

ANALISIS JUMLAH KENDARAAN ANGKUTAN KOTA DENGAN METODE *HEADWAY* DLLAJ DAN BOK BEP DI MASA PANDEMI COVID-19

Muchammad Fauzi*

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Widyatama,
Jl. Cikutra No. 204A Bandung, Indonesia 40125

(Received: November 25, 2020/ Accepted: May 24, 2021)

Abstrak

Kinerja transportasi online menjadi salah satu faktor penumpang memilih menggunakan transportasi online dibandingkan angkutan kota. Fenomena tersebut diduga dapat menyebabkan pengemudi angkot (angkutan kota) menggunakan waktu lebih lama untuk menunggu penumpang atau yang disebut "ngetem" dan dapat mempengaruhi meningkatnya kemacetan di Kota Bandung ditambah dengan terjadinya Pandemi Covid-19 menuntut kegiatan transportasi dibatasi paling banyak 50% dari kapasitas angkutan. Permasalahan dari fenomena tersebut diduga karena jumlah angkot lebih besar dibandingkan penumpang angkot sehingga diperlukan pengendalian jumlah angkot yang beroperasi di Kota Bandung. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengkaji jumlah optimal angkutan kota di Kota Bandung trayek Abdul Muis - Dago, Abdul Muis - Cicaheum, dan Sederhana - Cipagalo di Masa Pandemi Covid-19. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif data primer menggunakan konsep pada pedoman teknis penyelenggaraan angkutan penumpang umum di wilayah perkotaan dalam trayek tetap dan teratur yang dikeluarkan oleh Departemen Perhubungan RI Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (DLLAJ) dan Biaya Operasional Kendaraan Break Event Point (BOK BEP). Hasil dari penelitian ini adalah jumlah kendaraan angkutan kota trayek Abdul Muis - Dago dengan menggunakan metode DLLAJ turun hingga 91% dan dengan menggunakan metode BOK BEP turun hingga 48%, Jumlah kendaraan angkutan kota trayek Abdul Muis - Cicaheum dengan menggunakan metode DLLAJ turun hingga 80% dan dengan menggunakan metode BOK BEP turun hingga 43%, Jumlah kendaraan angkutan kota trayek Sederhana - Cipagalo dengan menggunakan metode DLLAJ turun hingga 94% dan dengan menggunakan metode BOK BEP turun hingga 41%.

Kata kunci: transportasi; angkutan kota; DLLAJ; BOK BEP

Abstract

[Analysis of Number of City Transport Vehicles in Bandung City with The Headway Method of DLLAJ and BOK BEP in The Pandemic Time of Covid-19] The performance of online transportation is one of the factors for passengers choosing to use online transportation compared to city transportation. This phenomenon is thought to cause angkot (angkutan kota) drivers to take longer to wait for passengers or what is called "ngetem" and can affect the increase in congestion in Bandung coupled with the Covid-19 pandemic, basic transportation activities are at most 50% of the transport capacity. The problem with this phenomenon is thought to be due to the larger number of angkot than angkot passengers, so it is necessary to control the number of public transportation operating in the city of Bandung. This study aims to examine the optimal number of urban transportation in the city of Bandung during The Covid19 Pandemic. The research method used is a quantitative approach to primary data using the concept of technical guidelines for the implementation of public passenger transportation in urban areas on fixed and regular routes issued by the Indonesian Ministry of Transportation, Directorate General of Land Transportation (DLLAJ) and Vehicle Operating Cost Break Event Point (BOK BEP). The results of this study are that the number of city transportation vehicles on the Abdul Muis - Dago route using the DLLAJ method has decreased by up to 91% and using the BOK BEP method has decreased by 48%, the number of city transportation vehicles on the Abdul Muis - Cicaheum route using the DLLAJ method has decreased by 80%. and by using the BOK BEP method decreased by 43%, the number of city transportation vehicles on the Simple route -

*Penulis Korespondensi.

E-mail: muchammad.fauzi@widyatama.ac.id

Cipagalo using the DLLAJ method decreased by 94% and using the BOK BEP method decreased by 41%.

Keywords: *transportation; city transport; DLLAJ; BOK BEP*

1. Pendahuluan

Pertumbuhan kepemilikan kendaraan pribadi dan penggunaan transportasi *online* di Kota Bandung terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk di Kota Bandung seperti pada **Gambar 1** dengan rata-rata laju pertumbuhan sebesar 0,43%. Pertambahan penduduk yang tidak diikuti dengan penambahan luas kota menyebabkan kepadatan lalu lintas yang juga meningkat, sehingga berpengaruh besar terhadap kemacetan lalu lintas (Amin, 2015). Kepadatan lalu lintas dipengaruhi oleh pertumbuhan jumlah kendaraan setiap tahunnya. Berdasarkan data pada **Tabel 1** menunjukkan pertumbuhan kendaraan naik sebesar 5,72% untuk kendaraan sedan atau sejenisnya dan 5,85% untuk kendaraan sepeda motor pada tahun 2017. Tahun 2018 menunjukkan kenaikan 0,69% untuk kendaraan sedan dan penurunan 5,79% untuk sepeda motor.

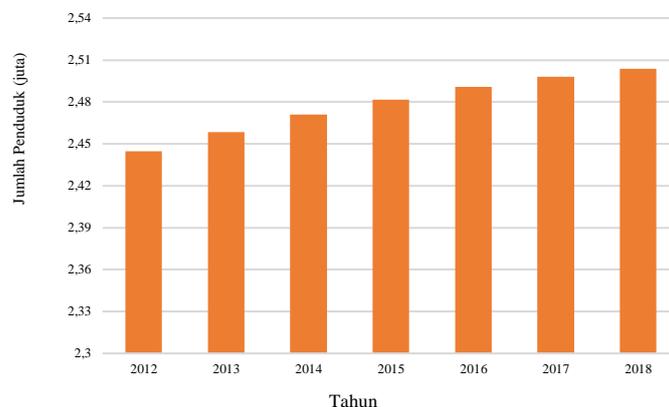
Untuk meredam kepadatan lalu lintas, menurut Ricky selaku Kepala Dinas Perhubungan Kota Bandung, pada akhir tahun 2019 ditargetkan sebanyak 23% warga Kota Bandung menggunakan angkutan transportasi umum. Idealnya kota yang baik itu 60% warganya menggunakan moda transportasi umum yang disediakan (Rais, 2019). Berdasarkan pernyataan tersebut, idealnya jika jumlah penduduk naik akan meningkatkan aktivitas masyarakat yang menuntut peningkatan kebutuhan akan sarana transportasi (Putra, 2014). Jumlah penumpang yang membutuhkan angkutan umum sangat bervariasi dalam waktu-waktu tertentu. Pada jam sibuk, jumlah

penumpang jauh lebih banyak daripada jam tidak sibuk. Kondisi tersebut menyebabkan kebutuhan jumlah armada pada jam sibuk dan jam tidak sibuk berbeda sesuai dengan permintaan (Junior et al., 2016).

Munculnya ojek *online* atau dikenal *ride hailing* pada tahun 2010 di kawasan perkotaan menjadi alternatif pengguna kendaraan umum. Survei yang dilakukan oleh Yayasan Lembaga Konsumen Indonesia (YLKI) pada tahun 2017 menunjukkan masyarakat memilih menggunakan transportasi *online* karena murah (84,1%), cepat (81,9%), nyaman (78,8%), aman (61,4%), dan memiliki pelayanan yang sangat baik (77,7%). Adapun moda transportasi yang dipilih konsumen adalah jenis mobil dan motor (55%), mobil saja (24%), dan motor saja (21%) (YLKI, 2017). Survei tersebut menunjukkan terjadinya peralihan penggunaan transportasi konvensional salah satunya angkutan kota ke transportasi *online*.

Kinerja transportasi *online* menjadi salah satu faktor penumpang memilih menggunakan transportasi *online* dibandingkan angkutan kota. Fenomena ketidakseimbangan tersebut diduga dapat menyebabkan pengemudi angkot menggunakan waktu lebih lama untuk menunggu penumpang menggunakan angkot tersebut atau yang biasa disebut “ngetem” dan dapat mempengaruhi meningkatnya kemacetan di Kota Bandung ditambah dengan terjadinya Pandemi Covid-19 menuntut kegiatan transportasi dibatasi paling banyak 50% dari kapasitas angkutan sesuai dengan Peraturan

Data Pertumbuhan Penduduk Kota Bandung



Gambar 1. Pertumbuhan Penduduk Kota Bandung (BPS Kota Bandung, 2019)

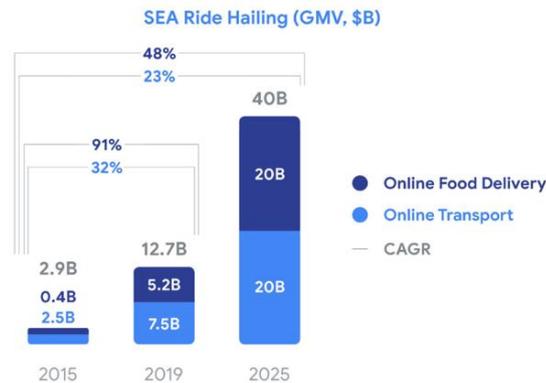
Tabel 1. Pertumbuhan Kepemilikan Kendaraan Pribadi di Kota Bandung (BPS Kota Bandung, 2019)

Unit Pelayanan	2016		2017		2018	
	Sedan/ Sejenisnya	Sepeda Motor	Sedan/ Sejenisnya	Sepeda Motor	Sedan/ Sejenisnya	Sepeda Motor
Kota Bandung I Pajajaran	117.737	462.478	124.760	491.158	125.606	463.211
Kota Bandung II Kawaluyaan	139.481	433.041	148.394	459.130	147.456	431.091
Kota Bandung III Soekarno Hatta	119.772	355.560	126.708	378.495	129.587	361.755
Total	376.990	1.251.079	399.862	1.328.783	402.649	1.256.057

Wali Kota Bandung Nomor 37 Tahun 2020 tentang Pedoman Pelaksanaan Adaptasi Kebiasaan Baru Dalam Rangka Pencegahan dan Pengendalian Corona Virus Disease 2019 (Covid-19) menimbulkan banyak angkutan kota yang menganggur karena sepi penumpang.

Permasalahan dari fenomena tersebut diduga karena jumlah angkot lebih besar dibandingkan penumpang angkot, perilaku masyarakat yang beralih ke transportasi *online* dan kekhawatiran masyarakat menggunakan kendaraan umum di masa pandemi Covid-19, sehingga diperlukan pengendalian jumlah angkot

yang beroperasi di Kota Bandung. Berdasarkan permasalahan tersebut, pada penelitian ini bertujuan untuk mengkaji jumlah optimal angkutan kota di Kota Bandung di Masa Pandemi Covid-19 agar jumlah angkutan kota optimal sesuai dengan jumlah penumpang pada masa pandemi Covid-19. Menurut (Alexandri & Novel, 2020) penyebab anjloknya bisnis angkutan umum adalah trayek angkot sudah tidak mampu lagi mengakomodasi kebutuhan masyarakat dan ekspektasi masyarakat terhadap kualitas layanan tinggi serta perilaku masyarakat yang khawatir menggunakan



Gambar 2. GMV Ride Hailing Asia Tenggara (Google & Temasek, 2018)

Tabel 2. Kajian Literatur Terdahulu

Judul Penelitian	Hasil/ Temuan	Persamaan dan Perbedaan	Penulis
Kajian Jumlah Armada Angkutan Kota Malang Berdasarkan SPM 2015	Jumlah armada yang tersedia untuk trayek AH, LDH, dan ADL melebihi kebutuhan yang ada apabila dianalisis dengan menggunakan metode Load Factor dan Break Event Point	Persamaan: Menggunakan pendekatan dari Dirjen Perhubungan Darat, <i>Load Factor</i> , Biaya Operasional Kendaraan, dan <i>Break Event Point</i> Perbedaan: Studi kasus dan kondisi masa Pandemi Covid-19	(Widyatami et al., 2017)
Model Penentuan Jumlah Armada Angkutan Kota Yang Optimal di Kota Bandung	Jumlah armada angkutan kota untuk trayek Dago-Riung Bandung dan Sadang Serang-Caringin terlalu banyak tidak sesuai dengan kebutuhan artinya kondisi saat ini tidak optimal	Persamaan: Menggunakan pendekatan dari Dirjen Perhubungan Darat Perbedaan: Studi kasus dan menggunakan pendekatan <i>Load Factor</i> , Biaya Operasional Kendaraan, <i>Break Event Point</i> , kondisi masa Pandemi Covid-19	(Aviasti et al., 2016)
Analisis Kebutuhan Angkutan Umum Perkotaan di Kota Manado	Jumlah armada optimal dengan tarif yang ditentukan oleh pemerintah adalah sebanyak 112 kendaraan, sedangkan jumlah armada saat ini sebanyak 135 kendaraan, maka kapasitas jumlah angkutan umum pada trayek Paal Duan-Lapangan saat ini sudah berlebihan	Persamaan: Menggunakan pendekatan <i>Load Factor</i> , Biaya Operasional Kendaraan, dan <i>Break Event Point</i> Perbedaan: Studi kasus dan kondisi masa Pandemi Covid-19	(Junior et al., 2016)
Analisis Keseimbangan Jumlah Armada Angkutan Umum Berdasarkan Kebutuhan Penumpang	Untuk meningkatkan pendapatan operator angkutan umum, sekaligus meningkatkan kinerja perlu adanya pengurangan jumlah armada untuk semua trayek di Kota Makassar	Persamaan: Menggunakan pendekatan <i>Load Factor</i> , Biaya Operasional Kendaraan, dan <i>Break Event Point</i> Perbedaan: Studi kasus dan kondisi masa Pandemi Covid-19	(Putra, 2014)

kendaraan umum di masa Pandemi Covid-19 (Jamil, 2020).

Analisis jumlah kendaraan angkutan kota ini menjadi penting karena dapat dijadikan bahan evaluasi untuk meningkatkan eksistensi, kinerja angkutan kota, dan penentuan strategi penurunan tingkat kemacetan dan polusi di Kota Bandung. Menurut (Shiau & Luo, 2012) kepuasan konsumen membantu perusahaan untuk membangun hubungan jangka panjang dengan konsumen serta keberhasilan sistem angkutan umum tergantung pada jumlah penumpang yang mampu diangkut dan dipertahankan oleh sistem tersebut.

Berdasarkan laporan e-Conomy SEA 2019 (Google & Temasek, 2018) menunjukkan empat tahun lalu *ride hailing* menjadi alternatif penyedia jasa layanan transportasi melalui aplikasi. Pada tahun 2019 *ride hailing* tidak hanya berfokus pada layanan transportasi, tapi juga layanan antar makanan (*food delivery*). Secara tidak langsung *food delivery* akan mempengaruhi perilaku masyarakat untuk membeli makanan secara *online* dibandingkan langsung ke tempat tujuan menggunakan kendaraan umum. Berdasarkan **Gambar 2** menunjukkan GMV (*Gross Merchandise Value*) sebesar 2,9 juta dollar pada tahun 2015, 12,7 juta dollar pada tahun 2019, dan diprediksi akan naik menjadi 40 juta dollar pada tahun 2025. *Ride hailing* di Asia Tenggara didominasi oleh dua pemain yaitu Gojek dan Grab. Gojek merupakan *ride hailing unicorn* paling aktif di Indonesia dengan lebih dari 18 layanan termasuk transportasi online. Pada tahun 2018, Gojek mulai berkembang secara regional, memasuki Singapura, Thailand, dan Vietnam, dan rencana akan ada di Malaysia dan Filipina.

Fenomena tersebut berdampak terhadap turunnya penggunaan transportasi kendaraan umum atau yang sering dikenal angkutan kota (angkot) di Kota Bandung yang beralih ke transportasi *online*, sehingga terjadi ketidakseimbangan antara *supply* yaitu jumlah armada angkot dan *demand* yaitu penumpang angkot. Selain itu menurut (Aviasti et al., 2016) permasalahan angkutan kota di Kota Bandung yaitu ketidakseimbangan antara jumlah armada angkot dengan pengguna dan rute trayek yang tumpang tindih, sehingga efektifitas dan efisiensi sistem angkutan kota di Kota Bandung cukup rendah. Supaya terjadi keseimbangan antara jumlah angkutan kota dengan penumpang sehingga menurunkan tingkat kemacetan dan polusi, diperlukan analisis formulasi yang tepat untuk menentukan jumlah angkutan kota yang optimal di Kota Bandung. Pembahasan penentuan jumlah angkutan kota pada penelitian terdahulu ditunjukkan pada **Tabel 2**.

Berdasarkan **Tabel 2** pada penelitian terdahulu menunjukkan kesimpulan menggunakan pendekatan dari Dirjen Perhubungan Darat, LF (*Load Factor*), BOK (Biaya Operasional Kendaraan), dan BEP (*Break Event Point*) pada beberapa studi kasus menyatakan jumlah kendaraan saat ini lebih banyak dibandingkan kondisi optimal. Pada penelitian (Aviasti et al., 2016) memiliki persamaan studi kasus yaitu di Kota Bandung, namun trayek yang dibahas berbeda. Penelitian ini menjadi penting karena jumlah pengguna angkutan kota menurun

karena adanya transportasi *online*, sedangkan jumlah angkutan kota yang beroperasi tidak berubah. Pada penelitian ini, pembahasan trayek tergantung dari rasio kepadatan kendaraan angkutan kota berdasarkan jumlah kendaraan pada trayek saat ini dengan jarak tempuh trayek. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan jumlah angkutan kota menggunakan dua pendekatan, yaitu Dirjen Perhubungan Darat (RI Departemen Perhubungan, 2002) dan LF, BOK, BEP (Tamin, 2000). Diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat kepada pemerintah untuk mengevaluasi jumlah angkutan kota yang sedang beroperasi saat ini di Kota Bandung di Masa Pandemi Covid-19 dan sebagai bahan kajian penelitian lanjutan.

2. Metode Penelitian

Alur penelitian yang ditunjukkan pada **Gambar 3** adalah pendekatan kuantitatif menggunakan data primer survey ke lapangan yang memiliki rasio kepadatan kendaraan angkutan kota tertinggi. Untuk menentukan objek rute angkutan kota yang dipilih menggunakan rasio kepadatan kendaraan angkutan kota tertinggi yaitu perbandingan antara jumlah angkutan umum yang tersedia dengan jarak tempuh trayek dengan menggunakan formulasi berikut:

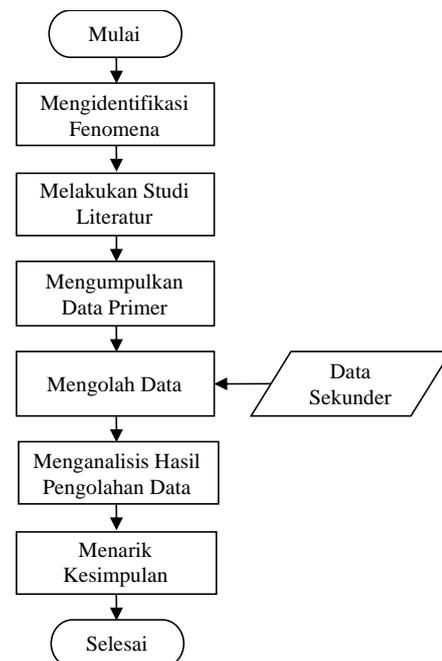
$$\alpha = \frac{T}{d} \quad (1)$$

dimana,

α = Nilai rasio (kendaraan/km)

T = Jumlah kendaraan yang tersedia (kendaraan/rit)

d = Jarak dari titik awal ke titik tujuan (km/rit)



Gambar 3. Alur Penelitian

Pengolahan data menggunakan dua pendekatan yaitu: metode pada pedoman teknis penyelenggaraan

angkutan penumpang umum di wilayah perkotaan dalam trayek tetap dan teratur yang dikeluarkan oleh Departemen Perhubungan RI Direktorat Jenderal Perhubungan Darat dengan Nomor: SK.687/AJ/206/DRJD/2002 (RI Departemen Perhubungan, 2002) dan LF, BOK, BEP (Tamin, 2000) yang didukung dengan data sekunder.

a. Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap Dan Teratur

Jumlah armada kendaraan angkutan kota di Kota Bandung yang optimal sulit dipastikan, yang dapat dilakukan adalah jumlah yang mendekati sesuai dengan kebutuhan. Ketidakpastian itu muncul karena pola pergerakan penduduk yang tidak merata sepanjang waktu, misalnya pada jam sibuk permintaan tinggi, dan pada jam sepi permintaan rendah. Berikut adalah formulasi yang digunakan oleh Departemen Perhubungan RI Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (RI Departemen Perhubungan, 2002):

$$CT_{ABA} = (T_{AB} + T_{BA}) + (\sigma_{AB} + \sigma_{BA}) + (T_{TA} + T_{TB}) \quad (2)$$

Dimana,

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

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

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

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

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

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

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

Asumsi,

Deviasi σ waktu sebesar 5% dari waktu perjalanan dan waktu henti kendaraan dari titik asal ke tujuan sebesar 10% dari waktu perjalan. Waktu antar kendaraan dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$H = \frac{60 \times C \times Lf}{P} \quad (3)$$

Dimana,

H = Waktu antara (menit)

P = Jumlah penumpang per jam pada seksi terpadat (orang/jam)

C = Kapasitas kendaraan (orang)

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

Catatan,

H Ideal = 5 - 10 menit

H Puncak = 2 - 5 menit

Jumlah armada per waktu sirkulasi yang diperlukan dapat menggunakan rumus:

$$K = \frac{CT_{ABA}}{H \times fA} \quad (4)$$

dimana, fA adalah faktor ketersediaan dengan asumsi 100%.

b. LF, BOK, dan BEP

Menurut Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Faktor muat (*load factor*) merupakan perbandingan antara kapasitas terjual dan kapasitas tersedia untuk satu perjalanan yang biasa dinyatakan dalam persen. Besarnya *load factor* dalam kondisi dinamis menurut Direktorat Jenderal Perhubungan Darat sebesar 70%, sedangkan menurut (Setiawati et al., 2015):

$$LF = \frac{Psg}{C} \quad (5)$$

Dimana,

LF = *Load Factor*

Psg = Jumlah penumpang terpadat (orang)

C = Kapasitas kendaraan maksimal (orang)

Biaya Operasi Kendaraan (BOK) adalah biaya yang dikeluarkan untuk mengoperasikan kendaraan yang dipengaruhi oleh berbagai kondisi fisik jalan, geometik, tipe perkerasan, kecepatan operasi, dan berbagai jenis kendaraan (Sriastuti & K, 2015). Menurut (Putra, 2014) Biaya Operasi Kendaraan dibagi menjadi dua, yaitu Biaya Tetap dan Biaya Variabel.

$$BT = UTK + R + PK + O + BK + K + BTT \quad (6)$$

dimana,

BT = Biaya Tetap (rupiah per tahun)

UTK = Biaya Izin Usaham Trayek, dan Kir (rupiah per tahun)

R = Biaya Retribusi Terminal (rupiah per tahun)

PK = Biaya Pajak kendaraan (rupiah per tahun)

O = Iuran Organda (rupiah per tahun)

BK = Iuran Koperasi (rupiah per tahun)

K = Keuntungan (rupiah per tahun)

BTT = Biaya Tak Terduga (rupiah per tahun)

$$BV = BB + Ol + BN + PP + SC \quad (7)$$

dimana,

BV = Biaya Variabel (rupiah per tahun)

BB = Biaya Bahan Bakar (rupiah per tahun)

Ol = Biaya Oli (rupiah per tahun)

BN = Biaya Ban (rupiah per tahun)

PP = Biaya Perawatan dan Perbaikan (rupiah per tahun)

SC = Biaya Suku Cadang (rupiah per tahun)

Untuk mengetahui proporsi jumlah penumpang dengan jumlah angkutan kota yang optimal pada suatu trayek dapat menggunakan metode *Break Even* yang berdasarkan pada prinsip keseimbangan antara biaya operasional kendaraan dan pendapatan (Tamin, 2000) dengan menggunakan formulasi sebagai berikut:

$$LF_{BEP} = \frac{BOK}{PD} \times LF \quad (8)$$

dimana,

LF_{BEP} = *Load Factor BEP*

BOK = Biaya Operasional Kendaraan (rupiah per tahun)
 PD = Pendapatan yang Diterima (rupiah per tahun)

3. Hasil dan Pembahasan

Objek yang digunakan pada penelitian ini adalah tiga angkutan kota yang memiliki rasio lintasan trayek tertinggi dari 39 trayek yang ada di Kota Bandung seperti yang ditunjukkan pada **Tabel 3**. Rasio pada **Tabel 3** artinya pada trayek Abdul Muis - Dago menunjukkan terdapat $24,8 \approx 25$ kendaraan setiap kilometer, pada trayek Abdul Muis - Cicaheum terdapat $23,1 \approx 24$ kendaraan setiap kilometer, dan pada trayek Sederhana - Cipagalo terdapat $19,9 \approx 20$ kendaraan setiap kilometer. Berdasarkan data survei diperoleh waktu siklus ditunjukkan pada **Tabel 4**.

Pengukuran waktu antara (*headway*) angkutan kota dilakukan pada ketiga trayek. Data diambil pada saat kondisi Pandemi Covid-19 masa PSBB (Pembatasan Sosial Berskala Besar) sehingga akan mempengaruhi jumlah penumpang yang menaiki angkutan kota. Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No PM 15 Tahun 2019 (Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2019) tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang Dengan Kendaraan Bermotor Umum Dalam Trayek menyebutkan bahwa kapasitas mobil penumpang pada kendaraan bermotor angkutan orang yang memiliki tempat duduk maksimal 8 (delapan) orang termasuk untuk pengemudi atau yang beratnya tidak lebih dari 3.500 kg. Aturan tersebut berbeda dengan kenyataannya, berdasarkan hasil survei kapasitas angkutan kota maksimal 14 orang. Berikut adalah waktu antara dan jumlah kendaraan perwaktu sirkulasi yang

Tabel 3. Rasio Lintasan Trayek Angkutan Kota

Kode	Lintasan Trayek	Jarak km/ rit (d)	Jumlah Kendaraan (T)	Rasio (α)
2	Abdul Muis - Dago	11	273	24,8
01.A	Abdul Muis - Cicaheum Via Binong	16	369	23,1
22	Sederhana - Cipagalo	13,9	276	19,9

Tabel 4. Waktu Siklus Trayek

Kode	Lintasan Trayek	T_{AB} (menit)	T_{BA} (menit)	σ_{AB} (menit)	σ_{BA} (menit)	TT_A (menit)	TT_B (menit)	CT_{ABA} (menit)
2	Abdul Muis - Dago	42,25	40,90	2,11	2,05	4,23	4,09	95,62
01.A	Abdul Muis - Cicaheum Via Binong	64,45	60,72	3,22	3,04	6,45	6,07	143,95
22	Sederhana - Cipagalo	30,66	40,02	1,53	2,00	3,07	4,00	81,28

Tabel 5. Kebutuhan Kendaraan Berdasarkan Metode DLLAJ

Kode Trayek	Lintasan Trayek	P (orang)	H (menit)	K (kendaraan)
2	Abdul Muis - Dago	47	3,83	25
01.A	Abdul Muis - Cicaheum Via Binong	123	1,95	74
22	Sederhana - Cipagalo	83	5,06	16

Tabel 6. Kebutuhan Kendaraan Berdasarkan Metode BOK BEP

Uraian	Kode Trayek		
	2	01.A	22
Tarif Tengah (Rp/ rit)	3.000	5.000	3.000
d_{AB} (km/ rit)	11	16	13,9
T (kendaraan)	273	369	276
CT_{AB} (menit/ rit)	48,59	74,12	35,26
f_{AB} (kali/ hari)	11	7	15
P (penumpang/ hari)	231	329	930
d_{ABA} (+3%) (km/ hari)	124,63	115,36	214,755
P' (penumpang/ tahun)	69.300	98.700	279.000
d_{ABA}' (km/ tahun)	37.389	34.608	64.427
Biaya Langsung (Rp/ angkot-km)	3.783	3.998	2.661
Biaya Tidak Langsung (Rp/angkot-km)	10	8	6
Biaya Pokok Penumpang (Rp/ penumpang-km)	474	501	333
BOK (Margin +10%) (Rp/ penumpang-km/ tahun)	36.142.549	54.366.428	102.312.788
Pendapatan (Rp/ tahun)	18.900.000	30.843.750	60.215.827
LF	0,375	0,500	0,875
LF_{BEP}	0,717	0,881	1,487
Jumlah Usulan (kendaraan)	143	210	163

Tabel 7. Komparasi Jumlah Kendaraan

Kode Trayek	Jumlah Kendaraan		
	Saat Ini	DLLAJ	BOK BEP
2	273	25	143
01.A	369	74	210
22	276	16	163

diperlukan dengan kondisi ideal menggunakan metode berdasarkan Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap Dan Teratur (DLLAJ) yang ditunjukkan pada **Tabel 5**.

Pada **Tabel 5** menunjukkan jumlah kendaraan yang ideal pada ketiga trayek menggunakan metode DLLAJ, yaitu trayek Abdul Muis - Dago 25 kendaraan, Abdul Muis - Cicaheum 74 kendaraan, dan Sederhana - Cipagalo 16 kendaraan. Jumlah ini sangat turun drastis dibandingkan dengan jumlah kendaraan yang ada pada **Tabel 3** karena menurunnya jumlah penumpang akibat perilaku masyarakat yang beralih ke transportasi *online* dan kebijakan PSBB karena masa pandemi Covid-19.

Sedangkan pada **Tabel 6** menunjukkan jumlah kendaraan yang ideal pada ketiga trayek menggunakan metode BOK BEP dengan asumsi:

1. Jam operasional selama Pandemi Covid-19 pukul 06.00-18.00
2. Jumlah hari operasional 25 hari per bulan
3. Kapasitas maksimal angkutan 8 orang
4. BOK dan pendapatan dihitung selama satu tahun

Jumlah kendaraan usulan menunjukkan pada trayek Abdul Muis - Dago 143 kendaraan, Abdul Muis - Cicaheum 210 kendaraan, dan Sederhana - Cipagalo 163 kendaraan. Pada **Tabel 7** menunjukkan komparasi jumlah kendaraan saat ini dengan usulan metode DLLAJ dan BOK BEP.

Kedua metode DLLAJ dan BOK BEP menunjukkan terjadinya penurunan jumlah kendaraan dibandingkan ketersediaan jumlah kendaraan saat ini karena penurunan jumlah penumpang yang menggunakan angkutan kota pada masa Pandemi Covid-19 dan karena pengaruh gaya hidup masyarakat yang lebih memilih menggunakan moda transportasi pribadi motor atau ojek *online*. Pada metode DLLAJ penurunan sangat signifikan. Hal ini terjadi karena adanya pengaruh besar dari jumlah penumpang per jam (P) yang menggunakan angkutan kota pada masa pandemi Covid-19. Semakin tinggi nilai P maka semakin tinggi nilai *headway* (H) dan semakin tinggi pula kebutuhan kendaraan (K), sedangkan pada metode BOK BEP jumlah kendaraan ideal masih mempertimbangkan biaya operasional dan pendapatan selama satu tahun. Jika nilai BOK dengan Pendapatan sama, maka jumlah kendaraan usulan akan sama dengan jumlah kendaraan yang tersedia saat ini. Jika nilai BOK lebih tinggi dari nilai Pendapatan, maka jumlah kendaraan usulan akan lebih rendah dari jumlah kendaraan yang tersedia saat ini, begitu juga sebaliknya. Jika nilai BOK lebih rendah dari nilai Pendapatan, maka jumlah kendaraan usulan akan lebih tinggi dari jumlah kendaraan yang tersedia saat ini. Penurunan jumlah kendaraan angkutan kota ini tentunya

akan menimbulkan kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya adalah pengurangan pencemaran lingkungan dan pengurangan kebisingan (Pawlasova, 2015), sedangkan kekurangannya adalah menambah tingkat pengangguran untuk para sopir angkutan kota.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis, maka dapat disimpulkan jumlah optimal angkutan kota pada masa pandemi Covid-19 di Kota Bandung untuk angkutan kota trayek Abdul Muis - Dago dengan menggunakan metode DLLAJ sebanyak 25 kendaraan turun hingga 91% dan dengan menggunakan metode BOK BEP sebanyak 143 kendaraan turun hingga 48%. Untuk angkutan angkutan kota trayek Abdul Muis - Cicaheum dengan menggunakan metode DLLAJ sebanyak 74 kendaraan turun hingga 80% dan dengan menggunakan metode BOK BEP sebanyak 210 kendaraan turun hingga 43% dan untuk angkutan kota trayek Sederhana - Cipagalo dengan menggunakan metode DLLAJ sebanyak 16 kendaraan turun hingga 94% dan dengan menggunakan metode BOK BEP sebanyak 163 kendaraan turun hingga 41%. Untuk menerapkan penurunan jumlah angkutan kota harus berkolaborasi dengan moda transportasi umum lainnya seperti Trans Metro Bandung dan Angkutan Umum Bus DAMRI. Angkutan kota akan mencapai tujuan masyarakat yang mengarah ke jalan-jalan lokal yang artinya angkutan kota memiliki hirarki yang jelas (Aditiya Ramdani, Jajan Rohjan, 2017).

5. Daftar Pustaka

- Aditiya Ramdani, Jajan Rohjan, R. M. S. (2017). *Kajian integrasi rute angkutan umum di kota bandung*. 4(November), 827–834.
- Alexandri, M. B., & Novel, N. (2020). Pengelolaan Angkutan Kota Di Indonesia. *Responsive*, 2(3), 131. <https://doi.org/10.24198/responsive.v2i3.26122>
- Amin, S. R. (2015). ANALISIS SARANA ANGKUTAN UMUM BUS DAMRI DI KOTA SEMARANG. *JEJAK: Jurnal Ekonomi Dan Kebijakan*. <https://doi.org/10.15294/jejak.v4i2.4648>
- Aviasti, A., Rukmana, A. N., & Jamaludin, J. (2016). MODEL PENENTUAN JUMLAH ARMADA ANGKUTAN KOTA YANG OPTIMAL DI KOTA BANDUNG. *ETHOS (Jurnal Penelitian Dan Pengabdian)*. <https://doi.org/10.29313/ethos.v0i0.1786>
- BPS Kota Bandung. (2019). *Kota Bandung Dalam Angka 2019*. Bandungkota.Bps.Go.Id.
- Google, & Temasek. (2018). E-Conomy SEA 2019 - Swipe up and to the right: Southeast Asia's \$100

- billion Internet Economy. In 2018.
- Jamil, E. R. N. (2020). *Keluh Kesah Naik Kendaraan Umum di Masa Pandemi*. Ayobandung.Com. <https://ayobandung.com/read/2020/11/18/154262/keluh-kesah-naik-kendaraan-umum-di-masa-pandemi>
- Junior, N. P. S., Rumayar, A. L. ., & Sendow, T. K. (2016). Analisis Kebutuhan Angkutan Umum Penumpang Kota Manado (Studi Kasus : Paal Dua - Politeknik). *Jurnal Sipil Statik*.
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2019). Pm 15 Tahun 2019 Tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang Dengan Kendaraan Bermotor Umum Dalam Trayek. *Mentri Perhubungan Republik Indonesia*, 13. http://jdih.dephub.go.id/assets/uudocs/permen/2015/PM_180_Tahun_2015.pdf
- Pawlasova, P. (2015). The Factors Influencing Satisfaction with Public City Transport: A Structural Equation Modelling Approach. *Journal of Competitiveness*, 7(4), 18–32. <https://doi.org/10.7441/joc.2015.04.02>
- Putra, A. A. (2014). Analisis Keseimbangan Jumlah Armada Angkutan Umum Berdasarkan Kebutuhan Penumpang. *Media Komunikasi Teknik Sipil*. <https://doi.org/10.14710/mkts.v19i1.7829>
- Rais, H. S. (2019). *23% Warga Bandung Ditargetkan Pakai Transportasi Umum di Akhir Tahun ini*. Pfmnews.Com.
- RI Departemen Perhubungan, D. J. P. D. (2002). *Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur*. Direktorat Jenderal Perhubungan Darat.
- Setiawati, D., Aviasti, & Rukmana, A. N. (2015). *Penentuan Jumlah Rute ANgkutan Kota yang Optimal di Kota Bandung berdasarkan Load Factor*. 30–38.
- Shiau, W. L., & Luo, M. M. (2012). Factors affecting online group buying intention and satisfaction: A social exchange theory perspective. *Computers in Human Behavior*, 28(6), 2431–2444. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.07.030>
- Sriastuti, D. A. N. S., & K, A. . R. A. (2015). Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Sebagai Dasar Penentuan Tarif Angkutan Umum Penumpang (AUP). *Paduraksa*, 4(2), 35–40.
- Tamin, O. Z. (2000). Perencanaan dan Pemodelan Transportasi, Edisi Kedua. In *Perencanaan dan pemodelan transportasi*.
- Widyatami, F. S., Alfiansyah, A. D., Sulistio, H., & Wicaksono, A. (2017). Kajian Jumlah Armada Angkutan Kota Malang Berdasarkan SPM 2015 (Studi Kasus: Trayek AH, LDH, ADL). *IPTEK Journal of Proceedings Series*. <https://doi.org/10.12962/j23546026.y2017i5.3120>
- YLKI. (2017). *Warta Konsumen: Transportasi Online; Kawan atau Lawan? Ylki.or.Id*.