaltim, jumlah kendaraan di Balikpapan mengalami rata-rata peningkatan jumlah setiap tahunnya sebanyak 6,8% dari tahun 2012-2015 [6]. Hal tersebut membuat masyarakat memiliki banyak pilihan moda angkutan dalam melakukan perjalanannya baik angkutan umum kota maupun kendaraan pribadi. Kepemilikan kendaraan pribadi masyarakat Balikpapan mengalami peningkatan sebesar 18,8% dari tahun 2014 sampai 2016 [5]. Namun dalam waktu yang bersamaan, terjadi penurunan pengguna angkutan kota di Balikpapan.

Penurunan tersebut dirasakan oleh pengemudi angkutan kota. Berdasarkan hasil wawancara kepada pengemudi angkutan kota, sejak tahun 2014 pengemudi angkutan kota hanya bisa mendapatkan 1-2 penumpang saja setiap satu rit perjalanan. Sedangkan pada tahun sebelumnya, maksimal terdapat 10 penumpang pada setiap satu rit perjalanan (Hasil Wawancara, 2018). Selain itu, berdasarkan kajian oleh Dinas Perhubungan Kota Balikpapan, rata-rata load factor untuk angkutan kota sangat kecil yaitu 25%. Hal tersebut membuktikan jika kapasitas yang tersedia masih sangat banyak dibandingkan dengan kapasitas yang terjual atau penumpang yang menaiki angkutan kota tersebut.

Berdasarkan Warpani [12], pelayanan suatu angkutan umum akan berjalan dengan baik apabila dapat tercipta keseimbangan antara *supply* dan *demand*. Maka dari itu, penyediaan angkutan kota di Balikpapan dinilai kurang efisien. Terdapat beberapa faktor yang mengakibatkan pengguna angkutan kota cenderung menurun saat ini salah satunya adalah menurunnya tingkat pelayanan yang diberikan oleh pihak operator kepada pengguna jasa angkutan [2]. Tingkat pelayanan tersebut merupakan pelayanan yang sesuai dengan standar pelayanan baku sebagai pedoman. Jika kualitas pelayanan buruk, maka akan menurunkan simpati pada pengguna layanan angkutan kota [10]. Selain buruknya pelayanan, tingkat aksesibilitas angkutan dapat mempengaruhi penduduk untuk suatu kota

memilih angkutan kota dalam melakukan perjalanan. Oleh karena itu, untuk mengetahui pelayanan angkutan kota di Balikpapan maka perlu dilakukan perlu dilakukan evaluasi kinerja. Evaluasi dilakukan untuk menilai kinerja angkutan kota sesuai dengan standar pelayanan yang telah ditetapkan.

Terdapat 7 trayek angkutan yang beroperasi dimana melayani 6 kecamatan di Balikpapan yaitu trayek 1, 2a, 3, 5, 6, 7 dan 8. Adapun angkutan kota yang akan dievaluasi adalah semua trayek yang terdapat di Balikpapan. Angkutan kota yang beroperasi di Balikpapan melayani kawasan pusat kota dan kawasan pinggiran. Hal tersebut merupakan salah satu upaya pemerintah kota dalam mempermudah aksesibilitas masyarakat dalam melakukan perjalanan. Adapun rute setiap trayek melalui jalan-jalan utama Balikpapan yang dapat dilihat pada Gambar 1 dan jumlah serta panjang rute dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 1. Peta Ruang Lingkup Wilayah Penelitian

Tabel 1. Jumlah Angkutan Kota di Balikpapan

Nomor Trayek	Panjang Rute (km)	Warna	Jumlah (unit)	
			2016	2017
1	8	Orange	109	108
2A	11,4	Hijau Muda	275	340
3	12,5	Biru Muda	380	412
5	9	Kuning Tua	430	452
6	14	Biru Tua	270	269
7	19,5	Hijau Tua	79	80
8	19,2	Cream	165	170
<b>Jumlah</b>			<b>1708</b>	<b>1831</b>

Angkutan kota yang menjadi objek dalam penelitian ini merupakan jenis mobil penumpang umum (MPU). Berdasarkan Petunjuk Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Perkotaan Dirjen Perhubungan Darat RI [8] terdapat beberapa standar yang mempengaruhi kinerja angkutan

umum yaitu load faktor, waktu antara, ketersediaan angkutan, kecepatan angkutan, dan frekuensi. Selain itu, aksesibilitas merupakan salah satu faktor penumpang angkutan umum melakukan perjalanan dengan moda tersebut [13]. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Basuki [4] mengenai indikator kinerja angkutan umum yaitu aksesibilitas. Adapun aksesibilitas yang dimaksud dapat diukur melalui jarak perjalanan, waktu perjalanan dan usaha [10]. Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja angkutan kota tersebut, selanjutnya dilakukan sintesa teori yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Sintesa Teori

Variabel	Sub Variabel			
Operasional	Aksesibilitas	Waktu di dalam angkutan	√	√
		Waktu berjalan kaki	√	√
	Kecepatan Angkutan	Jarak berjalan kaki	√	√
		Jarak tempuh perjalanan	√	√
Frekuensi angkutan	Waktu antara	Panjang rute	√	√
		Waktu perjalanan	√	√
	Kecepatan angkutan	Kepadatan penumpang	√	√
Waktu antara	Ketersediaan angkutan	Kapasitas angkutan umum	√	√
		Frekuensi	√	√
Load Faktor	Waktu antara	Waktu sirkulasi angkutan	√	√
		Waktu antara	√	√
Load Faktor	Kapasitas angkutan	Total penumpang angkutan	√	√
		Kapasitas angkutan	√	√

## METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian evaluatif. Hal tersebut sesuai dengan tujuan dalam penelitian ini yakni melakukan evaluasi kinerja angkutan kota. Hasil komparasi fakta-fakta empiris dan teori terkait dengan sasaran penelitian, yang selanjutnya dikombinasikan dengan argumentasi kondisi wilayah studi penelitian, menghasilkan indikator dan variabel penelitian. Variabel-variabel tersebut menjadi landasan dalam pengumpulan dan pengolahan data untuk keperluan analisis dan penarikan kesimpulan [7]. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi 2 (dua) yaitu sebagai berikut :

### 1. Perhitungan Kinerja Angkutan Umum

Analisa ini dilakukan untuk menilai operasional pelayanan angkutan kota. Adapun perhitungannya dilakukan dengan menghitung setiap variabel kuantitatif dengan menggunakan perhitungan dasar yaitu sebagai berikut:

- Faktor muat (*load factor*) merupakan perbandingan antara kapasitas terjual dan kapasitas tersedia untuk satu perjalanan

yang biasa dinyatakan dalam persen (%). Faktor ini mempertimbangkan keseimbangan *supply* dan *demand* sebagai tolok ukur kemampuan operasional kendaraan pada suatu rute. Apabila *load factor* melebihi 100% artinya jumlah kapasitas armada yang tersedia masih kurang. Nilai *load factor* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Lf = \frac{Psg}{C} \times 100 \%$$

Keterangan:

Lf = *load factor* (%)

Psg = total jumlah penumpang (orang)

C = kapasitas angkutan umum (orang)

- Frekuensi adalah jumlah angkutan yang diberangkatkan dalam waktu tertentu yang dapat diukur sebagai frekuensi tinggi atau frekuensi rendah. Selain itu, frekuensi merupakan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik dalam satuan waktu per jam. Frekuensi tinggi dapat diartikan angkutan umum yang diberangkatkan dalam kurun waktu tertentu berjumlah banyak dan frekuensi rendah berarti jumlah angkutan umum yang diberangkatkan dalam kurun waktu tertentu adalah sedikit. Untuk menghitung frekuensi suatu angkutan, dapat menggunakan rumus berikut:

$$F = \frac{P}{C} \times F_{min}$$

Keterangan:

F = frekuensi (kendaraan/jam)

P = jumlah penumpang perjam pada seksi terpadat (orang)

C = kapasitas kendaraan (orang)

$F_{min} = 3$  kendaraan/jam

- Waktu antara (*headway*) adalah interval keberangkatan antara satu angkutan umum dengan angkutan umum berikutnya yang di hitung dalam satuan waktu pada titik tertentu pada setiap rute. Variabel ini memiliki pengaruh pada tingkat pelayanan suatu angkutan umum (*service level*). Pengaturan *headway* memiliki hubungan dengan pengangkutan penumpang. Adapun untuk menghitung *headway* angkutan umum ditetapkan berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$H = \frac{60}{F}$$

Keterangan:

H = waktu antara (menit)

F = frekuensi

- d. Kecepatan perjalanan didefinisikan sebagai tingkat pergerakan lalu lintas atau kendaraan tertentu yang sering dinyatakan dalam kilometer per jam. Adapun kecepatan perjalanan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$V = \frac{60J}{W}$$

Keterangan:

V = kecepatan perjalanan (km/jam)

J = panjang rute/seksi jalan (km)

W = waktu tempuh (menit)

- e. Ketersediaan angkutan dapat dijelaskan melalui jumlah armada yang beroperasi untuk memenuhi ketersediaan. Perhitungan untuk menentukan jumlah armada yang dibutuhkan diperlukan perhitungan waktu sirkulasi dan *headway*. Adapun perhitungan untuk jumlah armada yang dibutuhkan dapat adalah sebagai berikut:

$$N = \frac{CTT}{H}$$

Keterangan:

N = jumlah armada yang dibutuhkan

CTT = waktu sirkulasi (menit)

H = waktu antara (menit)

Waktu sirkulasi adalah waktu perjalanan yang dibutuhkan oleh angkutan umum untuk melintasi sepanjang rute dari titik (A) ke titik akhir kemudian kembali ke titik awal (A). Adapun waktu sirkulasi dengan pengaturan kecepatan kendaraan rata-rata 20 km perjam memiliki deviasi waktu sebesar 5% dari waktu perjalanan. Waktu sirkulasi dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$CTT = (TAB + TBA) + (\sigma AB + \sigma BA) + (TTA + TTB)$$

Keterangan:

CTT = Waktu sirkulasi dari A ke B kembali Ke A

TAB = Waktu perjalanan rata-rata dari A ke B

TBA = Waktu perjalanan rata-rata dari B ke A

$\sigma AB$  = Deviasi waktu perjalanan dari A ke B

$\sigma BA$  = Deviasi waktu perjalanan dari B ke A

TTA = Waktu henti kendaraan di A

TTB = Waktu henti kendaraan di B

- f. Waktu perjalanan merupakan waktu yang dibutuhkan oleh angkutan kota dalam melakukan perjalanan setiap segmennya. Adapun perhitungan waktu perjalanan adalah sebagai berikut:

$$\frac{WP = WP \text{ per Segmen (menit)}}{\text{Panjang Segmen (km)}}$$

Untuk menilai kinerja operasi angkutan kota, digunakan standar penilaian dari Ditjen Perhubungan Darat pada setiap faktor yang merupakan faktor berpengaruh terhadap kinerja operasional pelayanan angkot. Adapun tahap dalam melakukan evaluasi kinerja operasional angkutan kota adalah sebagai berikut:

1. Data yang telah didapatkan dari survei dinamis yang merupakan survei di dalam angkutan, dilakukan pada hari kerja (*weekdays*) dan hari libur (*weekend*). Pengamatan dilakukan pada pagi (07.00-09.00 WITA), siang (12.00-14.00 WITA) dan sore (16.00-18.00 WITA) di setiap angkutan kota yang menjadi objek penelitian. Adapun pengolahan data hasil survei dihitung sesuai dengan perhitungan dasar kinerja angkutan umum.
2. Selanjutnya hasil perhitungan setiap variabel dikelompokkan sesuai standar penilaian masing-masing berdasarkan standar pelayanan minimal yang telah pada Tabel 3. Adapun penilaian terdiri dari 3 kelas yaitu kurang, sedang dan baik.

Tabel 3. Indikator Standar Pelayanan Angkutan Umum

No	Parameter Penilaian	Satuan	Standar Penilaian		
			Kurang	Sedang	Baik
1	Load factor (jam sibuk)	%	>100	80-100	<80
2	Kecepatan Perjalanan	Km/jam	> 50	31 – 50	< 30
3	Headway	Menit	>15	10-15	<10
4	Waktu Perjalanan	Menit/jam	>12	6-12	<6
5	Frekuensi Jumlah	Kend/jam %	<4	4-6	> 6
6	Kendaraan Beroperasi	%	<80	80-100	100
7	Waktu Tunggu	Menit	>30	20-30	<20

3. Tahapan selanjutnya adalah memberikan kesimpulan seta interpretasi terkait hasil evaluasi kinerja angkutan kota berdasarkan klasifikasi nilainya.

## 2. Perhitungan Indeks Aksesibilitas

Menurut Tamin [10], ukuran aksesibilitas dapat dinyatakan dengan jarak dan waktu tempuh. Pada penelitian ini, jarak tempuh yang dimaksud adalah jarak perjalanan dari asal ke tujuan dan jarak berjalan kaki untuk mendapatkan angkutan sedangkan waktu tempuh didefinisikan sebagai waktu di dalam angkutan dan waktu berjalan kaki untuk mencapai angkutan. Adapun untuk mengetahui tingkat aksesibilitas penumpang angkutan kota, metode yang digunakan adalah dengan melihat indeks aksesibilitas berdasarkan metode Struges. Tahapan dalam menganalisis aksesibilitas angkutan kota di Balikpapan adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan pembagian zonasi berdasarkan daerah pelayanan angkutan kota. Penentuan zonasi didasarkan atas pusat kegiatan yang tercantum dalam Rencana Tata Ruang Wilayah dan Kota Balikpapan Tahun 2012-2032. Pusat-pusat kegiatan menjadi daerah asal dan daerah tujuan masyarakat Balikpapan dalam melakukan perjalanan. Adapun pembagian zonasi serta trayek yang melayani setiap zona dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pembagian Zonasi Penelitian

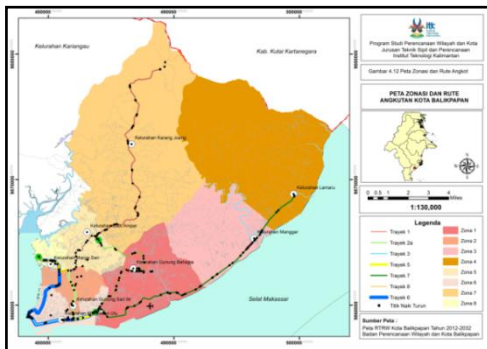
Zona	Kecamatan	Pusat	Peruntukan	Trayek
1	Balikpapan Selatan	Kel. Gunung Bahagia	Kawasan perdagangan dan jasa, kawasan pelayanan kesehatan, kawasan permukiman.	2 & 5
2	Balikpapan Tengah	Kel. Gunung Sari Ilir	Kawasan perdagangan jasa, kawasan permukiman, kawasan pendidikan.	3 & 5
3	Balikpapan Timur	Kel. Manggar	Kawasan pendidikan, kawasan perdagangan dan jasa, kawasan permukiman, kawasan pariwisata	7
4	Balikpapan Timur	Kel. Lamaru	Kawasan perdagangan dan jasa, kawasan pendidikan, kawasan	7

Zona	Kecamatan	Pusat	Peruntukan	Trayek
			permukiman, kawasan pertanian, kawasan pariwisata.	
5	Baikpapan Utara	Kel. Batu Ampar	Kawasan pendidikan, kawasan perdagangan dan jasa, kawasan lindung, kawasan permukiman.	1 & 3
6	Balikpapan Kota	Kel. Klandasan Ulu	Kawasan perdagangan dan jasa, kawasan pemerintahan, kawasan pendidikan, kawasan pelayanan kesehatan, kawasan permukiman.	6 & 3
7	Baikpapan Utara	Kel. Karang Joang	Kawasan pendidikan, perdagangan dan jasa, kawasan permukiman.	8
8	Balikpapan Barat	Kel. Margasari	Kawasan perdagangan dan jasa, kawasan pelayanan kesehatan, kawasan pendidikan, dan kawasan permukiman	1,5 & 6

- b. Selanjutnya adalah menentukan titik asal dan tujuan atau pusat setiap zona dengan pengolahan pada software Arc Map 10.4 pada data sekunder yaitu administrasi kota Balikpapan. Penentuan titik tersebut merupakan titik asal dan tujuan penumpang angkutan kota. Tahapan dalam menentukan titik setiap zona adalah sebagai berikut:

1. Masuk ke *software* Arc Map 10.4 lalu pilih menu *add data* dan masukkan data administrasi Kota Balikpapan yang telah terbagi menjadi zona dan hasil survei naik turun penumpang dengan format .shp.
2. Penentuan titik pusat zonasi didasarkan terhadap titik naik turun penumpang paling banyak pada setiap zona. Adapun titik yang paling sering

tersebut memiliki potensi yang dapat dapat mewakili asal dan tujuan dari penumpang angkutan. Adapun penentuan titik tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Analisis Titik Asal Tujuan

3. Pengukuran jarak berjalan kaki dari titik asal tujuan menuju jalan utama yang dilalui trayek angkutan kota dengan menu *measure* pada Arc Map 10.4. Selanjutnya pengukuran jarak perjalanan antar zona sesuai dengan rute yang dilewati oleh angkutan kota.
4. Pengukuran waktu berjalan kaki dengan asumsi kecepatan berjalan kaki manusia adalah 71,76 m/menit dan pengukuran waktu di dalam angkutan kota berdasarkan kecepatan rata-rata trayek yang melayani zona tersebut berdasarkan temuan survei.
5. Selanjutnya perhitungan indeks dengan pembagian kelas terhadap sub variabel jarak dan waktu tempuh. Berdasarkan metode Struges perhitungan kelas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$\text{Jumlah kelas} = 1 + 3,3 \log n = 1 + 3,3 \log 7 = 1 + 3,3 (0,69) = 3 \text{ kelas}$$

*Keterangan* : nilai  $n = 7$  sesuai dengan data yang di masukkan. Sedangkan interval untuk setiap kelas ditentukan dengan menggunakan pendekatan median ( $m$ ) dan simpangan baku ( $\sigma$ ) pada 3 kelas yang telah ditetapkan. Adapun perhitungan dan pembagian kelas adalah sebagai berikut :

- Kelas Tinggi (bernilai 3) :  $x > m + 1 \times \sigma$
- Kelas Sedang (bernilai 2) :  $m - 1 \times \sigma \leq x \leq m + 1 \times \sigma$
- Kelas Rendah (bernilai 1) :  $x < m - 1 \times \sigma$

6. Setelah melakukan perhitungan indeks pada masing-masing variabel, selanjutnya total indeks waktu dan jarak dikelompokkan sesuai perhitungan rentang kelas masing-masing.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Load Faktor

Load faktor atau faktor muat variabel yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat kenyamanan penumpang di dalam angkutan. Adapun contoh perhitungan load faktor adalah sebagai berikut:

Jumlah penumpang rata-rata trayek 1 pada perjalanan pagi adalah 3,32 dengan kapasitas tempat duduk adalah 8 penumpang. Maka load faktornya adalah  $L_f : \frac{3,32}{8} \times 100 \% = 42\%$ . Selanjutnya hasil perhitungan load faktor dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kesimpulan Load Faktor

Trayek	Load Faktor			
	Pagi	Siang	Sore	Pick Hour
1	26%	46%	38%	46%
2a	55%	58%	49%	58%
3	24%	19%	37%	37%
5	25%	28%	29%	29%
6	19%	25%	33%	33%
7	50%	44%	57%	57%
8	62%	62%	46%	62%

Berdasarkan tabel diatas, dapat disimpulkan jika *load faktor* pada *pick hour* dari masing-masing angkutan memiliki nilai yang dibawah dan diatas 80%. Menurut standar dari Ditjen Perhubungan Darat Kementerian Perhubungan, secara beban publik angkutan kota di Balikpapan tergolong dalam nilai cukup dan kurang. Data *pick hour* tersebut dapat merepresentasikan kondisi *load faktor* dari angkutan kota pada setiap trayek. Adapun trayek 1, 2a, 3, 5, 6 dan 7 memiliki load faktor dibawah 80% yang artinya berdasarkan standar secara kinerja dinilai baik.

Sedangkan trayek 8 memiliki load faktor yang tinggi yaitu 98% untuk di hari kerja dan 62% dihari libur sehingga dapat digolongkan kedalam kinerja buruk. Hal ini dapat membuktikan bahwa kapasitas yang terjual sangat tinggi dibandingkan dengan standar karena hal ini berkaitan dengan tingkat kenyamanan penumpang di dalam angkutan kota.

## 2. Kecepatan Angkutan

Kecepatan angkutan kota merupakan variabel yang dapat digunakan untuk mengukur keselamatan dari penumpang angkutan. Kecepatan yang dimaksud merupakan kecepatan rata-rata yang didapatkan dari perbandingan antara jarak tempuh dengan waktu tempuh dari titik A ke titik B pada setiap trayek. Adapun perhitungan dari kecepatan adalah sebagai berikut:

Trayek 1 memiliki panjang trayek 8 km, pada saat melakukan perjalanan dari titik A sampai ke titik B dan sebaliknya didapatkan waktu rata-rata dari 6 perjalanan adalah 22 menit 8 detik (0.38 jam). Sehingga kecepatannya adalah 21 km/jam.

$$V = \frac{s}{t} = \frac{8 \text{ km}}{0.38 \text{ jam}} = 21 \text{ km/jam}$$

Berdasarkan standar dari Ditjen Perhubungan Darat Kementerian Perhubungan, kecepatan maksimal angkutan kota adalah 30 km/jam karena pengambilan data berada di jam sibuk. Adapun hasil survei dinamis angkutan kota di Balikpapan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kecepatan Rata-rata Angkutan Kota

Trayek	Kecepatan (km/jam)			Standar Ditjen Perhubungan	Keterangan
	Hari Kerja	Hari Libur	Rata-rata		
1	21	22	22	>50 km/jam	Baik
2a	24	25	25	= kurang	Baik
3	24	26	25	31-50	Baik
5	19	21	20	km/jam =	Baik
6	27	31	29	cukup	Baik
7	30	30	30	10-	Baik
8				30km/jam =	Cukup
	32	33	33	baik	

Terdapat 3 trayek yang memiliki kecepatan diatas rata-rata maksimal yaitu trayek 6,7 dan 8. Sedangkan angkutan pada trayek lainnya memiliki kecepatan rata-rata dibawah 30 km/jam. Tetapi, jika dilihat dari batas maksimal yaitu 50 km/jam dimana kecepatan tersebut merupakan kecepatan yang dapat ditoleransi saat jam normal maka kecepatan angkutan trayek 6,7 dan 8 masih tergolong baik. Oleh sebab itu, berdasarkan perbandingan antara kondisi real dan standar, kinerja angkutan kota dilihat dari sisi kecepatan tergolong baik.

Ketiga trayek tersebut memiliki kecepatan diatas rata-rata karena jarak tempuh yang jauh. Trayek 7 dan 8 merupakan angkutan kota yang menuju pinggir kota dimana memiliki panjang trayek 19 km.

Sedangkan trayek 6 memiliki panjang trayek 14 km dimana trayek tersebut merupakan trayek paling panjang yang berada di kawasan perkotaan Balikpapan.

## 3. Frekuensi Angkutan

Frekuensi merupakan variabel kuantitas yang dapat mengukur tingkat kehandalan dari angkutan kota karena berkaitan dengan jumlah angkutan yang diberangkatkan dalam waktu tertentu. Hal ini berkaitan dengan ketersediaan angkutan kota yang melakukan pelayanan untuk masyarakat Balikpapan khususnya pengguna. Adapun contoh perhitungan frekuensi adalah sebagai berikut :

Hasil survei dinamis trayek 1 memiliki penumpang paling banyak pada perjalanan pagi hari yaitu 12 penumpang, dimana kapasitas angkutan 8 orang. Maka frekuensinya, adalah:

$$F = \frac{P}{C} \times F_{\text{min}} = \frac{12}{7} \times 3 \text{ kend/jam} = 5 \text{ kend/jam.}$$

Selanjutnya hasil perhitungan frekuensi dapat dilihat pada Tabel 7.

Jika dilihat dari hasil perhitungan didapatkan bahwa frekuensi angkutan pada trayek 2a, 5, 6, 7, dan 8 tergolong baik karena rata-rata frekuensinya lebih dari 6 kendaraan per jam. Trayek 1 dan 3 memiliki frekuensi cukup karena berada pada interval 4-6 kendaraan perjam. Berdasarkan temuan tersebut dapat disimpulkan jika frekuensi angkutan kota di Balikpapan untuk setiap jamnya dalam kategori baik. Hal tersebut membuktikan jika angkutan umum yang berangkat setiap jamnya masih mampu dalam melakukan pelayanan terhadap penumpang.

Tabel 7. Kesimpulan Frekuensi Angkutan Kota Balikpapan

Trayek	Frekuensi (kend/jam)			Standar Ditjen Perhubungan	Keterangan
	Hari Kerja	Hari Libur	Rata-rata		
1	5	6	6	> 6 =	Cukup
2a	8	9	9	baik	Baik
3	6	6	6	4-6 =	Cukup
5	10	3	7	cukup	Baik
6	8	5	7	< 4 =	Baik
7	11	10	11	kurang	Baik
8	12	7	10		Baik

#### 4. Waktu Antara

Waktu antara atau *headway* merupakan interval keberangkatan antara satu angkutan kota dengan angkutan kota berikutnya yang di hitung dalam satuan waktu pada titik tertentu pada setiap rute. Semakin kecil waktu antara maka semakin besar frekuensi angkutan dalam melakukan perjalanan sehingga ketersediaan dari angkutan kota sendiri juga semakin besar.

Oleh sebab itu, variabel ini dapat mengukur tingkat kehandalan dari angkutan kota karena secara definisi, handal berarti dapat menjadi pilihan yang memiliki kinerja baik. Pengaturan *headway* memiliki hubungan dengan pengangkutan penumpang. *Headway* terlalu rendah akan mengakibatkan kapasitas yang melebihi permintaan karena laju kedatangan angkutan umum akan lebih besar dari pada laju datangnya penumpang.

Sedangkan *headway* yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan waktu tunggu yang terlalu lama bagi penumpang. Adapun contoh perhitungan *headway* adalah sebagai berikut:

Pada 6 perjalanan survei di trayek 1, jumlah penumpang terbanyak terdapat pada perjalanan pagi yaitu 12 penumpang, dan load faktor pada perjalanan pagi adalah 0.45 dengan kapasitas angkutan sejumlah 8 orang. Perhitungan *headway* adalah sebagai berikut:

$$H = \frac{60}{F} = \frac{60}{5} = 12 \text{ menit}$$

Adapun data terkait *headway* angkutan kota pada setiap trayek di Balikpapan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kesimpulan Headway Angkutan Kota di Balikpapan

Trayek	Headway (menit)			Standar Ditjen Perhubungan	Ketersediaan
	Hari Kerja	Hari Libur	Rata-rata		
1	12	10	11		Cukup
2a	8	7	7.5	< 10 = baik	Baik
3	9	9	9	10-15 = cukup	Baik
5	6	18	12	> 15 = kurang	Cukup
6	7	12	9.5		Baik
7	6	6	6		Baik
8	5	9	7		Baik

Berdasarkan hasil analisa terkait waktu antara (*headway*) angkutan kota di Balikpapan dapat disimpulkan bahwa trayek 2a, 3, 6, 7 dan 8 memiliki waktu antara yang baik yaitu rata-ratanya kurang dari 10 menit pada kedua hari.

Hal tersebut membuktikan bahwa trayek tersebut memiliki jarak keberangkatan yang rapat antara angkutan satu dengan lainnya. Trayek 1 dan 5 memiliki interval waktu keberangkatan yang renggang karena tergolong cukup jika dilihat dari rata-rata waktu antaranya.

Hal ini dikarenakan frekuensi kendaraan yang diberangkatkan pada hari libur lebih kecil dibandingkan pada hari kerja. Secara keseluruhan, nilai *headway* untuk angkutan kota di Balikpapan tergolong baik. Nilai *headway* tersebut menjadi ukuran kemudahan penumpang dalam mendapatkan angkutan. Jika interval waktu keberangkatan semakin besar maka penumpang akan semakin lama dalam menunggu angkutan kota karena berpengaruh terhadap frekuensi serta ketersediaan.

Namun, jika terlalu rapat *headway*, maka kapasitas akan melebihi permintaan karena laju kedatangan angkutan tidak seimbang dengan kedatangan dari penumpang. Hal tersebut dapat mengakibatkan permintaan dengan kapasitas tidak seimbang, sehingga perlu adanya pengaturan.

#### 5. Ketersediaan Angkutan

Variabel ketersediaan angkutan berkaitan dengan jumlah angkutan yang melayani penumpang selama waktu sirkulasinya. Waktu sirkulasi merupakan lama waktu kendaraan mulai menunggu di terminal, berangkat dan sampai tiba kembali ke terminal awal. Oleh sebab itu sebelum menentukan ketersediaan angkutan, maka perlu diketahui terlebih dahulu waktu sirkulasi dari angkutan tersebut. Adapun waktu sirkulasi di dapatkan melalui perhitungan sebagai berikut:

Selanjutnya untuk mengetahui ketersediaan angkutan pada setiap waktu sirkulasi dari masing-masing trayek, maka dilakukan survei dinamis pada hari kerja (K) dan hari libur (L). Adapun hasil survei dinamis terkait ketersediaan angkutan pada setiap waktu sirkulasi dapat dilihat pada Tabel 9.



Tabel 9. Kesimpulan Waktu Sirkulasi dan Ketersediaan Angkutan

T	Jumlah Angkutan			Ketersediaan Angkutan		Standar Ditjen Perhubungan	Keterangan	
	K	L	I	K (%)	L (%)		K	L
1	5	5	108	4.3	4.7		Kurang	Kurang
2a	9	9	340	2.6	2.7	< 80% =	Kurang	Kurang
3	8	7	412	2.0	1.8	kurang 80-90% =	Kurang	Kurang
5	12	3	452	2.6	0.8	cukup > 90% - 10	Kurang	Kurang
6	11	5	269	4.0	2.0	0% =	Kurang	Kurang
7	18	17	80	22.6	21.7	baik	Kurang	Kurang
8	17	9	170	10.3	5.6		Kurang	Kurang

Berdasarkan perhitungan terkait ketersediaan angkutan pada jam sibuk, semua trayek di Balikpapan secara keseluruhan termasuk dalam kinerja yang buruk. Hal tersebut dikarenakan jumlah angkutan yang beroperasi dengan jumlah angkutan yang memiliki ijin memiliki selisih yang sangat banyak, sehingga membuat persentasenya menjadi sangat kecil.

Selisih tersebut mengindikasikan bahwa tidak semua armada yang memiliki ijin beroperasi di Balikpapan pada jam sibuk. Jumlah angkutan kota yang beroperasi di jam sibuk sangat minim sehingga terjadi kekurangan armada untuk melakukan pelayanan. Secara teoritis, ketersediaan angkutan yang beroperasi tersebut dipengaruhi oleh nilai frekuensi, waktu sirkulasi dan waktu antara. Jika ditinjau kembali, frekuensi armada yang berangkat setiap jamnya termasuk dalam kategori baik, begitu pula dengan waktu antara. Namun, kendaraan yang memiliki ijin beroperasi sangat banyak tetapi ketersediaan armada sendiri dalam kategori kurang. Sehingga dapat disimpulkan ketersediaan armada tidak efisien.

## 6. Aksesibilitas

Perhitungan aksesibilitas antar zona menggunakan indeks sesuai dengan kaidah Sturges dimana membagi setiap variabel terhadap jenjang kelas. Terdapat 8 zona yang saling berinteraksi, berarti jumlah data yang akan diamati adalah 5. Maka untuk menentukan interval kelas adalah sebagai berikut:

Jumlah kelas =  $1 + 3,3 \log 7 = 1 + 3,3 (0,69) = 3$  kelas

Sedangkan interval untuk setiap kelas ditentukan dengan menggunakan pendekatan median ( $m$ ) dan simpangan baku ( $\sigma$ ) pada 3 kelas yang telah ditetapkan. Adapun hasil perhitungan dan pembagian kelas untuk aksesibilitas adalah sebagai berikut:

1. Tinggi :  $A > 5$
2. Sedang :  $3,1 \leq A \leq 5$
3. Rendah :  $A < 3,1$

Berdasarkan perhitungan jarak tempuh dan waktu tempuh antar pusat zona, maka selanjutnya adalah melakukan pengelompokan berdasarkan indeks yang telah dihitung. Adapun total rerata dari masing-masing indeks menjadi hasil akhir dari variabel aksesibilitas.

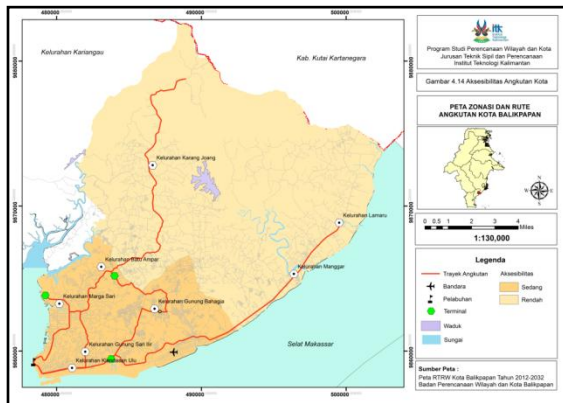
Hasil perhitungan indeks aksesibilitas dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Kesimpulan Nilai Indeks Aksesibilitas Angkutan Kota

Zona	Rata-rata Indeks			Keterangan
	Jarak	Waktu	Total	
1	2	2	4	Sedang
2	2	2	4	Sedang
3	1	2	3	Rendah
4	1	2	3	Rendah
5	2	2	4	Sedang
6	2	2	4	Sedang
7	1	1	2	Rendah
8	2	2	4	Sedang

Aksesibilitas angkutan kota secara garis besar terbagi menjadi 2 (dua) yakni sedang dan rendah dimana aksesibilitas sedang bernilai 4 dan aksesibilitas rendah bernilai 2-3. Hal ini membuktikan bahwa rute angkutan kota yang telah ada di Balikpapan tidak dapat dijangkau mudah oleh penumpang angkutan kota. Nilai aksesibilitas sedang menunjukkan zona 1,2,5,6 dan 8 sedangkan aksesibilitas rendah berada di zona 3,4 dan 8. Zona tersebut terbagi menjadi dua yaitu zona pada kawasan pusat kota dan zona pada pinggiran kota.

Aksesibilitas sedang menunjukkan bahwa masyarakat masih mudah untuk mendapatkan angkutan kota namun harus disertai usaha yang lebih. Sedangkan aksesibilitas rendah menyatakan bahwa angkutan kota yang menuju pinggiran kota tidak mudah dapat dijangkau oleh masyarakat. Kedua hal tersebut perlu dicermati karena berhubungan dengan tingkat kinerja pelayanan angkutan kota di Balikpapan. Adapun peta terkait hasil aksesibilitas angkutan kota di Balikpapan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Peta Zonasi Aksesibilitas Angkutan Kota

## KESIMPULAN

Hasil perhitungan kinerja angkutan kota berdasarkan variabel operasional dapat disimpulkan secara keseluruhan bernilai baik kecuali ketersediaan angkutan kota di Balikpapan. Seluruh angkutan bernilai kurang karena memiliki ketersediaan dibawah standar yakni 4% hingga 22,6% dimana hal tersebut kurang dari 80%. Selain itu, load faktor untuk trayek nomor 8 memiliki kinerja yang buruk dengan nilai 98% pada waktu pick hour.

ini menimbulkan ketidaknyamanan penumpang karena melebihi standar yakni 80%. Selain itu, untuk frekuensi trayek 1 dan 3 bernilai cukup yakni 6 angkutan per jam. Adapun waktu antara, terdapat 2 trayek yang memiliki nilai cukup yakni trayek 1 dan 5 dimana keberangkatan angkutan setiap 11-12 menit. Berdasarkan perhitungan indeks aksesibilitas, berdasarkan 7 zona yang terdapat di Balikpapan terdapat 5 zona memiliki nilai sedang dan 2 zona bernilai rendah.

dengan aksesibilitas sedang tersebut terdapat di kawasan pusat kota Balikpapan sedangkan zona dengan aksesibilitas yang rendah terdapat di kawasan pinggiran kota Balikpapan.

## SARAN

Adapun saran yang dapat diberikan kepada penulis dan peneliti terkait penelitian evaluasi kinerja angkutan kota di Balikpapan adalah terkait perhitungan aksesibilitas dimana dapat menggunakan nilai aktivitas pada setiap zona sehingga hasil yang didapatkan lebih akurat serta menggunakan tarikan bangkitan perjalanan. Selanjutnya, data yang didapatkan hasil survei dinamis angkutan kota di Balikpapan dapat menjadi dasar dalam

perbaikan serta perencanaan rute angkutan kota.

Selain itu, faktor eksternal dari angkutan umum seperti penggunaan angkutan pribadi dapat menjadi bahan dalam penentuan kebijakan rekomendasi untuk meningkatkan pengembangan moda transportasi umum Kota Balikpapan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur atas rahmat Allah SWT, karena penulis sudah dapat menyelesaikan penelitian ini. Penulis ucapkan terimakasih kepada pembimbing Bapak Dr. Mohammad Muntaha, S.T., M.T dan Ibu Anggit Suko Rahajeng S.T.,M.T. Ucapan terimakasih juga penulis haturkan untuk Dinas Perhubungan Kota Balikpapan atas informasi data terkait angkutan kota Balikpapan. Bapak/Ibu dosen Institut Teknologi Kalimantan yang telah berbagi ilmu selama 8 semester perkuliahan. Teruntuk yang tersayang, Mama dan Ayah atas do'a yang tidak pernah berhenti untuk dipanjatkan. Serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alhadar, A. "Analisis Kinerja Jalan Dalam Upaya Mengatasi Kemacetan Lalu Lintas Pada Ruas Simpang Bersinyal Di Kota Palu". *Jurnal SMARTek Volume 9 (2011)*.
- [2] Aminah, S. "Transportasi Publik dan Aksesibilitas Masyarakat Perkotaan Transportasi Publik dan Aksesibilitas Masyarakat Perkotaan". Surabaya (2007): Universitas Airlangga.
- [3] Bappeda Balikpapan. "Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Balikpapan Tahun 2012 2032". Balikpapan (2012): Badan Perencanaan Wilayah Kota Balikpapan.
- [4] Basuki, I. "Pengembangan Indikator dan Tolok Ukur Untuk Evaluasi Kinerja Angkutan Umum Perkotaan". Yogyakarta (2012): Universitas Gajah Mada.
- [5] BPS Balikpapan. "Kota Balikpapan Dalam Angka 2017". Balikpapan (2017): Badan Pusat Statistik Kota Balikpapan.
- [6] BPS Kaltim. "Banyaknya Kendaraan Bermotor Menurut Kabupaten/Kota di Kalimantan Timur Tahun 2012 - 2015". Samarinda (2016) : Badan Statistik Kalimantan Timur.
- [7] Cresswell, J. W. "Research Design: Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif dan Campuran". Yogyakarta (2016): Pustaka Pelajar.

- [8] Dirjen Perhub Darat. “Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur”. Jakarta (2002): Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- [9] Rahman, M. A. “Teori Segitiga Ekonomi: Teori Fundamental Ekonom”. Yogyakarta (2016): Garudhawacana.
- [10] Shen J, Li W. “Discrete Hopfield neural networks (DHNN) for Evaluation Service Quality of Public Transit”. *International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering* (2014) Vol.9, No.2 p.331-340.
- [12] Tamin. “Perencanaan dan Pemodelan Transportasi”. Bandung (2000): Institut Teknologi Bandung.
- [13] Warpani, S. “Merencanakan Sistem Perangkutan”. Bandung (1990): Penerbit ITB.
- [14] Warpani, S. P. “Pengelolaan Lalulintas dan Angkutan Jalan”. Bandung (2002): Institut Teknologi Bandung.