

EVALUASI KINERJA BUS TRANSJAKARTA KORIDOR 7 (KAMPUNG MELAYU – KAMPUNG RAMBUTAN)

Andhika Pratama¹⁾, Budi Arief²⁾, Andi Rahmah³⁾

ABSTRAK

Bus Trans Jakarta adalah salah satu angkutan umum yang merupakan solusi untuk mengatasi permasalahan transportasi di DKI Jakarta, namun pada jam – jam tertentu jumlah armada bus yang tersedia belum memadai untuk mengangkut penumpang, dan berdampak pada permasalahan yang baru, seperti lamanya waktu menunggu bus, sehingga terjadi penumpukan penumpang, dan kurangnya jumlah armada bus. Penelitian ini menggunakan Metode penelitian simpel random sampling, Faktor muat (Load faktor), perhitungan jumlah penumpang, jarak antara (Headway), waktu perjalanan (Travel time), dan Perhitungan Kebutuhan Jumlah Armada. Diketahui factor muat (load factor) dari hasil analisis bahwa faktor muat yang terbesar dengan jumlah 1,74 pada pukul 13.00-15.00 di halte Kampung Melayu, sedangkan load factor terendah dengan jumlah 0,39 pada pukul 13.00-15.00 di halte Kampung Rambutan. Hasil analisa perhitungan jumlah armada, didapat kebutuhan armada pada jam sibuk pagi hari adalah 28 unit armada dengan 47 trip kendaraan; pada jam tidak sibuk siang hari adalah 19 unit armada dengan 22 trip kendaraan; dan pada jam sibuk sore hari adalah 28 unit armada dengan 26 trip kendaraan. Tanggapan pengguna terhadap kinerja bus TransJakarta, sudah dinyatakan baik dan sesuai.

Kata kunci : faktor muat, waktu antara, waktu perjalanan, Standar Pelayanan Minimal.

I. PENDAHULUAN

DKI Jakarta sebagai Ibukota Negara Republik Indonesia, berdasarkan SK. Gubernur Nomor 127 tahun 1989 memiliki wilayah berupa dataran seluas 66,152 Ha, dengan jumlah penduduk 9.588.198 jiwa pada tahun 2010. Kota Jakarta sebagai pusat pemerintahan, kegiatan industri, perdagangan, pendidikan, perbankan dan keuangan serta tersedianya fasilitas – fasilitas bisnis modern, merupakan suatu daya tarik bagi sebagian besar masyarakat di Indonesia. Hal ini menyebabkan tingginya pergerakan masyarakat, yang akan berdampak pada permasalahan perkotaan, salah satunya adalah masalah transportasi.

Sebagai upaya awal untuk mengatasi masalah transportasi di DKI Jakarta, Pemerintah DKI Jakarta yang ditetapkan melalui Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 110 Tahun 2003 adalah mengoperasikan bus TransJakarta pada Januari 2004, dan pada kesempatan tersebut digunakan untuk sosialisasi dimana warga Jakarta untuk pertama kalinya mengenal sistem transportasi yang baru (Pergub, No. 110 Tahun 2003). TransJakarta adalah sebuah sistem transportasi *Bus Rapid Transit (BRT)* pertama di Asia Tenggara dan Selatan yang beroperasi sejak tahun 2004 di Jakarta, Indonesia. TransJakarta dirancang sebagai transportasi massal pendukung aktivitas ibukota yang sangat padat. Tahap pertama koridor yang dioperasikan adalah koridor 1, jalur yang menghubungkan Blok M – Kota dengan panjang rute 12,9 km, dan jumlah halte 20 (dua puluh) buah. Secara operasional bus TransJakarta dikelola oleh PT. Transpotasi Jakarta. Dan pada saat ini TransJakarta memiliki jalur lintasan terpanjang di dunia (251,2 km), dengan 1.347 unit bus yang

dioperasikan, serta memiliki 260 halte yang tersebar dalam 13 koridor, TransJakarta yang awalnya beroperasi mulai pukul 05.00 – 22.00 WIB, kini beroperasi 24 jam. Jalur khusus busway yang dibangun, adalah jalur yang tidak boleh dilalui oleh kendaraan lain bertujuan untuk mendukung kecepatan serta keteraturan perjalanan bus (Badan Layanan Umum TransJakarta, 2010).

Walaupun TransJakarta lebih baik dari bus angkutan penumpang lainnya, pada kenyataannya kinerja busway masih mengalami permasalahan. Maka penulis mengajukan sebuah penelitian berjudul “**EVALUASI KINERJA BUS TRANSJAKARTA KORIDOR 7 (KAMPUNG MELAYU – KAMPUNG RAMBUTAN)**”.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan suatu sistem untuk memecahkan suatu persoalan yang terdapat dalam suatu kegiatan. Metode penelitian memiliki tujuan untuk mempermudah pelaksanaan dalam melakukan evaluasi bus TransJakarta di koridor 7.

Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melakukan studi pustaka untuk mendapatkan referensi mengenai kasus yang akan dibahas. Kemudian langkah selanjutnya adalah melakukan survei lokasi untuk mengetahui lokasi yang akan ditinjau. Kemudian selanjutnya melakukan survey untuk mendapatkan data primer dengan cara menaiki bus TransJakarta koridor 7 yang melalui rute Kampung Rambutan – Tanah Merdeka -Flyover Raya Bogor – RS. Harapan Bunda – Pasar Induk Kramat Jati – Pasar Kramat Jati – PGC 1 – BKN – Cawang UKI – BNN –

Cawang Otista – Gelanggang Remaja – Bidara Cina – Kampung Melayu. Berikutnya melakukan survei untuk mendapatkan data sekunder yang kemudian diakhiri dengan melakukan analisis dan kesimpulan.

2.1. Faktor Muat (Load Factor)

Faktor muat (*load factor*) adalah perbandingan jumlah penumpang yang naik di dalam bis kota selama waktu/jam sibuk dengan kemampuan kapasitas duduk tersebut selama periode yang sama. Sesuai dengan peraturan pemerintah Nomor 41 pasal 28 tahun 1993 tentang angkutan jalan, yang menetapkan bahwa faktor muat atau *load factor* adalah sebesar 70%.

Faktor muat sangat dipengaruhi oleh jumlah penumpang yang naik dan turun pada setiap ruas jalan dari rute angkutan kota. Faktor muat juga merupakan perbandingan antara kapasitas terjual dan kapasitas tersedia untuk satu perjalanan yang bisa dinyatakan dalam persen. Faktor muat ini sangat tergantung dari kapasitas kendaraan yang digunakan. Kapasitas kendaraan adalah $Load\ factor = \frac{Jumlah\ Penumpang\ Dalam\ Bis}{Jumlah\ Tempat\ Duduk\ Dalam\ Bis} \times 100\%$ baik yang duduk maupun berdiri. Untuk melihat nilai tabel 4.1, dalam perhitungan ini digunakan rumus sebagai berikut :

$$Load\ factor = \frac{Jumlah\ Penumpang\ Dalam\ Bis}{Jumlah\ Tempat\ Duduk\ Dalam\ Bis} \times 100\%$$

Tabel 1. Kapasitas Kendaraan

Jenis Angkutan	Kapasitas Kendaraan			Kapasitas Penumpang Perhari/Kendaraan
	Duduk	Berdiri	Total	
Mobil Penumpang Umum	8	-	8	250-300
Bus Kecil	19	-	19	300-400
Bus Sedang	20	10	30	500-600
Bus Besar Lantai Tunggal	49	30	79	1.000-1.200
Bus Besar Lantai Ganda	85	35	120	1.500-1.800

Sumber: Departemen Perhubungan RI, 2002

2.2. Waktu Antara (Head Way)

Waktu antara (*head way*) dapat diukur baik dalam batasan jarak maupun waktu, yang dikenal sebagai jarak antara (*distance headway*) dan waktu antara (*time headway*). Jarak dan waktu antara tersebut sangat penting bagi seluruh operasi dan kontrol lalu lintas (Hobbs, F. D. 1995). Waktu antara (*time headway*) dari kedua kendaraan didefinisikan sebagai interval waktu antara saat bagian depan kendaraan melewati titik yang sama. *Head way* untuk sepasang kendaraan yang beriringan, secara umum akan berbeda. Ini menimbulkan konsep *headway* rata-rata, *headway* rata-rata adalah rata-rata interval waktu antara sepasang kendaraan yang berurutan, dan diukur pada suatu

periode waktu dan pada suatu lokasi tertentu. Jarak antara (*distance headway*) yaitu jarak antara bagian depan suatu kendaraan berikutnya pada suatu waktu tertentu (Morlok, E. K. 1985).

Waktu antara kendaraan dapat ditetapkan berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$H = \frac{60 \cdot C \cdot Lf}{P}$$

Keterangan :

- H = Waktu antara (menit)
- P = Jumlah penumpang perjam pada seksi terpadat
- C = Kapasitas kendaraan
- Lf = Faktor muat, diambil 70% (pada kondisi dinamis)

Catatan :

- H ideal = 5-10 menit
- H puncak = 2-5 menit

2.3. Waktu Perjalanan (Travel Time)

Waktu perjalan (*travel time*) adalah waktu yang diperlukan bis untuk melakukan perjalanan dari satu ujung permulaan rute sampai rute ujung akhir. Waktu sirkulasi merupakan waktu total yang dibutuhkan satu angkutan kota untuk menyelesaikan satu peraturan trayek termasuk menaikan dan menurunkan penumpang serta waktu untuk menunggu penumpang. Waktu sirkulasi dihitung dengan rumus di bawah ini:

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

Sumber : Dirjen Perhubungan Darat SK.687/AJ.206/DRJD/2002

Keterangan:

- CTABA = 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
- σAB = Deviasi waktu perjalanan dari A ke B
- σBA = Deviasi waktu perjalanan dari B ke A
- TTA = Waktu henti kendaraan di A
- TTB = Waktu henti kendaraan di B

Waktu henti kendaraan di asal atau tujuan (TTA atau TTB) ditetapkan sebesar 10% dari waktu perjalanan antara A dan B.

2.4. Kebutuhan Jumlah Armada

Jumlah armada yang dibutuhkan per waktu sirkulasi yang diperlukan dapat di hitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Sumber : Dirjen Perhubungan Darat SK. 687/AJ.206/DRJD/2002

Keterangan :

- K = Jumlah kendaraan
 CT = Waktu sirkulasi
 H = Waktu antara (*headway*)
 fA = Faktor ketersediaan kendaraan

Sedangkan jumlah armada yang dibutuhkan per waktu sirkulasi pada periode sibuk dapat di hitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$K' = K \times \frac{W}{CT ABA}$$

Sumber : Dirjen Perhubungan Darat SK. 687/AJ.206/DRJD/2002

Keterangan :

- K' = Jumlah armada pada waktu sibuk
 K = Jumlah armada
 CT ABA = Waktu sirkulasi (menit)
 W = Periode jam sibuk (menit)

2.5. Teknik Sampling

Sampling adalah teknik pengambilan data, dimana data-data yang diambil untuk diselidiki merupakan sebagian kecil (*sample* atau sampel) dari keseluruhan objek yang diselidiki (*universe* atau populasi). Jarang sekali suatu penelitian dilakukan dengan cara memeriksa semua objek yang diteliti (*sensus*), tetapi sering digunakan *sampling* (Teken, 1965), alasannya adalah :

1. Ukuran populasi sering kali terlalu banyak, sehingga diperlukan biaya, waktu, dan tenaga untuk menyelidiki melalui *sensus*.
2. Populasi yang berukuran besar selain sulit untuk dikumpulkan, dicatat dan dianalisis, juga biasanya akan menghasilkan hasil yang kurang teliti. Dengan cara *sampling* jumlah objek yang harus diteliti menjadi lebih kecil, sehingga lebih terpusat perhatiannya.
3. Percobaan-percobaan yang berbahaya atau bersifat merusak hanya cocok dilakukan dengan *sampling*.

Keuntungan dengan menggunakan teknik *sampling* antara lain adalah mengurangi ongkos, mempercepat waktu penelitian, dan dapat memperbesar ruang lingkup penelitian. Metode pengambilan *sampling* yang ideal memiliki sifat-sifat (Teken, 1965) sebagai berikut :

1. Dapat menghasilkan gambaran yang dapat dipercaya dari seluruh populasi yang diteliti.
2. Dapat menentukan ketepatan hasil penelitian dengan menentukan penyimpangan baku dari hasil yang diperoleh.
3. Sederhana dan mudah diperoleh.
4. Dapat memberikan keterangan sebanyak mungkin dengan biaya serendah mungkin.

Dalam menentukan besarnya sampel dalam suatu penelitian, ada empat faktor (Singarimbun dan Effendi, 1985) yang harus dipertimbangkan, yaitu :

1. Derajat keseragaman populasi.
2. Ketepatan yang dikehendaki dari penelitian.
3. Rencana analisis, tenaga, biaya, dan waktu.

III. HASIL DAN ANALISA

3.1. Analisis Jumlah Perhitungan Penumpang

Data jumlah penumpang yang diambil dari pintu masuk-keluar halte dan pintu naik-turun penumpang bus Transjakarta pada jam sibuk dengan cara mencatat setiap jumlah penumpang yang masuk-keluar dan naik-turun bus penumpang bus Transjakarta pada kertas pengisian data, kemudian ditabelkan. Data tersebut digunakan untuk dianalisa sesuai dengan tujuan penelitian ini.

3.2. Analisis Jumlah Perhitungan Masuk-Keluar Penumpang Bus Transjakarta Koridor 7 (Kampung Melayu – Kampung Rambutan)

Berikut ini data jumlah masuk-keluar halte yang diperoleh di koridor 7 (Kampung Melayu – Kampung Rambutan) pada waktu jam sibuk pukul 07.00-10.00, 16.00 - 18.00 dan jam tidak sibuk pukul 13.00-15.00, yaitu sebagai berikut :

Tabel 2. Jumlah Penumpang Masuk-Keluar Pukul 07.00-10.00

Hari	Halte	Penumpang Naik	Penumpang Turun	Periode Waktu
Senin	Kampung Rambutan	148	76	07.00 - 10.00
	Kampung Melayu	435	902	
Kamis	Kampung Rambutan	160	81	
	Kampung Melayu	450	783	
Sabtu	Kampung Rambutan	132	62	
	Kampung Melayu	435	573	

Sumber : Hasil Survey, 2020

Tabel 3. Jumlah Penumpang Masuk-Keluar Pukul 13.00-15.00

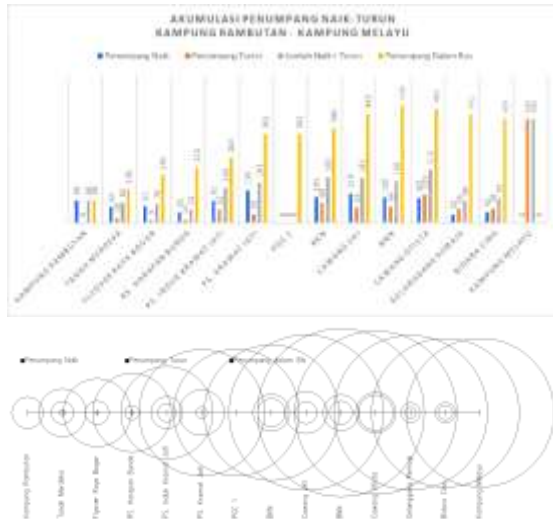
Hari	Halte	Penumpang Naik	Penumpang Turun	Periode Waktu
Senin	Kampung Rambutan	99	68	13.00 - 15.00
	Kampung Melayu	333	359	
Kamis	Kampung Rambutan	96	54	
	Kampung Melayu	254	419	
Sabtu	Kampung Rambutan	95	64	
	Kampung Melayu	383	408	

Sumber : Hasil Survey, 2020

Tabel 4. Jumlah Penumpang Masuk-Keluar Pukul 16.00-18.00

Hari	Halte	Penumpang Naik	Penumpang Turun	Periode Waktu
Senin	Kampung Rambutan	103	46	16.00 - 18.00
	Kampung Melayu	872	361	
Kamis	Kampung Rambutan	100	42	
	Kampung Melayu	855	354	
Sabtu	Kampung Rambutan	92	55	
	Kampung Melayu	872	445	

Sumber : Hasil Survey, 2020

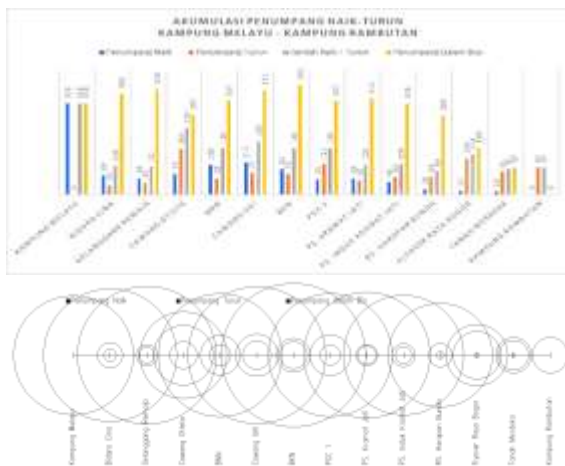


Sumber: Hasil analisis, 2020

Gambar 1. Grafik akumulasi analisis naik-turun penumpang sepanjang rute koridor 7 (Kampung Rambutan-Kampung Melayu)

Dari grafik di atas, jumlah penumpang naik terbanyak berada di halte Pasar Kramat Jati dengan 130 penumpang dan yang paling sedikit berada di halte Gelanggang Remaja dengan 32 penumpang. Jumlah penumpang turun terbanyak berada di halte Kampung Melayu dengan 424 penumpang dan yang paling sedikit berada di halte Flyover Raya Bogor dengan sembilan penumpang.

Grafik akumulasi analisis naik-turun penumpang sepanjang rute koridor 7 arah (Kampung Melayu-Kampung Rambutan).



Sumber: Hasil analisis, 2020

Gambar 2. Grafik akumulasi analisis naik-turun penumpang sepanjang rute koridor 7 (Kampung Melayu-Kampung Rambutan)

Dari grafik di atas, jumlah penumpang naik terbanyak berada di halte Kampung Melayu dengan 328 penumpang dan yang paling sedikit berada di halte Tanah Merdeka dengan 10 penumpang. Jumlah penumpang turun terbanyak berada di halte Cawang

Otista dengan 165 penumpang dan paling sedikit berada di halte Bidara Cina dengan 34 penumpang.

3.3. Analisis Faktor Muat (*Load Factor*)

Faktor muat (*load factor*) adalah perbandingan jumlah penumpang yang naik di dalam bis selama waktu / jam sibuk dengan kemampuan kapasitas duduk tersebut selama periode yang sama, hasil analisis faktor muat atau *load factor* lebih besar dari 70%. Berikut ini adalah perhitungan *load factor* bus Transjakarta pada jam sibuk pukul 07.00-10.00, 16.00-18.00 dan tidak sibuk pukul 13.00-15.00 dapat dilihat berikut ini :

$$Load\ factor = \frac{Jumlah\ Penumpang\ Dalam\ Bis}{Jumlah\ Tempat\ Duduk\ Dalam\ Bis} \times 100\%$$

a. Keadaan sibuk pukul (07.00-10.00)

1. Hari Senin, 06 Januari 2020

- Berangkat dari Halte Kampung Rambutan – Kampung Melayu

$$L_f = \frac{24}{31} \times 100\% = 0,77$$

- Berangkat dari Halte Kampung Melayu – Kampung Rambutan

$$L_f = \frac{41}{31} \times 100\% = 1,32$$

2. Hari Kamis, 02 Januari 2020

- Berangkat dari Halte Kampung Rambutan – Kampung Melayu

$$L_f = \frac{23}{31} \times 100\% = 0,74$$

- Berangkat dari Halte Kampung Melayu – Kampung Rambutan

$$L_f = \frac{42}{31} \times 100\% = 1,35$$

3. Hari Sabtu, 04 Januari 2020

- Berangkat dari Halte Kampung Rambutan – Kampung Melayu

$$L_f = \frac{20}{31} \times 100\% = 0,64$$

- Berangkat dari Halte Kampung Melayu – Kampung Rambutan

$$L_f = \frac{45}{31} \times 100\% = 1,45$$

b. Keadaan tidak sibuk pukul (13.00-15.00)

1. Hari Senin, 06 Januari 2020

- Berangkat dari Halte Kampung Rambutan – Kampung Melayu

$$L_f = \frac{15}{31} \times 100\% = 0,48$$

- Berangkat dari Halte Kampung Melayu – Kampung Rambutan

$$L_f = \frac{54}{31} \times 100\% = 1,74$$

2. Hari Kamis, 02 Januari 2020

- Berangkat dari Halte Kampung Rambutan – Kampung Melayu

$$Lf = \frac{12}{31} \times 100\% = 0,39$$

- Berangkat dari Halte Kampung Melayu – Kampung Rambutan

$$Lf = \frac{34}{31} \times 100\% = 1,09$$

3. Hari Sabtu, 04 Januari 2020

- Berangkat dari Halte Kampung Rambutan – Kampung Melayu

$$Lf = \frac{12}{31} \times 100\% = 0,39$$

- Berangkat dari Halte Kampung Melayu – Kampung Rambutan

$$Lf = \frac{54}{31} \times 100\% = 1,63$$

c. Keadaan sibuk pukul (16.00-18.00)

1. Hari Senin, 06 Januari 2020

- Berangkat dari Halte Kampung Rambutan – Kampung Melayu

$$Lf = \frac{24}{31} \times 100\% = 0,77$$

- Berangkat dari Halte Kampung Melayu – Kampung Rambutan

$$Lf = \frac{112}{73} \times 100\% = 1,53$$

2. Hari Kamis, 02 Januari 2020

- Berangkat dari Halte Kampung Rambutan – Kampung Melayu

$$Lf = \frac{13}{31} \times 100\% = 0,42$$

- Berangkat dari Halte Kampung Melayu – Kampung Rambutan

$$Lf = \frac{103}{73} \times 100\% = 1,41$$

3. Hari Sabtu, 04 Januari 2020

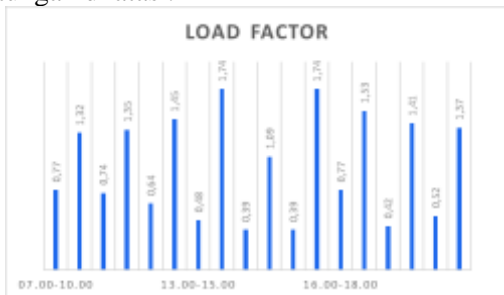
- Berangkat dari Halte Kampung Rambutan – Kampung Melayu

$$Lf = \frac{16}{31} \times 100\% = 0,52$$

- Berangkat dari Halte Kampung Melayu – Kampung Rambutan

$$Lf = \frac{100}{73} \times 100\% = 1,37$$

Berikut ini adalah grafik hasil *load factor* dari perhitungan di atas :



Sumber : Hasil perhitungan load factor, 2020

Gambar 3. Grafik hasil analisis perhitungan *load factor*

Berdasarkan grafik diatas, didapat hasil *load factor* tertinggi adalah pada hari Senin jam tidak sibuk siang (13.00-15.00) dari arah Kampung Melayu – Kampung Rambutan dengan nilai *load factor* 1,74 dan hasil *load factor* terendah adalah pada hari Kamis dan Sabtu jam tidak sibuk siang (13.00-15.00) dari arah Kampung Rambutan – Kampung Melayu dengan nilai *load factor* 0,39.

3.4. Analisis Perhitungan Waktu Antara (*Headway*)

Hasil waktu antara (*Headway*) yang didapat pada waktu survey adalah rata-rata 5 menit pada waktu sibuk pukul 07.00-10.00, pukul 13.00-15.00, dan pukul 16.00-18.00. Sedangkan hasil analisis waktu antara (*Headway*) berdasarkan data yang ada, perhitungannya dapat dilihat di bawah ini :

$$H = \frac{60 \cdot C \cdot Lf}{P}$$

a. Keadaan sibuk pukul (07.00-10.00)

1. Hari Senin, 06 Januari 2020

- Berangkat dari Halte Kampung Rambutan – Kampung Melayu

$$H = \frac{60 \times 31 \times 0,54}{148} = 6,79 \text{ menit}$$

- Berangkat dari Halte Kampung Melayu – Kampung Rambutan

$$H = \frac{60 \times 31 \times 0,92}{435} = 3,93 \text{ menit}$$

2. Hari Kamis, 02 Januari 2020

- Berangkat dari Halte Kampung Rambutan – Kampung Melayu

$$H = \frac{60 \times 31 \times 0,52}{160} = 6,05 \text{ menit}$$

- Berangkat dari Halte Kampung Melayu – Kampung Rambutan

$$H = \frac{60 \times 31 \times 0,95}{450} = 3,93 \text{ menit}$$

3. Hari Sabtu, 04 Januari 2020

- Berangkat dari Halte Kampung Rambutan – Kampung Melayu

$$H = \frac{60 \times 31 \times 0,45}{132} = 6,34 \text{ menit}$$

- Berangkat dari Halte Kampung Melayu – Kampung Rambutan

$$H = \frac{60 \times 31 \times 1,02}{435} = 4,36 \text{ menit}$$

b. Keadaan tidak sibuk pukul (13.00-15.00)

1. Hari Senin, 06 Januari 2020

- Berangkat dari Halte Kampung Rambutan – Kampung Melayu

$$H = \frac{60 \times 31 \times 0,34}{99} = 6,39 \text{ menit}$$

- Berangkat dari Halte Kampung Melayu – Kampung Rambutan

$$H = \frac{60 \times 31 \times 1,22}{333} = 6,81 \text{ menit}$$

2. Hari Kamis, 02 Januari 2020

- Berangkat dari Halte Kampung Rambutan – Kampung Melayu

$$H = \frac{60 \times 31 \times 0,27}{96} = 5,23 \text{ menit}$$

- Berangkat dari Halte Kampung Melayu – Kampung Rambutan

$$H = \frac{60 \times 31 \times 0,76}{254} = 5,56 \text{ menit}$$

3. Hari Sabtu, 04 Januari 2020

- Berangkat dari Halte Kampung Rambutan – Kampung Melayu

$$H = \frac{60 \times 31 \times 0,27}{95} = 5,29 \text{ menit}$$

- Berangkat dari Halte Kampung Melayu – Kampung Rambutan

$$H = \frac{60 \times 31 \times 1,22}{383} = 5,92 \text{ menit}$$

c. Keadaan sibuk pukul (16.00-18.00)

1. Hari Senin, 06 Januari 2020

- Berangkat dari Halte Kampung Rambutan – Kampung Melayu

$$H = \frac{60 \times 31 \times 0,54}{103} = 9,75 \text{ menit}$$

- Berangkat dari Halte Kampung Melayu – Kampung Rambutan

$$H = \frac{60 \times 73 \times 1,07}{872} = 5,37 \text{ menit}$$

2. Hari Kamis, 02 Januari 2020

- Berangkat dari Halte Kampung Rambutan – Kampung Melayu

$$H = \frac{60 \times 31 \times 0,29}{100} = 5,39 \text{ menit}$$

- Berangkat dari Halte Kampung Melayu – Kampung Rambutan

$$H = \frac{60 \times 73 \times 0,99}{855} = 5,07 \text{ menit}$$

3. Hari Sabtu, 04 Januari 2020

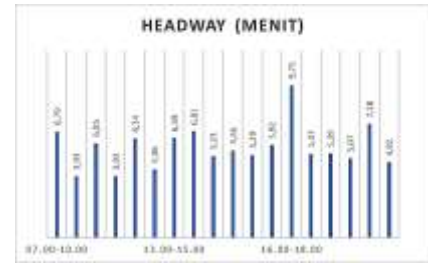
- Berangkat dari Halte Kampung Rambutan – Kampung Melayu

$$H = \frac{60 \times 31 \times 0,36}{92} = 7,28 \text{ menit}$$

- Berangkat dari Halte Kampung Melayu – Kampung Rambutan

$$H = \frac{60 \times 73 \times 0,96}{872} = 4,82 \text{ menit}$$

Berikut ini adalah grafik hasil *headway* dari perhitungan di atas :



Sumber : Hasil perhitungan headway, 2020

Gambar 4. Grafik hasil analisis perhitungan *headway*

Berdasarkan grafik diatas, didapat hasil *headway* tertinggi adalah pada hari Senin jam sibuk sore (16.00-18.00) dari arah Kampung Rambutan – Kampung Melayu dengan nilai *headway* 9,75 menit dan hasil *headway* terendah adalah pada hari Senin jam sibuk pagi (07.00-10.00) dari arah Kampung Melayu – Kampung Rambutan dengan nilai *headway* 3,93 menit.

3.5. Analisis Waktu Perjalanan (*Travel Time*)

Waktu perjalanan (*travel time*) adalah waktu yang diperlukan bus untuk melakukan perjalanan dari satu ujung permulaan rute sampai rute ke ujung akhir. Waktu sirkulasi merupakan waktu total yang dibutuhkan satu angkutan kota untuk menyelesaikan satu peraturan trayek termasuk menaikan dan menurunkan penumpang serta waktu untuk menunggu penumpang. Hasil perhitungan waktu sirkulasi berdasarkan data yang ada, dapat dilihat dibawah ini :

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

Waktu henti kendaraan di asal atau tujuan (TTA atau TTB) ditetapkan sebesar 10% dari waktu perjalanan antara A dan B.

a. Keadaan sibuk pukul (07.00-10.00)

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

$$\sigma AB = \text{Deviasi waktu perjalanan dari Halte Kampung Rambutan ke Kampung Melayu} = 3,53$$

$$\sigma BA = \text{Deviasi waktu perjalanan dari Halte Kampung Melayu ke Kampung Rambutan} = 3,93$$

$$TTA = 1$$

$$TTB = 5,08$$

$$CT ABA = (47,07 + 48,50) + (3,53 + 3,93) + (1 + 5,08) = 109,11 \text{ menit}$$

b. Keadaan tidak sibuk pukul (13.00-15.00)

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

$$\sigma AB = \text{Deviasi waktu perjalanan dari Halte Kampung Rambutan ke Kampung Melayu} = 3,07$$

$$\sigma BA = \text{Deviasi waktu perjalanan dari Halte Kampung Melayu ke Kampung Rambutan} = 3,15$$

$$TTA = 1$$

$$TTB = 3,35$$

$$CT ABA = (47,97 + 48,43) + (3,07 + 3,15) + (1 + 3,35)$$

= 106,97 menit

c. Keadaan sibuk pukul (16.00-18.00)

CT ABA = (TAB + TBA) + (AB + BA) + (TTA + TTB)

σ_{AB} = Deviasi waktu perjalanan dari Halte Kampung Rambutan ke Kampung Melayu = 4,68

σ_{BA} = Deviasi waktu perjalanan dari Halte Kampung Melayu ke Kampung Rambutan = 5,13

TTA = 6,25

TTB = 0,67

CT ABA = (55,33 + 59,83) + (4,68 + 5,13) + (6,25 + 0,67)

= 131,89 menit

Berikut ini adalah grafik hasil waktu sirkulasi perjalanan (*travel time*) dari perhitungan di atas :



Sumber : Hasil perhitungan waktu sirkulasi perjalanan (*travel time*), 2020

Gambar 5 Grafik hasil analisis perhitungan waktu sirkulasi perjalanan

Berdasarkan grafik diatas, didapat hasil waktu perjalanan tertinggi adalah pada jam sibuk sore (16.00-18.00) dengan waktu perjalanan 131,89 menit dan hasil waktu perjalanan terendah adalah pada jam tidak sibuk siang (13.00-15.00) dari arah dengan nilai 106,97 menit.

3.6. Analisis Perhitungan Kebutuhan Jumlah Armada Bus Transjakarta Koridor 7 (Kampung Melayu-Kampung Rambutan)

Untuk menentukan jumlah kebutuhan armada bus, dapat dilihat perhitungannya sebagai berikut:

a. Keadaan sibuk pukul (07.00-10.00)

• Jumlah penumpang terbanyak (P) = 450 penumpang

• Jenis alat angkut adalah *single bus* dengan kapasitas @ = 31 penumpang

• Waktu Perjalanan dari halte Kampung Rambutan-Kampung Melayu dan sebaliknya adalah :

(TAB) = 47,07 menit

(TBA) = 48,5 menit

• Waktu sirkulasi dari Halte Kampung Rambutan ke Kampung Melayu kembali ke Kampung Rambutan adalah:

CT ABA = 109,11 menit

• Ditentukan waktu antara (*headway*) adalah :
H = 3,93 menit

• Jumlah kendaraan per waktu sirkulasi :

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

$$K = \frac{109,11}{3,93 \times 1}$$

$$K = 27,76 \approx 28 \text{ unit}$$

• Kebutuhan jumlah armada pada periode sibuk = K antara pukul 06.00 dan 10.00 = (W) Periode pukul 07.00-10.00 3 jam = 180 menit

$$K' = K \times \frac{W}{CT\ ABA}$$

$$K' = 28 \times \frac{180}{109,11}$$

$$K' = 46,19 \approx 47 \text{ trip kendaraan}$$

b. Keadaan tidak sibuk pukul (13.00-15.00)

• Jumlah penumpang terbanyak (P) = 383 penumpang

• Jenis alat angkut adalah *single bus* dengan kapasitas @ = 31 penumpang

• Waktu Perjalanan dari halte Kampung Rambutan-Kampung Melayu dan sebaliknya adalah :

(TAB) = 47,97 menit

(TBA) = 48,43 menit

• Waktu sirkulasi dari Halte Kampung Rambutan ke Kampung Melayu kembali ke Kampung Rambutan adalah:

CT ABA = 106,97 menit

• Ditentukan waktu antara (*headway*) adalah :
H = 5,92 menit

• Jumlah kendaraan per waktu sirkulasi :

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

$$K = \frac{106,97}{5,92 \times 1}$$

$$K = 18,07 \approx 19 \text{ unit}$$

• Kebutuhan jumlah armada pada periode sibuk = K antara pukul 13.00 dan 15.00 = (W) Periode pukul 13.00-15.00 2 jam = 120 menit

$$K' = K \times \frac{W}{CT\ ABA}$$

$$K' = 19 \times \frac{120}{106,97}$$

$$K' = 21,31 \approx 22 \text{ trip kendaraan}$$

c. Keadaan sibuk pukul (16.00-18.00)

• Jumlah penumpang terbanyak (P) = 872 penumpang

• Jenis alat angkut adalah bus *maxi* dengan kapasitas @ = 73 penumpang

• Waktu Perjalanan dari halte Kampung Rambutan-Kampung Melayu dan sebaliknya adalah :

(TAB) = 55,33 menit

(TBA) = 59,83 menit

• Waktu sirkulasi dari Halte Kampung Rambutan ke Kampung Melayu kembali ke Kampung Rambutan adalah:

CT ABA = 131,89 menit

- Ditetapkan waktu antara (*headway*) adalah :
H = 4,82 menit

- Jumlah kendaraan per waktu sirkulasi :

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

$$K = \frac{131,89}{4,82 \times 1}$$

$$K = 27,36 \approx 28\ \text{unit}$$

- Kebutuhan jumlah armada pada periode sibuk =
K antara pukul 16.00 dan 18.00 = (W) Periode
pukul 16.00-18.00 2 jam = 120 menit

$$K' = K \times \frac{W}{CT\ ABA}$$

$$K' = 28 \times \frac{120}{131,89}$$

$$K' = 25,47 \approx 26\ \text{trip kendaraan}$$

Berikut ini adalah grafik hasil kebutuhan jumlah armada dan jumlah trip dari perhitungan di atas :



Sumber : Hasil perhitungan jumlah armada, 2020

Gambar 6 Grafik hasil analisis perhitungan jumlah armada

Berdasarkan grafik diatas, didapat hasil kebutuhan armada tertinggi adalah pada jam sibuk pagi (07.00-10.00) dan sore (16.00-18.00) dengan 28 unit dan hasil waktu perjalanan terendah adalah pada jam tidak sibuk siang (13.00-15.00) dari arah dengan nilai 19 unit.



Sumber : Hasil perhitungan trip kendaraan, 2020

Gambar 7 Grafik hasil analisis perhitungan trip kendaraan

Berdasarkan grafik diatas, didapat hasil trip kendaraan tertinggi adalah pada jam sibuk pagi (07.00-10.00) dengan 47 trip kendaraan dan hasil waktu perjalanan terendah adalah pada jam tidak sibuk siang (13.00-15.00) dari arah dengan nilai 22 trip kendaraan.

3.7. Penilaian Sikap Penumpang Terhadap Standar Pelayanan Minimal PT. Transportasi Jakarta

Adapun hasil penilaian sikap penumpang terhadap Standar Pelayanan Minimal (SPM) PT. Transportasi Jakarta sebagai berikut:

a. Karakteristik Responden

Adapun karakteristik responden dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 5. Rekapitulasi Karakteristik Responden (penumpang)

DATA PRIBADI		JUMLAH	%
JENIS KELAMIN	LAKI-LAKI	26	43
	PEREMPUAN	34	57
TOTAL		60	100
USIA (TAHUN)	15-24	24	40
	25-34	14	23
	35-44	11	18
	45-55	7	12
	>55	4	7
TOTAL		60	100
FREKUENSI PERJALANAN (KALI)	<3	24	40
	4	5	8
	5	7	12
	>5	24	40
TOTAL		60	100
PEKERJAAN	MAHASISWA	16	27
	PNS	2	3
	PEGAWAI SWASTA	16	27
	WIRASWASTA	9	15
	LAIN-LAIN	17	28
TOTAL		60	100

Sumber : Hasil Survey, 2020

b. Analisis Evaluasi Kinerja Bus Transjakarta Koridor 7 terhadap Indikator Standar Pelayanan Minimal (SPM)

Analisis sikap penumpang PT. Transportasi Jakarta terhadap indikator Standar Pelayanan Minimal (SPM) adalah sebagai berikut:

1) Keamanan

Keamanan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 33 Tahun 2017 merupakan standar minimal yang harus dipenuhi untuk terbebasnya pengguna jasa dari gangguan perbuatan melawan hukum dan/atau rasa takut. Grafik kepuasan pelanggan terhadap keamanan di bus Transjakarta Koridor 7 adalah sebagai berikut:



Sumber : Hasil analisis, 2020

Gambar 8 Grafik kepuasan pelanggan terhadap keamanan bus Transjakarta Koridor 7

Grafik diatas menunjukkan bahwa 31% responden menilai faktor keamanan di koridor 7 Transjakarta sangat baik, 61% menilai baik, 4% menilai cukup baik, 4% menilai tidak baik, dan 0% menilai sangat tidak baik.

2) Keselamatan

Keselamatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf b Peraturan Gubernur Provinsi

DKI Jakarta Nomor 33 Tahun 2017 merupakan standar minimal yang harus dipenuhi untuk terhindarnya dari risiko kejadian kecelakaan yang disebabkan oleh faktor manusia, sarana dan prasarana.

Grafik kepuasan pelanggan terhadap keselamatan di bus Transjakarta Koridor 7 adalah sebagai berikut:



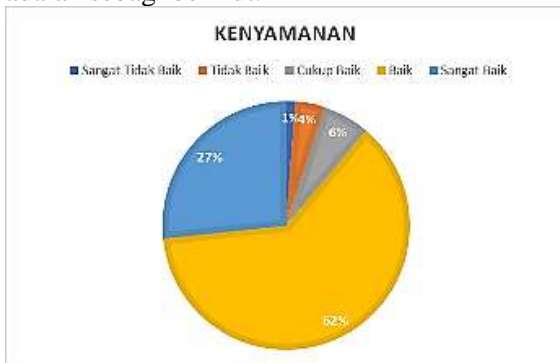
Sumber : Hasil analisis, 2020

Gambar 9 Grafik kepuasan pelanggan terhadap keselamatan bus Transjakarta Koridor 7

Grafik diatas menunjukkan bahwa 34% responden menilai faktor keselamatan di koridor 7 Transjakarta sangat baik, 58% menilai baik, 5% menilai cukup baik, 3% menilai tidak baik, dan 0% menilai sangat tidak baik.

3) Kenyamanan

Kenyamanan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf c Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 33 Tahun 2017 merupakan standar minimal yang harus dipenuhi untuk memberikan suatu kondisi nyaman, bersih, indah dan sejuk yang dapat dinikmati pengguna jasa. Grafik kepuasan pelanggan terhadap kenyamanan di bus Transjakarta Koridor 7 adalah sebagai berikut:



Sumber : Hasil analisis, 2020

Gambar 10 Grafik kepuasan pelanggan terhadap kenyamanan bus Transjakarta Koridor 7

Grafik diatas menunjukkan bahwa 27% responden menilai faktor kenyamanan di koridor 7 Transjakarta sangat baik, 62% menilai baik, 6% menilai cukup baik, 4% menilai tidak baik, dan 1% menilai sangat tidak baik.

4) Keterjangkauan

Keterjangkauan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf d Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 33 Tahun 2017 merupakan standar minimal yang harus dipenuhi untuk

memberikan kemudahan bagi pengguna jasa mendapatkan Layanan Angkutan Umum Transjakarta dengan tarif angkutan yang terjangkau.

Grafik kepuasan pelanggan terhadap keterjangkauan di bus Transjakarta Koridor 7 adalah sebagai berikut:



Sumber : Hasil analisis, 2020

Gambar 11 Grafik kepuasan pelanggan terhadap keterjangkauan bus Transjakarta Koridor 7

Grafik diatas menunjukkan bahwa 35% responden menilai faktor keterjangkauan di koridor 7 Transjakarta sangat baik, 57% menilai baik, 7% menilai cukup baik, 1% menilai tidak baik, dan 0% menilai sangat tidak baik.

5) Kesetaraan

Kesetaraan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (1) huruf e Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 33 Tahun 2017 merupakan standar minimal yang harus dipenuhi untuk memberikan perlakuan khusus berupa aksesibilitas, prioritas pelayanan dan fasilitas pelayanan bagi pengguna jasa penyandang disabilitas (difabel), manusia usia lanjut, anak-anak dan wanita hamil.

Grafik kepuasan pelanggan terhadap kesetaraan di bus Transjakarta Koridor 7 adalah sebagai berikut:



Sumber : Hasil analisis, 2020

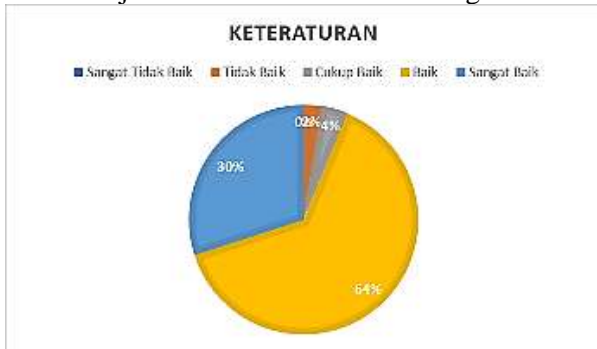
Gambar 12 Grafik kepuasan pelanggan terhadap kesetaraan bus Transjakarta Koridor 7

Grafik diatas menunjukkan bahwa 33% responden menilai faktor kesetaraan di koridor 7 Transjakarta sangat baik, 59% menilai baik, 5% menilai cukup baik, 3% menilai tidak baik, dan 0% menilai sangat tidak baik.

6) Keteraturan

Keteraturan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf f Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 33 Tahun 2017 merupakan standar minimal yang harus dipenuhi untuk memberikan kepastian waktu pemberangkatan dan kedatangan bus serta tersedianya fasilitas informasi perjalanan bagi pengguna jasa.

Grafik kepuasan pelanggan terhadap keteraturan di bus Transjakarta Koridor 7 adalah sebagai berikut:



Sumber : Hasil analisis, 2020

Gambar 13 Grafik kepuasan pelanggan terhadap keteraturan bus Transjakarta Koridor 7

Grafik diatas menunjukkan bahwa 30% responden menilai faktor keteraturan di koridor 7 Transjakarta sangat baik, 64% menilai baik, 4% menilai cukup baik, 2% menilai tidak baik, dan 0% menilai sangat tidak baik.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

- Berdasarkan hasil analisa *on board survey*, menunjukkan halte dengan jumlah penumpang naik terbanyak dari arah Kampung Rambutan adalah halte Pasar Kramat Jati. Hal ini disebabkan karena halte Pasar Kramat Jati berada di kawasan Pasar Kramat Jati yang menyebabkan tingginya angka naik-turun penumpang. Sedangkan dari arah Kampung Melayu jumlah penumpang naik terbanyak adalah halte Kampung Melayu. Hal ini disebabkan halte transit yang dilalui oleh tiga koridor bus Transjakarta, yaitu koridor 7, 5C,5D, dan 11Q, sedangkan jumlah penumpang turun terbanyak dari arah Kampung Rambutan adalah halte Kampung Melayu. Hal ini disebabkan halte transit yang dilalui oleh tiga koridor bus Transjakarta, yaitu koridor 7, 5C,5D, dan 11Q. Sedangkan dari arah Kampung Melayu jumlah penumpang turun terbanyak adalah halte Cawang Otista. Hal ini disebabkan halte Cawang Otista berada dekat dengan kawasan pemukiman warga, seperti MT Haryono Residence dan Rusun Bidara Cina, serta pusat perbelanjaan MT Haryono Square.
- Faktor muat (*load factor*) bus Transjakarta pada terhadap jumlah penumpang adalah lebih besar dari 70%, dimana *load factor* yang terbesar dengan jumlah 1,74 pada pukul 13.00-15.00 di halte

Kampung Melayu, sedangkan *load factor* terendah dengan jumlah 0,39 pada pukul 13.00-15.00 di halte Kampung Rambutan.

- Dengan nilai rata-rata *headway* 5 menit data yang didapat pada waktu survey, bus Transjakarta dapat melayani dengan baik. Setelah dianalisa nilai efektif *headway* pada jam sibuk pagi hari pukul 07.00-10.00 adalah 6,79 menit, pada jam tidak sibuk siang hari pukul 13.00-15.00 adalah 6,81 menit, dan pada jam sibuk sore hari pukul 16.00-18.00 adalah 9,75 menit.
- Hasil analisa perhitungan Waktu Perjalanan (*Travel Time*), menunjukkan waktu yang paling lama ditempuh adalah pada waktu jam sibuk sore hari yaitu dengan total waktu 131,89 menit, sedang waktu yang tercepat dapat yaitu dengan total waktu 106,97 menit pada pukul 13.00-15.00.
- Hasil analisa perhitungan jumlah armada, didapat kebutuhan armada pada jam sibuk pagi hari adalah 28 unit armada dengan 47 trip kendaraan; pada jam tidak sibuk siang hari adalah 19 unit armada dengan 22 trip kendaraan; dan pada jam sibuk sore hari adalah 28 unit armada dengan 26 trip kendaraan.
- Dari hasil analisa data dapat dilihat bahwa jumlah penumpang per jam seksi terpadat semakin besar, maka waktu antara (*Headway*) semakin kecil.
- Berdasarkan penyebaran kuesioner kepada para penumpang bus Transjakarta di Koridor 7 adalah nilai keamanan, keselamatan, kenyamanan, keterjangkauan, kesetaraan, dan keteraturan penumpang sudah baik. Hal ini dibuktikan dengan tingginya persentase pilihan baik pada grafik rekap hasil kuesioner.

4.2. Saran

- Perlu ditambahkan jumlah armada bus Transjakarta di Koridor 7, khususnya dari arah Halte Kampung Melayu karena nilai *load factor* yang sangat tinggi, yaitu 1,74.
- Waktu tunggu (*headway*) yang terlalu lama mengakibatkan menumpuknya jumlah penumpang di Halte Kampung Melayu. Hal ini menyebabkan tidak teraturnya tempat turun-naik penumpang. Untuk itu disarankan agar petugas meningkatkan kesigapan dalam mengatur tempat turun naik penumpang.
- Perlunya diadakan pelebaran jalan dan pembuatan jalan khusus di sepanjang rute Transjakarta Koridor 7 (Kampung Melayu-Kampung Rambutan), agar dapat meminimalisasi waktu tempuh bus.
- Perlu diadakan penambahan unit armada pada jam sibuk pagi, agar memperkecil jumlah trip kendaraan.
- Pemadatan penumpang terjadi pada jam sibuk sore di Halte Kampung Melayu, sehingga perlu dilakukan penambahan area turun naik penumpang agar mengurangi kepadatan tersebut.

6. Penerapan Standar Pelayanan Minimal di Koridor 7 sudah cukup baik, tetapi ada beberapa hal yang perlu ditingkatkan, antara lain:
 - a. Lokasi keberangkatan bus di halte Kampung Rambutan menuju Kampung Melayu yang tidak nyaman karena lokasi berada di pinggir jalan serta tidak adanya tempat duduk. Sehingga banyak penumpang yang duduk di lantai halte.
 - b. Penggunaan kertas kecil di halte Kampung Rambutan sebagai pengganti tiket yang tidak efektif. Banyak penumpang yang tidak sadar harus memberikan kembali kertas kecil tersebut kepada petugas sebelum menaiki bus.
 - c. Tidak dilengkapinya halte Kampung Melayu dengan toilet dan mushola, sehingga penumpang harus keluar area halte untuk mencari toilet dan mushola, serta harus membeli tiket kembali untuk masuk ke halte lagi.
13. Sihombing, Ruben (2009). Optimalisasi Waktu Tempuh Bus Trans Jakarta Koridor 1 Blok M Kota Ditinjau dari Informasi Waktu Ulang APILL. Universitas Indonesia, Jakarta.
14. Zudhyirawan, (2006), Manajemen Angkutan Umum. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

PENULIS :

- ¹⁾**Andhika Pratama, ST.** Alumni (2020) Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik – Univrsitas Pakuan (E-mail : dhika.civil13@gmail.com)
- ²⁾**Ir. Budi Arief, MT.** Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik – Univrsitas Pakuan
- ³⁾**Andi Rahmah, ST., MT.** Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik – Univrsitas Pakuan

DAFTAR PUSTAKA

1. Allen, Heather. (2013). Bus reform in Seoul, Republic of Korea. Global Report on Human Settlements, UN-Habitat.
2. Chinitra, Charismatika. (2015). Transjakarta Jakarta Bus Rapid Transit System. The State University of New Jersey, Rutgers.
3. SK Dirjen Perhubungan Darat SK.687/AJ.206/DRJD/2002. (2002). Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur.
4. <https://timur.jakarta.go.id>. Geografis wilayah Jakarta Timur, diakses pada tanggal 01 September 2019.
5. http://transjakarta.co.id/tentangkami.php?page_id=1, Tentang Kami, diakses pada tanggal 08 Oktober 2019.
6. Irwansyah, Deni (2016). Evaluasi Kinerja Bus Transjakarta Koridor 3 (Kampung Melayu – Kampung Rambutan). Universitas Esa Unggul, Jakarta.
7. Miro, Fidel, (1997). Sistem Transportasi Kota: Teori dan Konsep Dasar. Penerbit Tarsito, Bandung.
8. Miro, Fidel. (2004). Pengantar Sistem Transportasi. Penerbit Erlangga, Jakarta.
9. Miro, Fidel. (2005). Perencanaan Transportasi Untuk Mahasiswa, Perencanaan dan Praktisi. Penerbit Erlangga, Jakarta.
10. Morlok, E.K. (1988). Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi (Terjemahan). Penerbit Erlangga, Jakarta.
11. Nasution, M. Nur, (2004), Manajemen Transport. Penerbit Ghalia Indonesia, Jakarta.
12. Peraturan Gubernur Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 33 Tahun 2017 Tentang