

## WAKTU ANTARA BUS TRANS METRO BANDUNG KORIDOR CICAHEUM-CIBEUREUM

**Bella Pamuji Ramdhan**  
Mahasiswa Program Sarjana,  
Program Studi Teknik Sipil,  
Fakultas Teknik  
Universitas Katolik Parahyangan  
Jl. Cimbuleuit 94, Bandung  
pamujibella@gmail.com

**Tri Basuki Joewono**  
Staf Pengajar  
Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik  
Universitas Katolik Parahyangan  
Jl. Cimbuleuit 94, Bandung  
vftribas@unpar.ac.id

### Abstract

Headway is an important factor for public transport users and operators, since headway is one of the quality of service indicators of public transportation system. The purpose of this study is to describe the headway of bus Trans Metro Bandung (TMB) in the corridor of Cicaheum-Cibeureum and analyze the headway distribution. The statistical distribution of TMB's headway in each shelter has similar distribution, namely the gamma distribution with average as much as 27 minutes. Study results show that the headway distribution for one week data observation has gamma distribution with average as much as 27 minutes.

**Keywords:** *Public transportation, headway, Trans Metro Bandung, gamma distribution*

### Abstrak

Waktu antaramerupakan faktor penting bagi pengguna angkutan publik dan operator karena waktu antara adalah salah satu indikator kualitas dari sistem transportasi angkutan publik. Tujuan studi ini adalah mendeskripsikan nilai waktu antara bus Trans Metro Bandung koridor Cicaheum-Cibeureum dan menganalisis distribusi waktu antara. Distribusi statistik dari waktu antara bus Trans Metro Bandung setiap halte memiliki jenis distribusi yang sama, yaitu distribusi gamma. Nilai rata-rata waktu antara pada setiap halte adalah sebesar 27 menit. Hasil analisis menunjukkan bahwa distribusi waktu antara untuk pengamatan selama satu minggu memiliki distribusi gamma dengan rata-rata sebesar 27 menit.

**Kata Kunci:** *Transportasi publik, waktu antara, Trans Metro Bandung, distribusi gamma*

## PENDAHULUAN

*Bus Rapid Transit* (BRT) merupakan istilah untuk sistem transportasi yang menggunakan bus dengan layanan yang lebih tinggi kualitasnya dibanding bus kota pada umumnya (Wright, 2007). BRT meliputi pelayanan dengan bus besar dan *trolley bus* yang beroperasi di jalan raya bersama-sama lalu lintas umum (*mixed traffic*), atau dipisahkan dari lalu lintas umum dengan marka (*buslane*), atau dioperasikan pada lintasan khusus (*busway*) (Arif dan Tejokusumo, 2004). Tann (2009) mengatakan bahwa terdapat tujuh fitur utama pada BRT, yaitu lajur khusus, tempat pemberhentian, kendaraan yang dipakai, sistem pembayaran, aplikasi *intelligent transportation system* (ITS), perencanaan pelayanan serta operasi, dan merk dagang. Ketujuh fitur utama ini memiliki karakteristik dan implementasi yang berbeda yang dapat digunakan BRT pada suatu kota, sehingga penerapan di lapangan perlu disesuaikan dengan situasi dan kondisi pada suatu kota.

Indonesia telah mengimplementasikan sistem transportasi BRT di berbagai kota, diantaranya adalah Trans Metro Bandung (TMB). Sampai dengan tahun 2013, TMB memiliki dua koridor, yaitu koridor 1 yang berada di sepanjang Jalan *By pass* Soekarno Hatta dan Jalan Jendral Sudirman Bandung sejauh 20 km dan koridor 2 yang mulai beroperasi pada tahun 2012, memiliki panjang rute sejauh 12 km (Dinas Perhubungan Kota Bandung, 2013).

Tujuan studi ini adalah mendeskripsikan nilai waktu antara dan menganalisis distribusi waktu antara untuk data tiap halte dan data gabungan satu minggu. Penelitian ini memilih TMB koridor jurusan Cicaheum-Cibeureum. Penelitian tentang waktu antara Trans Metro Bandung ini dilakukan pada tahun 2013. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi salah satu bahan pengembangan bus TMB rute perjalanan Cicaheum-Cibeureum.

## WAKTU ANTARA KEDATANGAN BUS

Perencanaan sistem operasi angkutan umum memerlukan informasi mengenai nilai waktu antara, kapasitas, kecepatan, jarak tempuh, dan frekuensi (Vuchic, 2007). Sebagai salah satu indikator sistem operasi angkutan umum, waktu antara merupakan faktor penting bagi pengguna angkutan publik dan operator. Waktu antara akan berpengaruh pada waktu tunggu penumpang, waktu perjalanan bus, dan tingkat pengisian bus (Hill, 2003). Waktu antara dipengaruhi oleh jadwal operasi yang tidak tetap, bus tidak melintas di jalur khusus, atau operator bus tidak disiplin berhenti di halte yang telah disediakan (Skinner et al., 2003).

Waktu antara atau *headway* adalah selang waktu antara dua unit kendaraan berturut-turut yang melewati satu titik yang telah ditetapkan pada trayek transit untuk tujuan yang sama (Skinner et al., 2003). Nilai ini ditentukan pada saat perancangan dan menjadi acuan jumlah armada yang sebaiknya dioperasikan oleh operator pada waktu-waktu tertentu (Rahmah, 2013).

Distribusi waktu antara kendaraan dipengaruhi oleh keadaan arus lalu lintas. Keadaan arus lalu lintas dapat diklasifikasi menjadi tiga, yaitu klasifikasi arus tinggi, arus rendah, dan arus menengah (Zala, 2011). Klasifikasi arus tinggi (*High Volume Flow*) ditemukan saat nilai waktu antara yang didapat mendekati nilai yang sama (konstan) antar kendaraan karena arus di lapangan sangat tinggi dan mendekati pada kemacetan. Klasifikasi arus rendah (*Low Volume Flow*) terjadi saat nilai waktu antara didapat melalui proses acak karena tidak ada interaksi kedatangan antara dua kendaraan.

Pada pemodelan waktu antara kendaraan yang menggunakan data lalu lintas bercampur didapat hasil bahwa distribusi lognormal dan distribusi weibull dapat menjelaskan kondisi tersebut. Distribusi lognormal dan distribusi Weibull dapat digunakan untuk berbagai aplikasi. Distribusi Weibull ditemukan pada jumlah aplikasi data yang besar (Walpole et al., 1999).

Pemodelan distribusi waktu antara oleh Richter et al. (2009) pada bus kota di belakang lampu lalu lintas menemukan bahwa distribusi gamma dapat menjelaskan kejadian tersebut. Studi sejenis juga menunjukkan distribusi gamma dapat menjelaskan waktu antara di jalan perkotaan, lokasi studi adalah Ryadh (Al-Ghamdi, 2001). Persamaan distribusi gamma ditunjukkan pada persamaan 1.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-\frac{x}{\beta}}, & \text{untuk } x \geq 0 \\ 0, & \text{untuk } x < 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$\Gamma(\alpha) = \int_0^{\infty} x^{\alpha-1} e^{-x} dx \text{ untuk } \alpha > 1 \quad (2)$$

dengan:

- $f(x)$  = Fungsi Kerapatan Peluang
- $\Gamma(\alpha)$  = Fungsi Gamma
- $A$  = Parameter Bentuk
- $B$  = Parameter Skala
- $X$  = Waktu Antara (menit)

Salah satu dari uji kebaikan suai (*test of goodness of fit*) yang dilakukan untuk mengetahui dengan pasti seberapa bagus distribusi sesuai dengan data adalah metode Anderson Darling, selain metode *Chi-Square* dan metode *Kolmogorov Smirnov* (Ang dan Tang, 2007). Nilai Anderson Darling dihitung dengan menggunakan persamaan 3. Adapun hipotesis yang digunakan adalah:

$H_0$ : Pola sebaran waktu antara bus TMB cocok dengan jenis distribusi tertentu.

$H_1$ : Pola sebaran waktu antara bus TMB tidak cocok dengan jenis distribusi tertentu.

$$A^2 = -n - \sum_{i=1}^n \left[ \frac{(2i-1)\{\ln Fx(xi) + \ln [1-Fx(x_{n+1-i})]\}}{n} \right] \quad (3)$$

dengan:

- $A^2$  = Nilai Anderson Darling
- $N$  = Ukuran Sampel
- $F$  = Fungsi Kumulatif Distribusi
- $x_i$  = Frekuensi Observasi Pada Kelompok Ke- $i$

Pada pengujian menggunakan metode Anderson Darling untuk distribusi gamma, nilai kritis dari  $c_\alpha$  bergantung pada parameter bentuk (Ang dan Tang, 2007). Nilai kritis dari  $c_\alpha$  ditunjukkan pada Tabel 1, sehingga nilai statistika Anderson Darling disesuaikan dengan nilai  $\alpha$ -nya sebagai bentuk pada distribusi gamma yang ditunjukkan pada persamaan 4.

$$A^* = A^2 \left( 1,0 + \frac{0,6}{n} \right) \text{ dengan } \alpha = 1 \quad (4)$$

$$A^* = A^2 + \frac{0,2 + \frac{0,3}{\alpha}}{n} \text{ dengan } \alpha \geq 2 \quad (5)$$

dengan:

- $A^*$  = Nilai Statistika Anderson Darling
- $n$  = Ukuran Sampel
- $\alpha$  = Parameter Bentuk

**Tabel 1** Nilai Kritis  $C_\alpha$  Pada Tingkat Signifikansi Metode Anderson Darling Untuk Distribusi Gamma (Ang dan Tang, 2007)

K	Tingkat Signifikansi $\alpha$					
	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005
1	0,486	0,657	0,786	0,917	1,092	1,227
2	0,477	0,643	0,768	0,894	1,062	1,190
3	0,475	0,639	0,762	0,886	1,052	1,178
4	0,473	0,637	0,759	0,883	1,048	1,173
5	0,472	0,635	0,758	0,881	1,045	1,170
6	0,472	0,635	0,757	0,880	1,043	1,168
8	0,471	0,634	0,755	0,878	1,041	1,165
10	0,471	0,633	0,754	0,877	1,040	1,164
12	0,471	0,633	0,754	0,876	1,038	1,162
15	0,470	0,632	0,754	0,876	1,038	1,162
20	0,470	0,632	0,753	0,875	1,037	1,161
$\infty$	0,470	0,631	0,752	0,873	1,035	1,159

## METODE PENELITIAN

Pengumpulan data dan informasi yang diperlukan dalam studi ini dilakukan dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan bantuan kamera perekam untuk merekam waktu antara bus yang beroperasi. Survei dilengkapi dengan lembar untuk pencatatan waktu antara, surveyor, dan perangkat kamera. Dalam pengerjaan studi ini, data sekunder yang digunakan adalah data yang tersedia dari literatur dan studi terdahulu yang berkaitan tentang waktu antara dan Trans Metro Bandung yang diperoleh dari instansi yang terkait dengan penyelenggaraan TMB.

Survei dilaksanakan pada tanggal 14 Desember 2013 sampai dengan 20 Desember 2013. Survei dilaksanakan pada jam operasi layanan TMB dari pukul 06.30 sampai dengan pukul 15.30. Lokasi survei berada pada empat halte yakni, halte Jl. Cicadas Cicaheum – depan Bank BCA, halte perempatan Jl. Jakarta – depan Stadion Persib, halte depan Kosambi – Pos Giro, dan halte Jl. Asia Afrika Alun Alun – depan Bank Panin. Tahapan yang dilakukan saat melakukan survei ini diawali dengan menempatkan surveyor yang dibutuhkan untuk mencatat dan melihat rekaman kamera perekam waktu kedatangan bus. Setiap halte ditempati oleh dua surveyor dengan satu kamera perekam yang terletak di empat halte

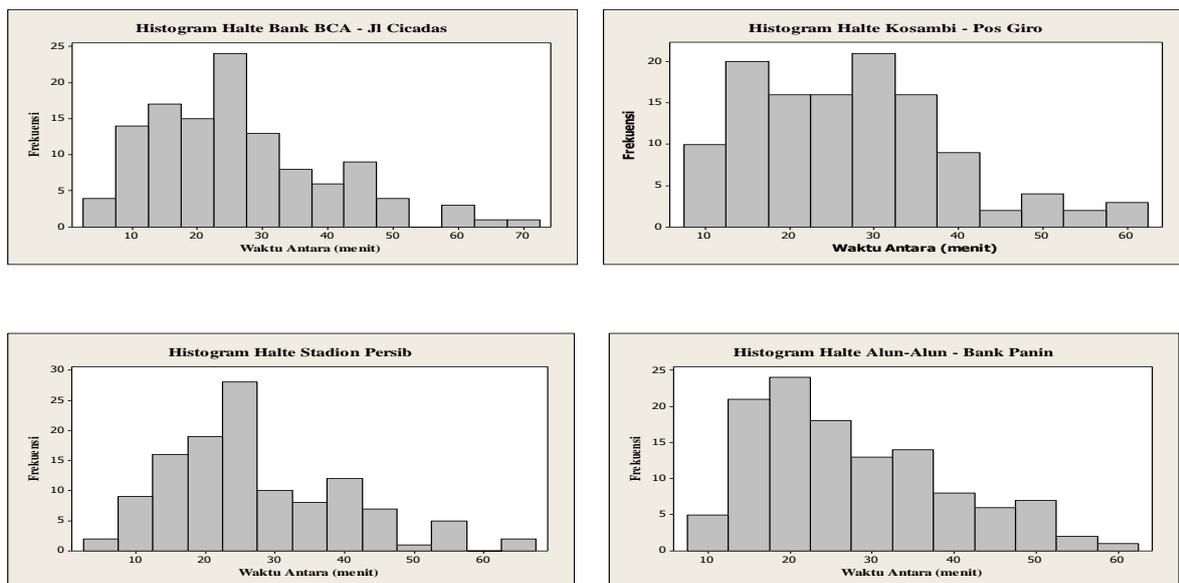
## ANALISIS DATA

### Deskripsi Waktu Antara

Data waktu kedatangan dan waktu antara bus TMB diolah untuk pengamatan selama waktu satu minggu, yaitu dari tanggal 14 Desember 2013 sampai dengan tanggal 20 Desember 2013. Armada yang beroperasi pada saat survei terdiri atas enam unit. Tabel 2 menunjukkan deskripsi data waktu antara bus TMB berdasarkan halte yang ditinjau selama satu minggu penuh. Gambar 1 menunjukkan histogram waktu antara bus TMB berdasarkan halte yang ditinjau selama satu minggu penuh.

**Tabel 2** Deskripsi Data Waktu Antara Bus TMB Berdasarkan Halte Yang Ditinjau

Halte	N	Min.	Maks.	Rata-Rata Waktu Antara (menit)	Simpangan Baku
Halte Bank BCA – Cicadas	119	4,00	69,00	27,00	13,76
Halte Depan Stadion Persib	119	7,00	63,00	27,23	12,78
Halte Kosambi – Pos Giro	119	8,00	62,00	27,47	12,47
Halte Bank Panin – Alun-Alun	119	7,00	67,00	27,53	11,50



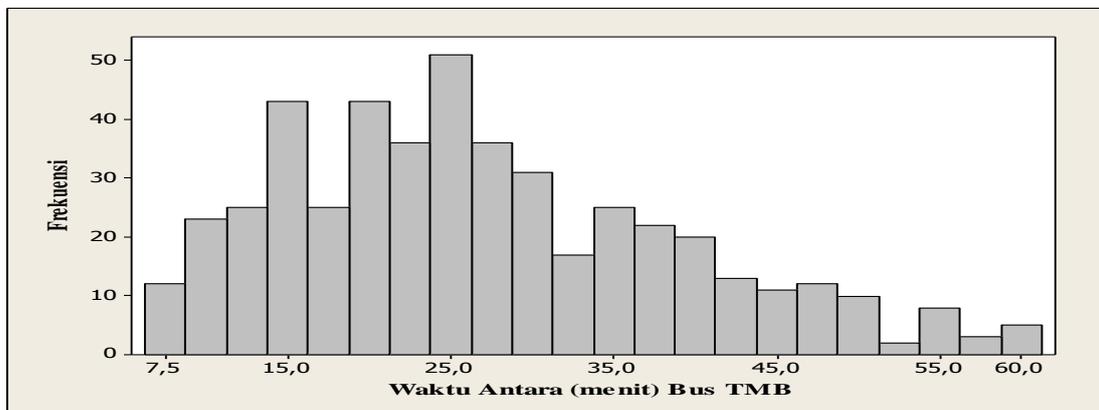
**Gambar 1** Histogram Waktu Antara Bus TMB Berdasarkan Halte Yang Ditinjau

Tabel 3 menunjukkan menyajikan nilai rata-rata waktu antara per hari. Jumlah waktu antara dalam satu hari adalah sebesar 68. Bus yang beroperasi pada saat survei dilakukan dalam satu minggu adalah enam bus per hari dengan frekuensi sebanyak tiga rit per hari.

**Tabel 3** Deskripsi Data Waktu Antara Bus TMB per Hari

Hari	N	Min.	Maks.	Rata-Rata Waktu Antara (menit)	Simpangan Baku
Senin	68	7,00	58,00	29,00	12,24
Selasa	68	4,00	67,00	28,00	10,04
Rabu	68	10,00	50,00	27,00	10,12
Kamis	68	10,00	47,00	23,00	7,53
Jumat	68	11,00	49,00	28,00	9,45
Sabtu	68	4,00	59,00	26,00	11,37
Minggu	68	11,00	47,00	27,00	9,20

Berdasarkan pengamatan waktu antara selama satu minggu penuh didapat rata-rata waktu antara sebesar 27 menit. Perhitungan mendapatkan nilai median dan simpangan baku sebesar 25 menit dan 12 menit. Gambar 2 menunjukkan histogram waktu antara bus TMB untuk pengamatan selama satu minggu penuh.



**Gambar 2** Histogram Waktu Antara Bus TMB Dalam Satu Minggu

**Analisis Waktu Antara Bus Trans Metro Bandung Berdasarkan Halte Yang Ditinjau**

Untuk mengetahui jenis distribusi waktu antara bus TMB berdasarkan halte yang ditinjau, maka dilakukan uji kebaikan suai (*Goodness of fit*) Anderson Darling. Analisis dimulai dengan penyajian histogram waktu antara. Berdasarkan histogram waktu antara bus TMB setiap halte yang ditinjau, waktu antara bus TMB diduga memiliki jenis distribusi peluang variabel acak normal, distribusi lognormal, distribusi Weibull atau distribusi gamma. Dapat dilihat bahwa histogram waktu antara bus TMB memiliki bentuk yang menggunung (*mound-shaped*) seperti bentuk lonceng (*bell-shaped*) yang merupakan karakteristik dari distribusi peluang variabel acak normal (Walpole, 1999).

Tabel 4 menunjukkan hasil uji kebaikan suai distribusi peluang variabel acak waktu antara bus TMB untuk pengamatan setiap halte selama satu minggu. Hipotesis yang digunakan untuk analisis tersebut adalah:

- H<sub>0</sub>: Pola sebaran waktu antara bus TMB cocok dengan jenis distribusi tertentu.
- H<sub>1</sub>: Pola sebaran waktu antara bus TMB tidak cocok dengan jenis distribusi tertentu.

**Tabel 4** Hasil Uji *Goodness of fit* Waktu Antara Bus TMB pada tiap Halte yang Ditinjau Selama Satu Minggu

Halte	Jenis Distribusi	AD	<i>p-value</i>
Halte Bank BCA – Cicadas	Normal	2,022	0,005
	Lognormal	0,711	0,047
	Weibull	0,708	0,045
	Gamma	0,319	0,250
Halte Stadion Persib	Normal	1,811	0,005
	Lognormal	0,960	0,041
	Weibull	0,845	0,029
	Gamma	0,411	0,250
Halte Kosambi – Pos Giro	Normal	1,077	0,008
	Lognormal	0,949	0,016
	Weibull	0,886	0,036
	Gamma	0,582	0,149
Halte Bank Panin – Alun-Alun	Normal	1,755	0,005
	Lognormal	0,756	0,045
	Weibull	1,057	0,001
	Gamma	0,476	0,246

dengan: AD = Anderson Darling

Tabel 4 menyajikan nilai *p-value* jenis distribusi gamma pada halte Jl. Cicadas Cicaheum – depan Bank BCA, halte perempatan Jl. Jakarta – depan Stadion Persib, halte depan Kosambi – Pos Giro, dan halte Jl. Asia Afrika Alun Alun – depan Bank Panin adalah sebesar 0,250, 0,250, 0,149, dan 0,246, secara berurutan. Nilai-nilai tersebut lebih besar dari tingkat keterandalan yang digunakan (5%). Berdasarkan nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa distribusi gamma cocok dengan distribusi waktu antara bus TMB di setiap halte yang ditinjau selama satu minggu penuh karena hipotesis null diterima.

Pada uji kebaikan suai dari jenis distribusi normal, distribusi lognormal, dan distribusi Weibull pada setiap halte yang ditinjau diperoleh *p-value* yang lebih kecil dari tingkat keterandalan yang digunakan (5%). Hal ini menunjukkan bahwa distribusi normal, distribusi lognormal, dan distribusi Weibull tidak cocok dengan pola sebaran waktu antara bus TMB di setiap halte selama satu minggu penuh.

Nilai  $\alpha$  (parameter bentuk) dan  $\beta$  (parameter skala) didapat dari hasil keluaran perangkat lunak Minitab. Hasil perhitungan fungsi kerapatan peluang waktu antara bus TMB dengan distribusi gamma pada setiap halte yang ditinjau ditunjukkan pada Tabel 5.

**Tabel 5** Hasil Persamaan Distribusi Waktu Antara Bus TMB pada tiap Halte Yang Ditinjau Selama Satu Minggu

Halte	$\alpha$	$\beta$	$\mu$	$\sigma$	Fungsi Kerapatan Peluang ( $f(x)$ )
Halte Bank BCA – Cicadas	3,76	7,06	27,05	13,56	$\frac{1}{343 \int_0^{\infty} x^{2,76} e^{-x} dx} x^{2,76} e^{-\frac{x}{7,06}}$
Halte Depan Stadion Persib	4,56	5,96	27,23	12,58	$\frac{1}{625 \int_0^{\infty} x^{3,56} e^{-x} dx} x^{3,56} e^{-\frac{x}{5,96}}$
Halte Kosambi – Pos Giro	5,12	5,36	27,47	12,07	$\frac{1}{243 \int_0^{\infty} x^{4,12} e^{-x} dx} x^{4,12} e^{-\frac{x}{5,36}}$
Halte Bank Panin – Alun-Alun	5,95	4,67	27,53	11,50	$\frac{1}{1024 \int_0^{\infty} x^{4,95} e^{-x} dx} x^{4,95} e^{-\frac{x}{4,67}}$

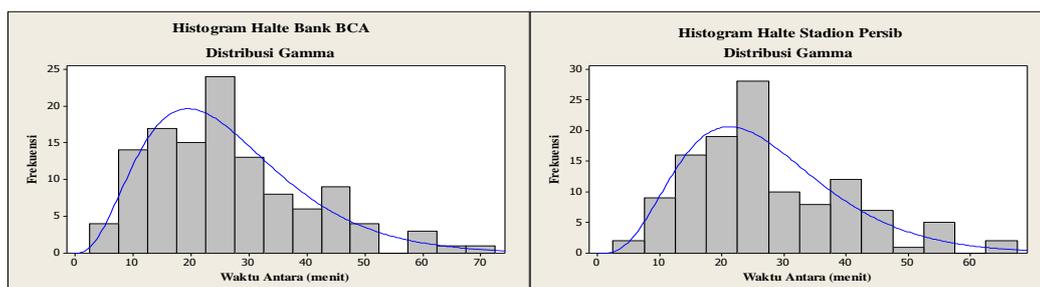
dengan:  $\alpha$  = Parameter bentuk (*shape*);  $\beta$  = Parameter skala (*scale*);  $\Gamma(\alpha)$  = Fungsi Gamma;

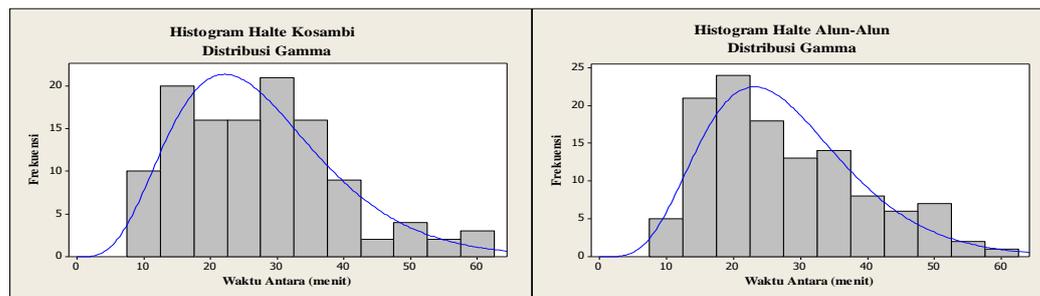
$\mu$  = Rata-rata;  $\sigma$  = Simpangan baku;  $x$  = Waktu Antara (menit)

Berdasarkan pengamatan di lokasi survei dan informasi dari petugas halte TMB diketahui bahwa rencana waktu antara bus TMB adalah sebesar 20 menit. Hasil persamaan distribusi waktu antara bus TMB didapat rata-rata waktu antara sebesar 27 menit pada setiap halte dengan simpangan baku dari 11 menit sampai dengan 13 menit. Oleh karena itu ditemukan perbedaan sebesar tujuh menit antara waktu antara rencana bus TMB dengan hasil pengujian waktu antara bus TMB berdasarkan survei di lokasi halte.

### Analisis Waktu Antara Bus Trans Metro Bandung Dalam Satu Minggu

Gambar 3 menyajikan bentuk distribusi gamma pada histogram waktu antara bus TMB dalam satu minggu. Setelah dilakukan analisis untuk masing-masing halte yang ditinjau, maka dilakukan analisis untuk data selama satu minggu. Analisis dimulai dengan penyajian histogram waktu antara. Bentuk histogram waktu antara bus TMB menunjukkan pola sebaran data menyerupai sebaran data pada distribusi normal, distribusi lognormal, distribusi Weibull atau distribusi gamma. Dugaan jenis distribusi waktu antara bus TMB dengan data satu minggu penuh sama dengan pola sebaran waktu antara bus TMB di setiap halte.





**Gambar 3** Distribusi Peluang Waktu Antara Bus TMB pada tiap Halte yang Ditinjau

Untuk mengetahui jenis distribusi waktu antara bus TMB dalam satu minggu, maka dilakukan uji kebaikan suai (*Goodness of Fit*). Hipotesis yang digunakan untuk analisis tersebut adalah:

- $H_0$ : Pola sebaran waktu antara bus TMB cocok dengan jenis distribusi tertentu.  
 $H_1$ : Pola sebaran waktu antara bus TMB tidak cocok dengan jenis distribusi tertentu.

Tabel 6 menunjukkan hasil uji kebaikan suaidistribusi waktu antara bus TMB dalam satu minggu. Nilai *p-value* pada distribusi normal, distribusi lognormal dan distribusi Weibull adalah sebesar 0,005, 0,005 dan 0,010, secara berurutan. Berdasarkan nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa distribusi normal, distribusi lognormal dan distribusi Weibull tidak cocok dengan pola sebaran waktu antara bus TMB dalam satu minggu.

Hasil uji kebaikan suaipada distribusi gamma didapatkan nilai *p-value* sebesar 0,092, dimana nilai tersebut lebih besar dari tingkat keterandalan yang digunakan (5%). Berdasarkan nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa distribusi gamma cocok dengan distribusi waktu antara bus TMB dalam satu minggu.

**Tabel 6** Hasil Uji *Goodness of fit* Waktu Antara Bus TMB Dalam Satu Minggu

Distribusi	AD	<i>p-value</i>
Normal	4,718	0,005
Lognormal	1,664	0,005
Weibull	1,754	0,010
Gamma	0,681	0,092

dengan: AD = Anderson Darling

Fungsi kerapatan peluang waktu antara bus TMB dengan distribusi gamma ditunjukkan pada persamaan 10. Nilai  $\alpha$  (parameter bentuk) dan  $\beta$  (parameter skala) didapat dari hasil keluaran perangkat lunak Minitab. Persamaan tersebut menunjukkan bahwa rata-rata waktu antara bus TMB dengan data satu minggu penuh adalah sebesar 27 menit dengan simpangan baku sebesar 12 menit. Gambar 4 menyajikan bentuk distribusi gamma pada histogram waktu antara bus TMB dalam satu minggu.

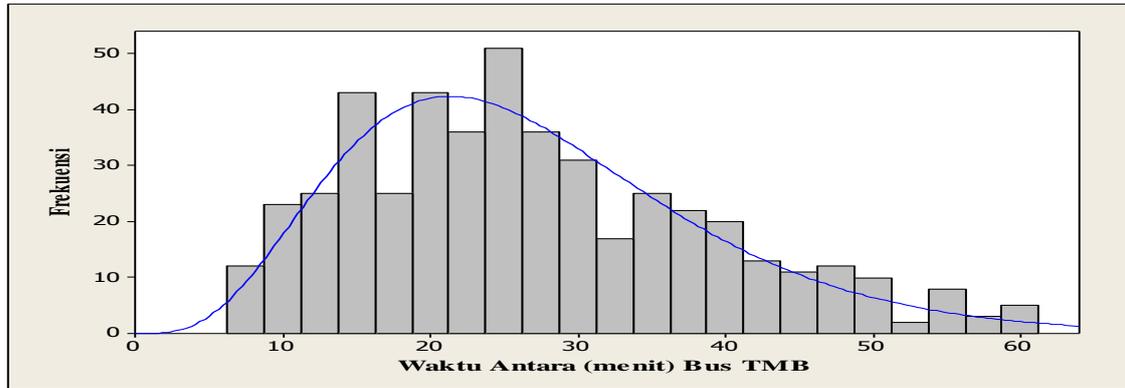
$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-\frac{x}{\beta}} = \frac{1}{625 \int_0^\infty x^{3,83} e^{-x} dx} x^{3,83} e^{-\frac{x}{5,58}}, & \text{untuk } x \geq 0 \\ 0, & \text{untuk } x \leq 0 \end{cases} \quad (10)$$

$$\Gamma(4,83) = \int_0^{\infty} x^{3,83} e^{-x} dx \quad (11)$$

$$\mu = \alpha\beta = 27,00 \quad (12)$$

$$\sigma = \sqrt{\alpha\beta^2} = 12,00 \quad (13)$$

dengan:  $\alpha = 4,83$ ;  $\beta = 5,58$ ;  $x =$  Waktu Antara (menit)



**Gambar 4** Distribusi Gamma Waktu Antara Bus TMB untuk data satu minggu

## KESIMPULAN

Rata-rata waktu antara bus TMB di setiap halte yang ditinjau, yaitu halte Jl. Cicadas Cicaheum – depan Bank BCA, halte perempatan Jl. Jakarta – depan Stadion Persib, halte depan Kosambi – Pos Giro, dan halte Jl. Asia Afrika Alun Alun – depan Bank Panin adalah sebesar 27 menit. Rata-rata waktu antara dengan data selama satu minggu penuh juga menghasilkan rata-rata sebesar 27 menit dan simpangan baku sebesar 12 menit.

Analisis waktu antara bus TMB dengan data selama satu minggu penuh menunjukkan bahwa pola sebaran waktu antara bus TMB mengikuti distribusi gamma dengan rata-rata waktu antara sebesar 27 menit dengan simpangan baku sebesar 12 menit. Analisis menunjukkan bahwa pola sebaran waktu antara bus TMB memiliki distribusi yang sama, baik di setiap halte yang ditinjau maupun dengan data selama satu minggu penuh. Pola sebaran waktu antara bus TMB cocok dengan distribusi gamma. Berdasarkan informasi dari petugas halte TMB bahwa rencana waktu antara bus TMB adalah sebesar 20 menit. Dari analisis ditemukan adanya perbedaan antara waktu antara rencana bus TMB dengan hasil pengujian waktu antara bus TMB berdasarkan survei.

## REFERENSI

- Ang, A.H-S. dan Tang, W.H., (2007), Probability Concepts in Engineering: Emphasis on Applications to Civil and Environmental Engineering. 2<sup>nd</sup> ed., John Willey & Sons, Inc, Hoboken, New Jersey.
- Arief, D. dan Tejokusumo, A., (2004), Strategi Mobilitas Komprehensif Dalam Reformasi Sistem Transportasi DKI Jakarta (Konsepsi dan Rentang Opsi), Seminar Transportasi

- Nasional, Pengaruh Keberadaan JOR, Busway, dan Monorail, Jurusan Teknik Sipil Universitas Pelita Harapan-HPJI, Jakarta.
- Dinas Perhubungan Kota Bandung (2013), Trans Metro Bandung (Pengoperasian dan Pengembangan). Pemerintah Kota Bandung Dinas Perhubungan, Bandung.
- Hill, S. (2003), Numerical Analysis of Time-Headway Bus Route Model, Department of Physics, Northeastern University, Boston.
- Skinner, E. R. (2003), Transportation Research Board, *TCRP Report 88: A Guidebook for Developing a Transit Performance-Measurement System*, the Federal Transit Administration, Washington D.C.
- Tann, H. (2009), Characteristics of Bus Rapid Transit for Decision-Making, Transportation Program Specialist Federal Transit Administration Office of Research, Demonstration and Innovation, Washington D.C.
- Rahmah, A. T. (2013) Kajian Komparasi Sistem Operasi Bus Trans Metro Bandung Dengan Damri Pada Trayek Cicaheum-Cibeureum. Tugas Akhir Program Sarjana Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Richter, M., Ilzig, K., dan Rudnicki, A. (2009), Models For The Bus Headway Distribution In The Flow Behind A Traffic Signal, 18th International Conference on The Application of Computer Science and Mathematics in Architecture and Civil Engineering, Weimar.
- Vuchic, V. R., (2007), Urban Transit Systems and Technology. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken.
- Walpole, R. E., Myers, R. H., dan Myers, S. L., (1999), Probability and Statistics for Engineers and Scientists, Sixth Edition, Prentice Hall International, Upper Saddle River, New Jersey.
- Wright, L. (2007), Bus Rapid Transit Planning Guide. Institute for Transportation and Development Policy, New York.
- Zala, L. B. (2011), Headway Distribution for NH-8 Traffic at Vagashi Village Location, National Conference on Recent Trends in Engineering and Technology. Civil Engineering Department, Birla Vishvakarma Mahavidyalaya Engineering College, Gujarat.