

EVALUASI KINERJA LAYANAN ANGKUTAN PENGUMPAN BUS TRANSJAKARTA RUTE LEBAK BULUS-SEKEN

Adnan Kusuma Putra
Fakultas Teknik
Universitas Indonesia
Kampus Baru UI Depok, Jawa Barat
adnan.kusuma@ui.ac.id

Ellen S.W. Tangkudung
Fakultas Teknik
Universitas Indonesia
Kampus Baru UI Depok, Jawa Barat
ellen@eng.ui.ac.id

Abstract

PT Transjakarta together with the private operators synergizes to increase the feeder bus service in the coverage area around Jakarta. One of them is Lebak Bulus-Senen feeder service, on the 6H Transjakarta corridor service. Based on static and dynamic surveys, the results of this service evaluation show that the number of buses provided is not able to meet the existing passenger demands, which is indicated by the value of the busload factor which shows the number of passenger needs is high, but the waiting time of passengers is greater than the bus arrival time. The number of fleets currently available is also unable to meet the standard services. Based on the travel time, the required bus fleet is 35 units, while in practice only 26 units of vehicles were operated. Therefore a re-plan is necessary by considering the addition of bus unit so that the implementation of Transjakarta Lebak Bulus-Senen feed service is in accordance with the passenger demands and meet the Minimum Service Standard of Transjakarta.

Keywords: feeder bus, feed service, waiting time, load factor

Abstrak

PT Transjakarta bersama dengan pihak operator swasta bersinergi untuk menambah layanan bus pengumpan di wilayah jangkauan di sekitar Jakarta. Salah satunya adalah layanan pengumpan Lebak Bulus-Senen koridor 6H Transjakarta. Berdasarkan survei statis dan survei dinamis, hasil evaluasi layanan ini menunjukkan bahwa jumlah armada bus yang disediakan tidak mampu memenuhi permintaan penumpang yang ada, yang ditunjukkan oleh besarnya nilai faktor muat bus yang memperlihatkan jumlah kebutuhan penumpang yang tinggi, namun waktu tunggu penumpang lebih besar daripada waktu kedatangan bus. Jumlah armada yang ada saat ini juga tidak mampu memenuhi pelayanan standar. Berdasarkan waktu tempuhnya, armada bus yang dibutuhkan adalah 35 unit, sedangkan dalam praktiknya hanya dioperasikan 26 unit kendaraan. Karena itu diperlukan perencanaan ulang dengan mempertimbangkan penambahan unit bus agar pelaksanaan layanan pengumpan Transjakarta Lebak Bulus-Senen sesuai dengan kebutuhan penumpang dan memenuhi Standar Pelayanan Minimal Transjakarta.

Kata-kata kunci: bus pengumpan, layanan pengumpan, waktu tunggu, faktor muat

PENDAHULUAN

Pengoperasian angkutan pengumpan wilayah Jabodetabek mulai diperbanyak oleh PT Transjakarta setelah dinonaktifkannya angkutan Transjabodetabek dan pelarangan armada Angkutan Perbatasan Terintegrasi Busway (APTB) untuk masuk dalam koridor utama Transjakarta. Oleh karena itu, pihak PT Transjakarta bersama dengan pihak operator swasta mulai bersinergi untuk menambah angkutan pengumpan dalam kota di wilayah

jangkauan di sekitar Jakarta. Saat ini penambahan armada angkutan pengumpan terus dilakukan baik pelayanan dalam kota maupun pelayanan perbatasan serta pelayanan pengumpan rumah susun. Berdasarkan peta rute Transjakarta, terdapat 17 rute pengumpan dalam kota (*city feeder*), 9 rute perbatasan, dan 8 rute untuk pengumpan rumah susun. Hasilnya terlihat jelas, terbukti sampai pertengahan tahun 2016, angka pengguna angkutan Transjakarta telah mencapai 10 juta dalam satu bulan.

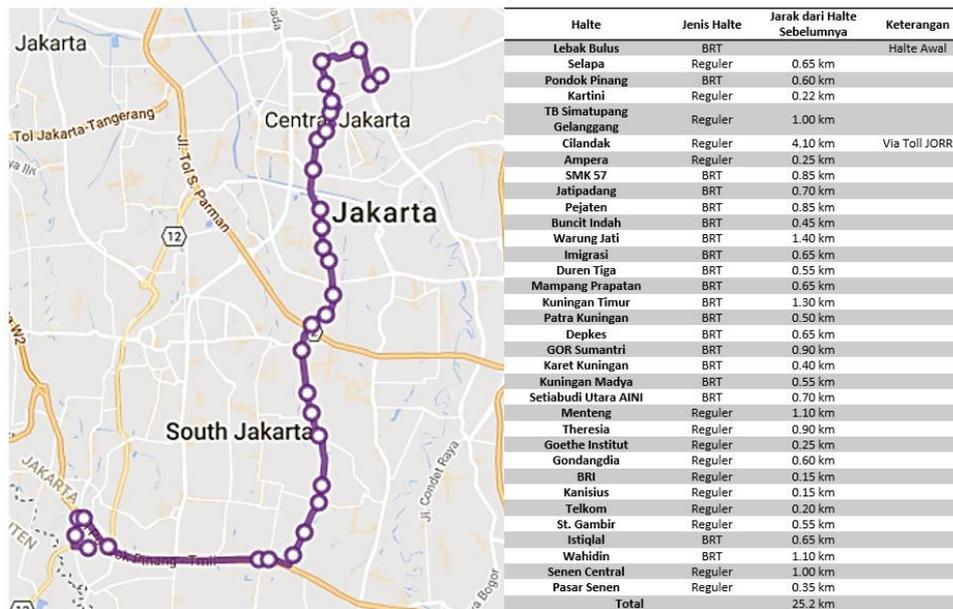
Bagi layanan bus Transjakarta, parameter kinerja layanannya sudah jelas, yaitu dengan dibuatnya Standar Pelayanan Minimal (SPM) Transjakarta yang memperhatikan aspek keandalan pelayanan, keamanan, keselamatan, kemudahan, dan kenyamanan. Satyadi (2016) dalam penelitiannya tentang evaluasi standar pelayanan minimal operasional Transjakarta koridor 9 dan koridor 12, meneliti pelaksanaan SPM dengan survei lapangan dan kuesioner persepsi pengguna. Uji sampel yang dilakukan dapat merepresentasikan nilai kecepatan perjalanan, waktu tunggu, dan waktu berhenti pada kendaraan.

Pada kenyataannya, implementasi SPM yang dibuat masih belum terwujud. Hal ini dikarenakan SPM yang dibuat bersifat umum untuk semua rute dan koridor sehingga penerapan teknisnya belum maksimal karena adanya ketidaksesuaian SPM dengan kondisi beberapa rute bus Transjakarta, khususnya pada bus pengumpan karena berada pada jalur terbuka. Salah satu contohnya adalah pada layanan angkutan *feeder* rute Lebak Bulus-Senen. Aspek pelayanan pada rute ini masih belum maksimal, karena banyak penumpang yang mengeluhkan kinerja rute tersebut. Dengan kondisi pelayanan tersebut, jumlah armada yang ada masih belum memenuhi kebutuhan rute dibandingkan dengan jumlah halte yang dilewatinya.

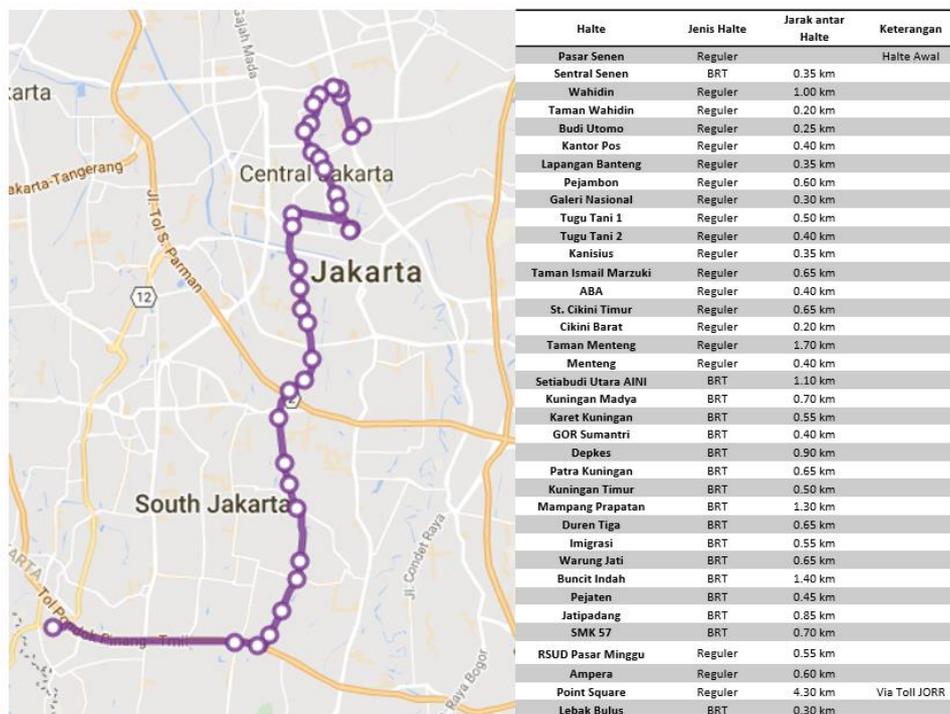
Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kinerja layanan berbasis SPM Transjakarta pada rute Lebak Bulus (LB)-Senen (S) dan menganalisis apakah indikator-indikator yang diterapkan pada rute ini telah sesuai dengan kondisi *demand* penumpang yang ada. Penelitian dilakukan dengan melakukan pengamatan melalui survei statis dan dinamis yang dihitung berdasarkan persamaan-persamaan indikator menurut Morlok (1991) dan Vuchic (2005). Kemudian hasilnya dibandingkan dengan parameter kinerja pelayanan angkutan umum secara umum dan secara khusus dihubungkan dengan SPM Transjakarta. Nilai perbandingan yang dihasilkan menunjukkan kinerja layanan rute yang diamati. Indikator yang diukur adalah faktor muat, frekuensi bus, jumlah penumpang, waktu antara bus, dan waktu tunggu penumpang. Indikator-indikator tersebut dapat diperoleh melalui dua jenis survei menurut Panduan Pengumpulan Data Angkutan Umum Perkotaan (Departemen Perhubungan, 2001), yaitu: (1) survei dinamis di dalam kendaraan, dengan indikator kinerja yang diperoleh dari survei ini meliputi jumlah penumpang, waktu perjalanan, dan produktivitas ruas atau trayek, dan (2) survei statis di terminal atau halte dan di ruas jalan.

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Dari survei yang dilakukan pada lokasi-lokasi seperti yang terdapat pada Gambar 1 dan Gambar 2 dapat diperoleh data layanan bus. Data tersebut mencakup jumlah armada operasi, kepenuhsesakan, frekuensi pelayanan, dan waktu pelayanan.



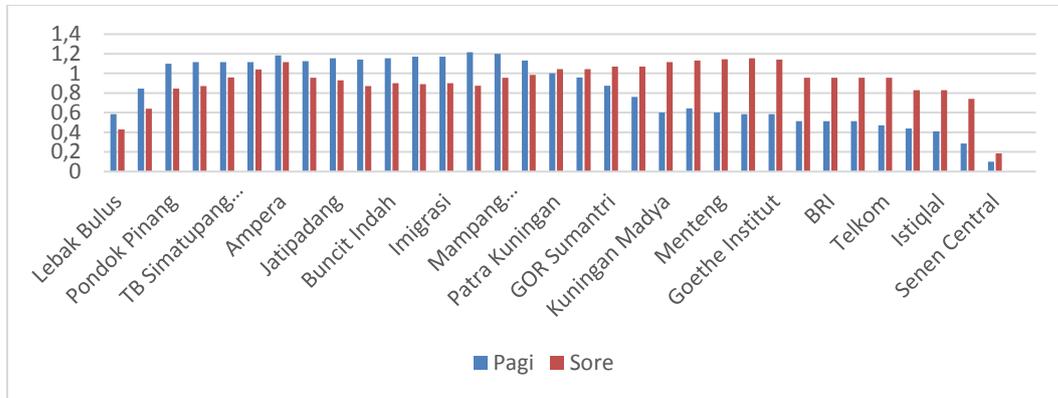
Gambar 1 Jarak Perjalanan Layanan Bus Transjakarta Lebak Bulus-Senen



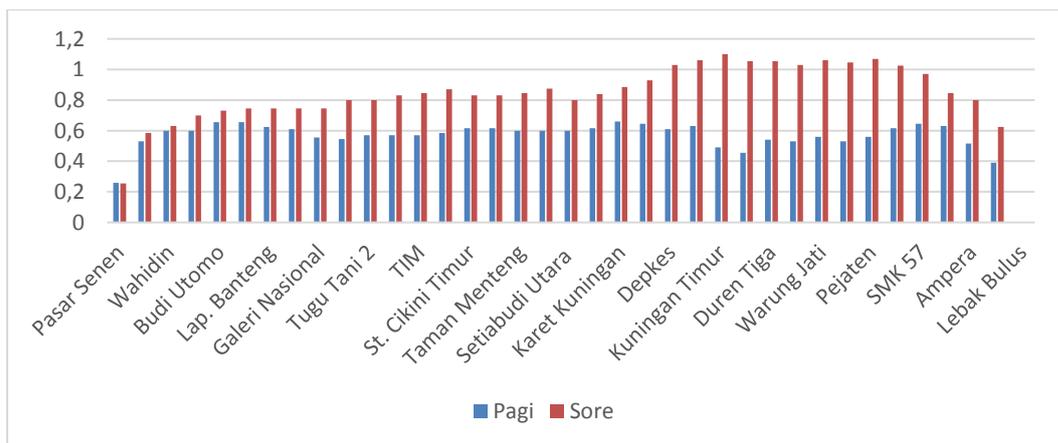
Gambar 2 Jarak Perjalanan Layanan Bus Transjakarta Senen-Lebak Bulus

Faktor Muat

Faktor muat didapat dengan membandingkan jumlah penumpang dengan kapasitas bus maksimum bus, yaitu 35 orang. Terdapat empat pengukuran faktor muat sesuai dengan hasil survei dinamis, yang tertera pada Gambar 4 dan Gambar 5, yaitu Lebak Bulus-Senen pagi dan sore serta Senen-Lebak Bulus pagi dan sore.



Gambar 3 Faktor Muat Sepanjang Trayek Lebak Bulus-Senen pada Pagi dan Sore Hari



Gambar 4 Faktor Muat Sepanjang Trayek Senen-Lebak Bulus pada Pagi dan Sore Hari

Tabel 1 Statistik Deskriptif Faktor Muat Layanan

	N	Minimum	Maksimum	Rata-Rata	Deviasi Standar
LB-S Pagi	68	0,00	1,49	0,8053	0,40213
S-LB Pagi	74	0,00	1,09	0,5600	0,23981
LB-S Sore	68	0,00	1,40	0,8965	0,31724
S-LB Sore	74	0,00	1,26	0,8278	0,25354

Besarnya nilai faktor muat menggambarkan karakteristik jumlah penumpang pada tiap rute pada trayek ini. Terlihat pada Tabel 1 bahwa rute Lebak Bulus-Senen pagi dan sore merupakan rute jam sibuk karena jumlah penumpang pagi dan sore yang tinggi. Hal

ini ditunjukkan dari nilai faktor muat rata-rata yang didapat tidak berbeda jauh kedua nilainya berada di atas interval perencanaan, yaitu 0,70-0,85. Berbeda dengan rute sebaliknya, yaitu Senen-Lebak Bulus, terlihat bahwa pada rute ini jam sibuk terjadi hanya pada sore hari yang disebabkan oleh jumlah pergerakan penumpang dari utara menuju selatan yang rendah pada pagi hari.

Waktu Tempuh

Waktu tempuh dapat diukur dengan menghitung durasi waktu yang dibutuhkan dari awal bus beroperasi sampai bus menempuh satu rit perjalanan. Pada operasinya, tidak semua bus memiliki jumlah rit yang sama karena pada jam-jam tertentu bus dapat mengubah operasi sesuai dengan kebutuhan layanan. Perubahan operasi ini dapat dilihat pada beberapa bus yang pada jam tidak sibuk tidak beroperasi atau diendapkan untuk kemudian beroperasi kembali pada jam sibuk sore hari. Nilai waktu tempuh tiap bus setelah dilakukan perhitungan rata-rata tiap rit disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Waktu Tempuh Tiap Unit Bus pada Jam Sibuk Pagi Hari

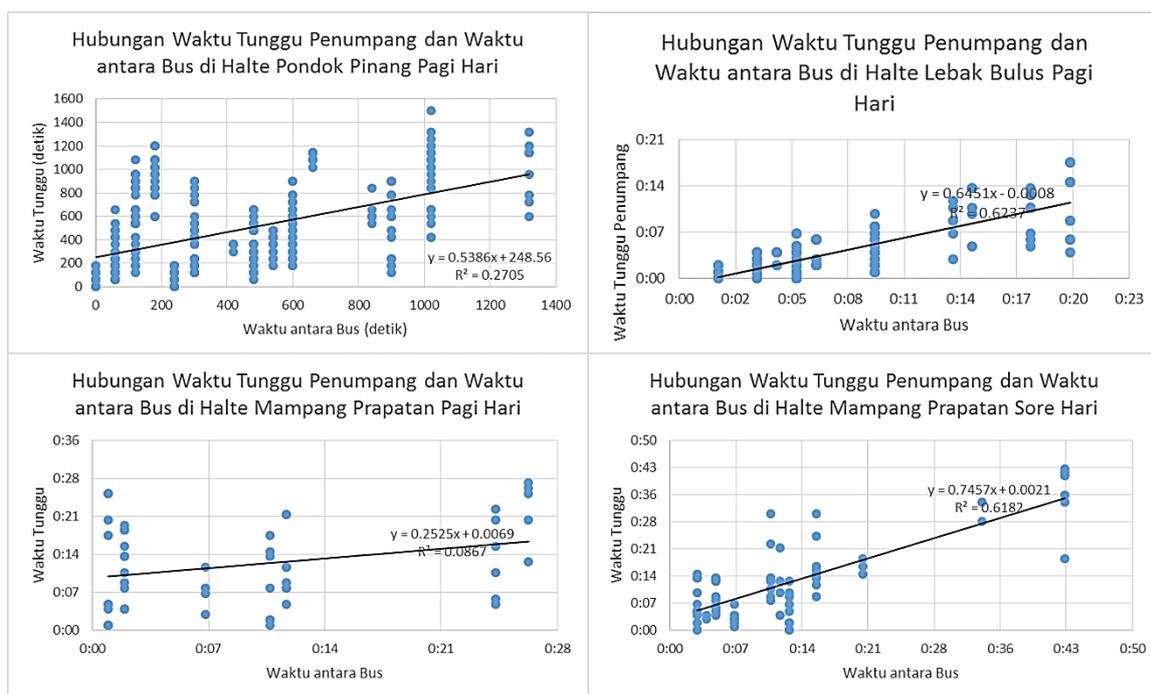
Bus Ke-	Awal Rit	Waktu Berangkat	Waktu Sampai	Waktu Antara	Bus Ke-	Awal Rit	Waktu Berangkat	Waktu Sampai	Waktu Antara
1	LB	5:00	8:30		17	LB	6:36	10:06	0:06
2	LB	5:06	8:36	0:06	1	S	6:50	10:20	0:14
3	LB	5:12	8:42	0:06	2	S	7:05	10:35	0:15
4	LB	5:18	8:48	0:06	3	S	7:20	10:50	0:15
5	LB	5:24	8:54	0:06	4	S	7:35	11:05	0:15
6	LB	5:30	9:00	0:06	5	S	7:50	11:20	0:15
7	LB	5:36	9:06	0:06	6	S	8:05	11:35	0:15
8	LB	5:42	9:12	0:06	7	S	8:20	11:50	0:15
9	LB	5:48	9:18	0:06	1	LB	8:30	12:00	0:10
10	LB	5:54	9:24	0:06	8	S	8:35	12:05	0:05
11	LB	6:00	9:30	0:06	2	LB	8:36	12:06	0:01
12	LB	6:06	9:36	0:06	3	LB	8:42	12:12	0:06
13	LB	6:12	9:42	0:06	4	LB	8:48	12:18	0:06
14	LB	6:18	9:48	0:06	9	S	8:50	12:20	0:15
15	LB	6:24	9:54	0:06	5	LB	8:54	12:24	0:04
16	LB	6:30	10:00	0:06	6	LB	9:00	12:30	0:06

Dengan jumlah unit bus yang ada, total tambahan waktu antara yang terjadi mencapai 54 menit dihitung dari kembalinya bus pertama ke halte awal. Artinya dengan nilai tersebut, kenaikan waktu antara dapat terjadi di sepanjang rute pelayanan. Nilai ini belum termasuk hal-hal yang terjadi di luar variabel yang dihitung, seperti perubahan rute pada beberapa unit, kemacetan, jumlah penumpang, dan waktu tunggu penumpang atau hal yang membuat bus tidak dapat beroperasi. Karena waktu antara adalah besarnya waktu tempuh per jumlah armada, sebagai evaluasinya dibutuhkan tambahan 9 armada untuk memenuhi ketepatan waktu antara bus yang dibutuhkan. Dengan nilai waktu tempuh sebesar 210 menit dan perencanaan sebesar 6 menit, jumlah armada yang harus dipersiapkan untuk memenuhi kebutuhan waktu antara adalah sebanyak 35 unit.

Hubungan Waktu Tunggu Penumpang dengan Waktu Antara Bus

Nilai waktu tunggu yang didapat menggambarkan karakteristik dan kinerja pelayanan di tiap halte. Dengan mengambil sampel halte terpadat, nilai waktu tunggu dapat menunjukkan daya angkut layanan di tiap halte. Nilai waktu tunggu yang lebih besar daripada waktu antara bus menandakan adanya penumpang yang tidak terangkut ketika bus datang. Nilai ini juga memperlihatkan kepadatan bus, dengan semakin besar waktu tunggu penumpang, semakin penuh bus, seperti yang umumnya terjadi pada jam sibuk, yaitu pagi hari arah Senen dan sore hari arah Lebak Bulus.

Beberapa halte memiliki waktu tunggu yang lebih besar daripada waktu antarannya. Hal ini dapat dilihat pada grafik hubungan antara waktu tunggu penumpang dengan waktu antara bus di tiap halte yang ditentukan dengan melakukan analisis korelasi. Nilai korelasi kedua variabel berbeda-beda pada tiap halte karena bergantung pada keadaan di sepanjang rute layanan. Besarnya nilai korelasi dapat dilihat pula pada nilai R^2 dalam hubungan waktu tunggu penumpang dan waktu antara bus di tiap halte. Semakin besar nilai R^2 memperlihatkan bahwa waktu antara bus sangat berpengaruh pada waktu tunggu penumpang. Dalam data survei, nilai R^2 lebih kecil daripada 0,2 dikatakan baik.



Gambar 3 Hubungan Waktu Tunggu Penumpang dan Waktu Antara Bus di Halte Lebak Bulus Pagi Hari; Pondok Pinang Bulus Pagi Hari; Mampang Prapatan Pagi Hari; dan Mampang Prapatan Sore Hari

Pada Gambar 3 terlihat bahwa waktu tunggu penumpang di halte awal, yaitu Halte Lebak Bulus, tidak melebihi waktu antara, sesuai dengan hasil regresi yang didapat, yaitu: $y = 0,6451 x -0,0008$ dengan tingkat pengaruh antarvariabel yang sangat kuat, yaitu R^2 sebesar 0,6237. Kinerja di Halte Lebak Bulus termasuk belum baik karena tidak dapat

mempertahankan nilai waktu antara. Hal ini dibuktikan dengan nilai waktu antara bus yang besar, yaitu sampai dengan 20 menit. Grafik lainnya menunjukkan kinerja layanan tiap halte yang belum memenuhi standar pelayanan, karena hampir di setiap waktu antara bus, waktu tunggu melebihi nilai waktu antara, yang artinya setiap kedatangan bus, kapasitas bus yang datang tidak mampu membawa seluruh penumpang yang menunggu. Terlihat pada grafik bahwa hubungan ini bersifat linear dengan sebaran data yang tinggi.

Berdasarkan standar pelayanan minimum, kinerja waktu antara tidak memenuhi standar. Menurut hasil analisis, hal ini karena kurangnya armada, yang menyebabkan waktu antara tidak sesuai. Berdasarkan hasil survei dinamis yang tertera pada Tabel 4, ketidakstabilan waktu antara terjadi mulai dari pagi hari dan terus terjadi selama waktu pelayanan. Selain kurangnya armada, faktor lain dapat menyertai lamanya waktu kedatangan bus, seperti kemacetan dan perubahan rute pada beberapa unit bus.

Tabel 4 Kinerja Layanan Tiap Halte Berdasarkan Indikator Kuantitatif dan Kebutuhan Penumpang pada Pagi Hari

No.	Indikator	Lebak Bulus	Pondok Pinang	Ampera	Warung Jati	Mampang Prapatan
1.	Maksimum penumpang (penumpang)	137	341	384	232	444
2.	Waktu pada maksimum penumpang	06:00-07:00	06:00-07:00	6:40-7:40	6:40-7:40	7:30-8:30
3.	Frekuensi bus saat maksimum penumpang	14	10	11	7	13
4.	Waktu antara bus (menit)	4.3	6.0	5.5	8.6	4.6
5.	Frekuensi berdasarkan <i>demand</i> penumpang	5	12	14	8	16
6.	Waktu antara berdasarkan <i>demand</i> penumpang (menit)	12	5	4	7	4
7.	Standar <i>demand</i> penumpang F-H	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
8.	Standar SPM Transjakarta Frekuensi- <i>Headway</i>	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya
9.	Waktu tunggu (WT) penumpang < waktu antara bus	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak

Kinerja Layanan Tiap Halte

Selain melakukan evaluasi terhadap SPM Transjakarta, analisis terhadap kebutuhan penumpang di sepanjang rute perlu dilakukan. Evaluasi ini untuk melihat apakah ketersediaan layanan bus *feeder* transjakarta yang beroperasi telah sesuai dengan jumlah *demand* penumpang di sepanjang rute layanan. Analisis dilakukan dengan membandingkan nilai-nilai indikator pelayanan dengan SPM Transjakarta dan standar kebutuhan penumpang di setiap halte, seperti yang tertera pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5 Kinerja Layanan Tiap Halte Berdasarkan Indikator Kuantitatif dan Kebutuhan Penumpang pada Sore Hari

No.	Indikator	Lebak Bulus	Pondok Pinang	Ampera	Warung Jati	Mampang Prapatan
1.	Maksimum Penumpang (penumpang)	108	148	201	143	268
2.	Waktu pada maksimum penumpang	18:20-19:20	16:00-17:00	16:10-17:10	16:10-17:10	17:00-18:00
3.	Frekuensi Bus saat Maksimum Penumpang	10	8	11	8	13
4.	Waktu antara Bus (menit)	6.0	7.5	5.5	7.5	4.6
5.	Frekuensi berdasarkan <i>demand</i> penumpang	4	5	7	5	10
6.	Waktu antara berdasarkan <i>demand</i> penumpang (menit)	16	11	8	12	6
7.	Standar <i>demand</i> penumpang F-H	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
8.	Standar SPM Transjakarta Frekuensi- <i>Headway</i>	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya
9.	Waktu tunggu (WT) penumpang < waktu antara bus	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak

Tabel 6 Kinerja Layanan Tiap Halte Berdasarkan Indikator Kuantitatif dan Kebutuhan Penumpang pada Sore Hari

No.	Indikator	Sentral Senen	Menteng	Mampang Prapatan	Warung Jati
1.	Maksimum penumpang (penumpang)	160	138	398	377
2.	Waktu pada maksimum penumpang	17:40-18:40	18:00-19:00	17:20-18:20	16:10-17:10
3.	Frekuensi bus saat maksimum penumpang	12	5	11	10
4.	Waktu antara bus (menit)	5.0	12.0	5.5	6.0
5.	Frekuensi berdasarkan <i>demand</i> penumpang	6	5	14	13
6.	Waktu antara berdasarkan <i>demand</i> penumpang (menit)	11	12	4	4
7.	Standar <i>demand</i> penumpang F-H	Ya	Ya	Ya	Tidak
8.	Standar SPM Transjakarta Frekuensi- <i>Headway</i>	Ya	Tidak	Ya	Ya
9.	Waktu tunggu (WT) penumpang < waktu antara bus	Ya	Ya	Tidak	Tidak

Berdasarkan penilaian kinerja layanan pada satu jam sibuk operasional di tiap halte, terlihat hanya halte awal dan halte akhir, yaitu Halte Lebak Bulus dan Halte Sentral Senen

serta Halte Menteng, yang waktu tunggu penumpangnya di bawah nilai waktu antara bus. Namun jika dilihat pada SPM Transjakarta dan jumlah *demand* penumpang yang ada pada tiap rute, hanya halte awal dan halte akhir yang sesuai. Penilaian kinerja ini dilihat dari jam sibuk yang terjadi di tiap halte, walaupun secara keseluruhan waktu survei (pagi dan sore hari) tidak ada satu pun halte yang mencapai ketepatan waktu antara yang telah ditetapkan oleh Transjakarta, yaitu 6 menit.

Salah satu penyebab ketidaksesuaian dengan standar yang ada ialah frekuensi bus yang tidak sesuai. Jika mengacu pada SPM, frekuensi bus di tiap halte harus 10 unit bus per jam. Namun ada beberapa halte yang memiliki *demand* penumpang yang besar, contohnya adalah Halte Mampang Prapatan, pada satu jam tersibuk di pagi hari, kebutuhan frekuensi bus berdasarkan jumlah penumpang yang ada mencapai 16 kendaraan per jam. Artinya, untuk memenuhi kebutuhan armada sesuai dengan *demand* yang ada, Transjakarta harus menambah jumlah armada sebesar 6 unit. Tetapi untuk menambah unit bus dalam harus didasarkan pada jumlah *demand* yang sebenarnya, sedangkan pada penelitian ini hanya dilakukan analisis pada jam sibuk pagi dan sore hari pada hari tertentu.

Tabel 7 Ringkasan Parameter Kinerja Layanan

No.	Indikator	Arah Senen		Arah Lebak Bulus		Keterangan
		Pagi	Sore	Pagi	Sore	
1.	Faktor muat rata-rata	80,5%	89,6%	56%	82,7%	Sangat optimal
2.	Jumlah penumpang pada jam puncak (pnp/jam)	444	268	174	398	Melampaui penumpang harian minimum berdasarkan kapasitasnya
3.	Waktu antara rata-rata (menit)	> WT	> WT	> WT	> WT	Tidak memenuhi SPM
4.	Kecepatan rata-rata (km/jam)	18,13	17,16	22,07	16,67	Tidak > 20 km/jam pada jam sibuk

Dari penelitian di tiap halte yang telah dilakukan, seperti yang tertera pada Tabel 7, penambahan armada harus sesuai dengan kebutuhan penumpang pada layanan. Sebanyak 35 armada perlu dipersiapkan agar memenuhi SPM Transjakarta. Sedangkan untuk memenuhi kebutuhan jumlah penumpang yang tinggi pada jam sibuk, perencanaan armada dapat difasilitasi dengan komposisi jumlah armada yang diperbanyak pada Halte Lebak Bulus.

KESIMPULAN

Dari kajian ini dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Kondisi penumpang pada layanan ini sangat tinggi, dengan faktor muat layanan pada jam sibuk melebihi nilai yang telah ditentukan. Hal ini juga terlihat dari jumlah *demand* penumpang yang tinggi pada jam puncak.
- 2) Transjakarta saat ini hanya mengoperasikan 26 unit dari 35 unit kendaraan yang dibutuhkan berdasarkan standar waktu antara yang ditentukan. Karena itu, nilai waktu

antara sebesar 6 menit tidak dapat dipenuhi di halte awal. Dengan adanya faktor-faktor tundaan selama perjalanan, waktu antara menjadi lebih besar pada halte-halte di setiap rute.

- 3) Berdasarkan waktu tempuh yang diukur, rata-rata bus memerlukan 3 jam 30 menit untuk menempuh satu rit perjalanan. Dengan jumlah 26 armada yang dioperasikan, dengan model waktu antara 6 menit yang diterapkan tidak dapat mencapai kestabilan waktu antara. Berdasarkan hasil olah data, keterlambatan dapat diminimalkan sampai 15 menit, sedangkan waktu antara yang dialami di lapangan jauh lebih besar.
- 4) Jumlah armada yang belum optimal berdampak langsung pada waktu tunggu penumpang. Kurangnya kapasitas bus menyebabkan waktu tunggu di beberapa halte lebih besar daripada waktu antara bus yang ada, sehingga banyak penumpang yang tidak terangkut karena bus yang datang telah melebihi kapasitas.
- 5) Transjakarta, sebagai penyedia layanan, perlu menambah jumlah armada bus untuk mencapai indikator yang telah ditentukan. Menggunakan bus yang lebih besar, dengan kapasitas yang lebih besar pula, tidak dapat dilakukan karena keterbatasan ruang atau jalan di beberapa lokasi rute pelayanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Perhubungan. 2001. *Panduan Pengumpulan Data Angkutan Umum Perkotaan*. Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas dan Angkutan Kota, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. Jakarta.
- Morlok, E.K. 1991. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Terjemahan. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Satyadi, R. 2016. *Evaluasi Standar Pelayanan Minimal Operasional Transjakarta Koridor 9 dan Koridor 12*. Jakarta.
- Vuchic, R.V. 2005. *Urban Transit Operation, Planning, and Economics*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.