

ESTIMASI PELAYANAN OPERASIONAL *BUS LANE* DI BANDUNG

Gatot Perdana Kusuma

Mahasiswa S-1
Jurusan Teknik Sipil
Universitas Katolik Parahyangan
Jl. Ciumbuleuit 94, Bandung 40141
P:022-2033691 F:022-2033692
gatotpk@yahoo.co.id

A. Caroline Sutandi

Staf Pengajar
Jurusan Teknik Sipil
Universitas Katolik Parahyangan
Jl. Ciumbuleuit 94, Bandung 40141
P:022-2033691 F:022-2033692
caroline@home.unpar.ac.id

Wimpy Santosa

Guru Besar
Jurusan Teknik Sipil
Universitas Katolik Parahyangan
Jl. Ciumbuleuit 94, Bandung 40141
P:022-2033691 F:022-2033692
wimpy@home.unpar.ac.id

Tri Basuki Joewono

Staf Pengajar
Jurusan Teknik Sipil
Universitas Katolik Parahyangan
Jl. Ciumbuleuit 94, Bandung 40141
P:022-2033691 F:022-2033692
vftribas@home.unpar.ac.id

Abstract

As a way to improve the service of public transportation, there is a plan to operate bus lane in the city of Bandung with Cibereum-Cibiru as a selected route. The aim of this study is to estimate the number of passenger and also the operational characteristics of bus lane for 20 years, i.e. from 2007 up to 2027. By employing deterministic approach, several operational characteristics, i.e. frequency, headway, and number of bus, are estimated. Two types of bus are employed, i.e. medium and regular bus with 55 and 85 passengers. Number of passengers for the year of 2007 and 2027 are 1,562 and 2,321 passengers per hour per direction, respectively. In 2007, frequency for medium and regular bus is 14 and 10 bus per hour, while the headway is 4.3 and 6 minutes. Number of medium and regular bus for the year of 2007 is 27 and 20 units.

Keywords: *bus lane, pelayanan operasional, estimasi, angkutan umum.*

PENDAHULUAN

Untuk mengatasi peningkatan permintaan jasa transportasi, penurunan tingkat pelayanan angkutan umum, dan permasalahan transportasi akibat pertumbuhan penduduk, Kota Bandung perlu mengembangkan sistem angkutan umumnya. Hal tersebut dilakukan dengan menghadirkan moda transportasi massal yang cepat, efisien, serta berkapasitas muat penumpang yang lebih besar. Bus pada lajur khusus (*bus lane*) merupakan sarana transportasi publik massal yang direncanakan akan diterapkan di Kota Bandung dalam waktu dekat. Sebagai proyek percontohan awal dalam pengembangan angkutan umum massal, pemberian prioritas pada bus yang akan menggunakan *bus lane*, diharapkan dapat memberikan pelayanan operasional yang lebih optimal jika dibandingkan dengan moda angkutan umum lainnya yang telah ada, misalnya angkutan kota atau bus kota pada lalulintas yang bercampur. Kehadiran *bus lane* ini diharapkan dapat pula mendukung perkembangan daerah-daerah di wilayah Kota Bandung yang berpotensi dalam mendukung perkembangan Kota Bandung, khususnya aspek ekonomi. Tahap pertama pembangunan lajur khusus bus di Kota Bandung ini direncanakan diterapkan pada koridor Cibereum-Cibiru, dengan lintasan trayek di sepanjang Jalan Soekarno Hatta.

Studi ini bertujuan untuk merencanakan pelayanan operasional *bus lane*, yaitu frekuensi pelayanan, *headway*, dan kebutuhan jumlah armada bus. Ada dua jenis bus yang

akan dikaji, yaitu bus besar dan bus sedang, dengan kapasitas 85 dan 55 penumpang. Studi ini juga bertujuan untuk mengestimasi jumlah permintaan *bus lane*, yaitu yang berpindah dari angkutan umum yang telah ada saat ini di koridor Cibeureum-Cibiru.

Wilayah studi ini terbatas pada koridor Cibeureum-Cibiru, yaitu di sepanjang ruas Jalan Soekarno Hatta, Bandung. Ada dua jenis data yang dipergunakan, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan untuk melakukan estimasi diperoleh dari survei lapangan di wilayah studi, berupa pengamatan jumlah penumpang angkutan umum eksisting di sepanjang trayek yang naik dan turun per jam pada saat jam puncak (diasumsikan terjadi pada pukul 06:00 hingga pukul 10:00). Adapun data sekunder diperoleh dari Dinas Perhubungan Kota Bandung, Bappeda Kota Bandung, BPS Kota Bandung, Dinas Tata Kota Bandung, dan Pemkot Bandung.

BUSLANE

Definisi

Salah satu metode untuk membebaskan bus dari hambatan lalu lintas lainnya adalah dengan memberikan prioritas pada bus, yaitu dengan mengalokasikan fasilitas-fasilitas khusus dan membebaskan bus dari gangguan lalu lintas umum yang merugikan pengoperasian bus (Levinson and Weant, 1982). Dua tujuan nyata prioritas bus adalah untuk memperbaiki lingkungan operasional bus, dengan bus bebas dari hambatan yang disebabkan oleh kendaraan lain, dan untuk menyediakan pelayanan yang baik bagi penduduk setempat yang sangat bergantung pada bus dalam memenuhi kebutuhan mobilitasnya (Levinson and Weant, 1982). Tujuan lain prioritas bus adalah penghematan energi, peningkatan kualitas lingkungan, serta mendorong angkutan umum dalam meningkatkan citra perjalanannya. Kadang-kadang tujuan prioritas bus dapat lebih efektif lagi yaitu, contohnya, memperluas lapangan kerja atau kesempatan pendidikan yang disebabkan oleh kemudahan perjalanan ke tempat kerja dan lembaga pendidikan (Levinson and Weant, 1982). Beberapa bentuk prioritas bagi angkutan umum yang biasa digunakan adalah lajur bus searah dengan arus lalu lintas lain (*with-flow bus lanes*), lajur bus berlawanan arah dengan arus lalu lintas lain (*contra-flow bus lanes*), prioritas pada jalan bebas hambatan, jalan khusus bus (*bus-only streets*), lajur khusus bus (*busway*), dan prioritas pada sinyal lalu lintas.

Lajur Khusus Bus (LKB atau *bus lane*) adalah lajur ruang bus yang terpisah dari lalu lintas lain, yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut (Dinas Perhubungan Kota Bandung, 2006):

- a. lajur terpisah dari lajur lalu lintas lainnya dengan marka jalan, tetapi lalu lintas lain dapat menggunakan lajur ini ketika bus pada lajur khusus ini tidak beroperasi;
- b. pemberian prioritas pada persimpangan;
- c. integrasi moda dilakukan di *shelter*; dan
- d. penumpang naik-turun bus hanya di halte.

Pemisahan bus dari lalu lintas lainnya dan pemberian prioritas pada bus di persimpangan, maka akan memberikan ruang gerak yang lebih bebas pada bus untuk melakukan perjalanannya. Dengan integrasi moda pada *shelter* serta penumpang naik dan turun secara cepat di halte, dapat diperoleh keuntungan, yaitu menghemat waktu perjalanan, yang akhirnya dapat meningkatkan kualitas pelayanan bus.

Karakteristik Operasional

Pelayanan operasional angkutan umum memiliki beberapa kriteria, yang antara lain adalah frekuensi pelayanan pada wilayah yang dilayaninya, kapasitas yang memadai, waktu antara kendaraan yang satu dengan lainnya (*headway*) pada suatu trayek yang sesuai dengan batas toleransi waktu menunggu bagi penumpang, dan jumlah armada yang cukup untuk melayani permintaan (Santosa, 2007).

Frekuensi pelayanan (F , kendaraan per jam) adalah jumlah kendaraan atau rangkaian kendaraan yang melewati suatu titik pada suatu trayek (rute) dalam satu jam. Nilai frekuensi dihitung dengan menggunakan persamaan 1 yang ditentukan oleh waktu antara (*headway*) (H , detik) dua kendaraan (rangkaiannya) yang berurutan.

$$F = \frac{3.600}{H} \quad (1)$$

Besarnya frekuensi pelayanan juga dipengaruhi oleh permintaan yang harus dilayani, kapasitas kendaraan, dan kebijakan operator angkutan umum dalam menentukan *headway* maksimum. Frekuensi pelayanan juga dipengaruhi oleh jumlah stasiun pemberhentian (antara) atau halte yang paling sibuk yang terletak pada trayek (rute) yang ditinjau. Hal tersebut direfleksikan dalam hubungan antara B_i yang menunjukkan jumlah penumpang yang naik di tempat pemberhentian i (penumpang/jam); A_i yang menyatakan jumlah penumpang yang turun di tempat pemberhentian i (penumpang/jam); serta C_v yang menyatakan kapasitas kendaraan dalam satuan penumpang. Besarnya frekuensi pelayanan ditentukan dengan persamaan (Fan, 1986):

$$F = \text{Maks}_j [\text{Integer} \{ (\sum (B_i - A_i) - 1) / C_v \} + 1] \quad (2)$$

Kapasitas kendaraan merupakan besarnya daya angkut penumpang pada suatu kendaraan yang ditentukan oleh kapasitas tempat duduk (C_a , *seating capacity*) dan kapasitas untuk berdiri (C_b , *standing capacity*), seperti nampak dalam persamaan 3. Adapun nilai α (rasio penumpang untuk berdiri terhadap kapasitas untuk berdiri) berkisar antara 0 dan 1. Jumlah penumpang yang berdiri bergantung pada luas per penumpang yang dipilih, yaitu antara 0,2 (penuh sesak) - 0,3 (normal) m^2 per penumpang (Fan, 1986).

$$C_v = C_a + \alpha C_b \quad (3)$$

Selanjutnya, besarnya *headway* ditentukan dari kebijakan perusahaan (operator) angkutan umum. Waktu antara dapat dibagi menjadi dua, yaitu *headway maximum* dan *headway minimum*. Waktu antara maksimum antara dua kendaraan (rangkaiannya) dipengaruhi oleh waktu yang dapat diterima oleh penumpang untuk menunggu. Batas waktu yang dapat diterima (*tolerable headway*) adalah kurang lebih 30 menit. Waktu antara minimum antara dua kendaraan (rangkaiannya) dipengaruhi oleh waktu yang digunakan oleh kendaraan tersebut untuk berhenti di suatu pemberhentian (*dwell time*). Besarnya *headway minimum* dapat dihitung berdasarkan persamaan 4 dengan t_d yang menunjukkan *average dwell time* dalam satuan menit. Besarnya *dwell time* (t_d) dipengaruhi oleh minimum *clearance time* antara dua kendaraan (rangkaiannya) yang berurutan dan jumlah penumpang yang naik dan turun, dengan semakin banyak penumpang maka nilai *dwell time* akan semakin besar (Santosa, 2007).

$$h_{\min} \approx 2t_d \quad (4)$$

Clearance time adalah waktu antara saat ditutupnya pintu pada kendaraan yang di depan dengan saat dibukanya pintu pada kendaraan yang berada dibelakangnya. Besarnya *clearance time* minimum adalah sekitar 15 detik (Fan, 1986). Waktu yang diperlukan oleh penumpang untuk naik atau turun dipengaruhi oleh jumlah, ukuran dan konfigurasi pintu, jumlah penumpang yang berusia lanjut dan jumlah penumpang dengan cacat fisik, serta metode pengumpulan tarif. Waktu yang diperlukan untuk menaikkan penumpang adalah sekitar 2 sampai 4 detik per penumpang dan 2 sampai 3 detik per penumpang untuk menurunkan penumpang (Fan, 1986).

Selanjutnya, besarnya kebutuhan jumlah armada (K) untuk melayani suatu jumlah permintaan tertentu dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan 5 (Pemerintah Republik Indonesia, 2002). Jumlah armada dipengaruhi oleh waktu sirkulasi (CT , menit), *headway*, dan faktor ketersediaan kendaraan (fA , %).

$$K = \frac{CT}{H \cdot fA} \quad (5)$$

Adapun besarnya waktu sirkulasi dari A ke B kembali ke A (CT_{ABA}) dalam satuan menit dapat dihitung dengan persamaan 6 (Pemerintah Republik Indonesia, 2002). Waktu sirkulasi ditentukan oleh T_{AB} , waktu perjalanan rata-rata dari A ke B (menit); T_{BA} , waktu perjalanan rata-rata dari B ke A (menit); σ_{AB} , deviasi waktu perjalanan dari A ke B (%); σ_{BA} , deviasi waktu perjalanan dari B ke A (%); T_{TA} , waktu henti kendaraan di A (m); dan T_{TB} , waktu henti kendaraan di B (menit).

$$CT_{ABA} = (T_{AB} + T_{BA}) + (\sigma_{AB} + \sigma_{BA}) + (T_{TA} + T_{TB}) \quad (6)$$

DESKRIPSI WILAYAH STUDI

Angkutan Umum di Kota Bandung

Bandung sebagai Ibukota Propinsi Jawa Barat memiliki luas administratif sebesar 16.729 Ha, yang terdiri atas 6 wilayah pengembangan, 26 kecamatan, dan 139 kelurahan. Jumlah penduduk pada tahun 2006 berjumlah sebanyak 2.296.848 jiwa dengan rata-rata kepadatan penduduk pada tahun 2005 sebanyak 13.505 jiwa/km² (BPS Kota Bandung, 2005).

Proporsi luas jalan di Kota Bandung adalah sekitar 3% dari total luas wilayah. Pertumbuhan kendaraan per tahun adalah kurang lebih 11% per tahun, sedangkan pertumbuhan jaringan jalan kurang lebih 2% per tahun (Pemerintah Kota Bandung, 2004). Pada tahun 2005, total panjang jalan di Kota Bandung adalah 1.173,81 km dengan jumlah kendaraan umum dan pribadi sebanyak 731.316 unit (BPS Kota Bandung, 2005). Sarana angkutan umum perkotaan yang beroperasi yaitu angkutan kota berjumlah 5.521 unit dengan 38 trayek, bus kota sebanyak 155 unit dengan 11 trayek, mikro bus sebanyak 12 unit dengan 1 trayek, dan taksi sebanyak 1.318 unit.

Di Bandung, pelayanan bus diselenggarakan oleh Perusahaan Umum (Perum) DAMRI. Bus DAMRI memberikan layanan pada 11 rute dengan jumlah kendaraan

sebanyak 155 unit seperti disajikan dalam Tabel 1. Terjadi penurunan jumlah penumpang bus DAMRI dari 33.213.413 pada tahun 2003 menjadi 25.465.981 penumpang pada tahun 2004 dan 23.837.785 penumpang pada tahun 2005. Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa kecepatan operasi rata-rata bus DAMRI kurang dari 20 km/jam dengan *headway* yang cukup besar, yaitu 28,6 menit. Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa kinerja pelayanan operasional bus kota di Bandung belum optimal, baik dalam hal efisiensi maupun efektifitas kerjanya.

Tabel 1 Trayek dan Jumlah Bus DAMRI di Kota Bandung (Panitia Tingkat Nasional Lomba Tertib LLA, 2006)

No Rute	Nama Trayek	Jumlah Kendaraan
I	Cicaheum-Cibeureum	33
II	Ledeng-Leuwi Panjang	13
IV	Kiara Condong-Ciroyom	1
V	Dipati Ukur-Leuwi Panjang	11
VI	Elang-Jatinagor	14
VII	Dipatiukur-Jatinangor	13
VIII	Kebon Kelapa-Tanjung Sari	14
IX	Cicaheum-Leuwi Panjang	25
XI	Cibiru-Kebon Kelapa	12
XIV	Kiara Condong-Sarijadi	2
XV	Alun-alun-Ciburuy	17
Total		155

Tabel 2 Karakteristik Pelayanan Bus DAMRI di Kota Bandung (Rizal, 2001)

No Trayek	Nama Trayek	Karakteristik Jaringan Rute						
		Waktu Operasi	Panjang Rute (km)	Waktu Tempuh (menit)	Jumlah bus (unit)	F (bus / jam)	H (menit)	V (km/jam)
I	Cicaheum – Cibeureum	05.30-20.00	10,8	49,5	33	13,6	4,4	13,1
II	Ledeng – Leuwi Panjang	05.30-19.00	12,9	69,4	13	5,6	10,7	11,2
IV	Kiara Condong – Ciroyom	06.00-19.00	10,8	50,5	1	0,4	150,0	12,8
V	Dipati Ukur - Leuwi Panjang	05.30-19.00	10,6	54,4	11	5,5	10,9	11,7
VI	Elang – Jatinangor	05.30-19.00	32,0	88,4	14	4	15,0	21,7
VII	Dipati Ukur – Jatinangor	05.30-19.00	28,7	70,6	13	3,7	16,2	24,4
VIII	Kebon Kelapa - Tanjung Sari	04.00-19.00	29,8	72,6	14	4	15,0	24,7
IX	Cicaheum - Leuwi Panjang	05.30-21.00	11,4	37,1	25	12,5	4,8	18,3
XI	Cibiru – Kebon Kelapa	05.30-20.00	20,6	58,4	12	5,6	10,7	21,2
XIV	Kiara Condong – Sarijadi	05.30-18.00	16,4	75,0	2	0,9	66,7	13,1
XV	Alun alun – Ciburuy	05.30-19.00	30,3	62,5	17	6,1	9,8	29,0
Rata-Rata		14 jam	19,48	62,58	14,09	5,63	28,6	5.63

Catatan: F = frekuensi, H = headway, V = kecepatan

Tabel 3 Kinerja Bus DAMRI Kota Bandung (Rizal, 2001)

No Trayek	Nama Trayek	Output			Kinerja	
		km/ hari	jam/ hari	trip/hari	Efektivitas	Efisiensi
I	Cicaheum-Cibeureum	151,3	11,6	14	Tinggi	Rendah
II	Ledeng-Leuwi Panjang	155,1	13,9	12	Tinggi	Rendah
IV	Kiara Condong-Ciroyom	107,5	8,4	10	Rendah	Rendah
V	Dipatiukur-Leuwi Panjang	148,1	12,7	14	Tinggi	Rendah
VI	Elang-Jatinangor	225,7	11,8	8	Tinggi	Tinggi
VII	Dipatiukur-Jatinangor	229,4	9,4	8	Tinggi	Tinggi
VIII	Kebon Kelapa-Tanjung Sari	238,8	9,7	8	Tinggi	Tinggi
IX	Cicaheum-Leuwi Panjang	192,8	10,5	17	Tinggi	Tinggi
XI	Cibiru-Kebon Kelapa	288,7	13,6	14	Tinggi	Tinggi
XIV	Kiara Condong-Sarijadi	196,7	15	12	Rendah	Tinggi
XV	Alun alun-Ciburuy	302,6	10,4	10	Tinggi	Tinggi

Rencana *Bus lane*

Pemerintah Kota Bandung bekerja sama dengan Dinas Perhubungan Kota Bandung akan mengoperasikan *bus lane*. Sesuai rencana, di Kota Bandung akan dibangun empat trase *bus lane*, yaitu Cibeureum (Jalan Elang) – Cibiru melalui Jalan Soekarno Hatta (*By Pass*) dengan panjang pulang-pergi sejauh 40 km; melalui Jalur A.Yani (Cicaheum–Alun-alun); Jalur Ledeng (Setiabudhi)–Leuwi Panjang; dan Jalur Lingkar Selatan. “Trans Metro Bandung” merupakan nama yang akan melekat pada armada bus yang akan dioperasikan pada trase pertama tersebut.

Spesifikasi pelayanan yang ditawarkan oleh Trans Metro Bandung untuk trayek Cibeureum-Cibiru ini adalah bus berkapasitas 55 penumpang, rute sepanjang 40 kilometer, rata-rata waktu tempuh pulang pergi adalah 117 menit, waktu operasi dari pukul 05:00-20:00 (15 jam), *headway* sebesar 5 sampai 8 menit, waktu naik turun penumpang sebesar 20 sampai 50 detik, dan jenis pelayanan adalah non-ekonomi.

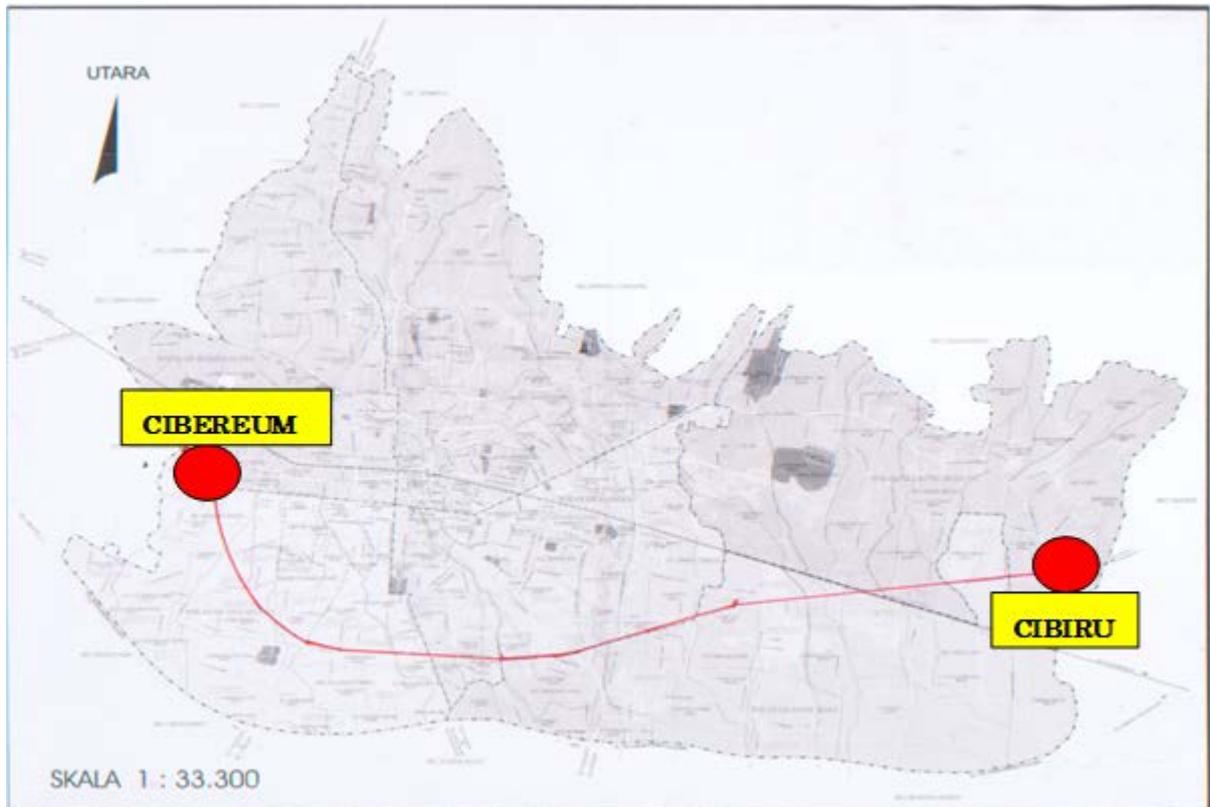
Lokasi koridor Cibeureum-Cibiru disajikan pada Gambar 1. Koridor Cibeureum terletak di sebelah barat Kota Bandung, yaitu di antara perbatasan wilayah pengembangan Tegallega dan wilayah pengembangan Bojonegara. Kedua wilayah pengembangan ini memiliki kepadatan penduduk yang sangat tinggi, dengan karakteristik guna lahan berupa permukiman, industri, perdagangan, dan jasa. Sedangkan wilayah pengembangan Tegallega memiliki karakteristik guna lahan berupa permukiman, perdagangan, perkantoran, industri, dan jasa. Koridor Cibiru terletak pada wilayah pengembangan Ujung Berung yang terdiri atas 4 kecamatan dan 23 kelurahan dengan luas wilayah sebesar 38,61 km² dan berpenduduk sebanyak 341.618 jiwa. Wilayah pengembangan Ujung Berung memiliki karakteristik guna lahan berupa permukiman, industri, perdagangan, dan jasa. Kedua koridor ini dihubungkan oleh Jalan Soekarno Hatta yang memiliki fungsi sebagai jalan arteri primer.

Jalan Soekarno Hatta merupakan jalan yang memiliki volume rata-rata pada saat jam puncak sebesar 2.491 smp/jam dan kapasitas pada saat jam puncak sebesar 4.261 smp/jam, dengan nilai VCR rata-rata pada saat jam puncak sebesar 0,6 dan tingkat pelayanan jalan (LOS)-nya C (Bappeda Kota Bandung, 2006). Di koridor Cibeureum-Cibiru terdapat 3 trayek bus DAMRI dan 19 trayek angkutan kota, dengan 13 trayek menyinggung dan 6 trayek memotong ruas Jalan Soekarno Hatta.

DATA DAN ANALISIS

Estimasi Jumlah Penumpang

Estimasi jumlah permintaan pelayanan *bus lane* ini didasarkan pada analisis kondisi saat ini, yaitu pengguna angkutan umum saat ini. Diasumsikan bahwa penumpang angkutan umum saat ini yang naik dan turun pada jam puncak (06:00-10:00), di sepanjang trayek yang akan dilalui *bus lane* akan beralih seluruhnya ke *bus lane*. Pengamatan penggunaan angkutan umum saat ini dilakukan dengan membagi Jalan Soekarno Hatta di ruas yang akan dilalui *bus lane* menjadi lima ruas jalan, yaitu Sudirman-Kopo, Kopo-M. Toha, M. Toha-Kiaracondong, Kiaracondong-Gedebage, dan Gedebage-Cibiru.



Gambar 1 Lokasi Koridor Cibereum - Cibiru

Di Jalan Soekarno Hatta terdapat 19 trayek angkutan kota yang bersinggungan dengan trayek *bus lane*, dengan 6 trayek angkutan kota hanya memotong Jalan Soekarno Hatta, baik dari arah barat maupun timur, dan satu trayek angkutan kota yang hanya memotong pada arah timur ke barat. Trayek angkutan kota yang melewati Jalan Soekarno Hatta hanya menyinggung kurang dari 50% trayek *bus lane*, dengan trayek Cicadas-Cibiru menyinggung 47,3% trayek *bus lane*. Sedangkan untuk angkutan umum bus kota terdapat 2 trayek yang menyinggung trayek *bus lane*, yaitu trayek Leuwipanjang-Ledeng dan Kiaracondong-Sarijadi, dengan persentase ruas yang bersinggungan sebesar 12% dan 5%, secara berurutan. Adapun trayek Elang-Jatinangor berhimpitan 100% dengan trayek *bus lane*. Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, ada 16 titik yang diperkirakan memiliki potensi permintaan pengguna angkutan umum yang tinggi. Selanjutnya, lokasi titik pengamatan jumlah naik-turun penumpang ditetapkan dengan memperhatikan pula lokasi rencana penempatan *shelter bus lane*.

Berdasarkan hasil pengamatan berdurasi lima menit pada jam puncak (06:00-10:00) di titik pengamatan yang telah ditetapkan untuk kedua arah, diperoleh estimasi jumlah penumpang per jam di tiap titik pengamatan atau rencana *shelter*, yang disajikan pada

Tabel 4. Hasil estimasi ini menunjukkan bahwa di trayek *bus lane* terdapat rata-rata permintaan angkutan umum sebesar 1.562 penumpang/jam/arah, yaitu 1.668 penumpang/jam per arah untuk arah Cibiru ke Cibeureum dan 1.452 penumpang/jam/arah untuk arah Cibeureum ke Cibiru.

Bappeda Kota Bandung (2006), dalam laporan akhir Penyusunan Rencana Induk Transportasi Kota Bandung, menyatakan bahwa prediksi tingkat pertumbuhan permintaan perjalanan di Kota Bandung adalah sebesar 2% per tahun. Nilai ini selanjutnya dipergunakan untuk memprediksi permintaan untuk 20 tahun ke depan secara linier. Hasil estimasi menunjukkan bahwa potensi permintaan penggunaan *bus lane* untuk rute rencana ini pada jam puncak pada tahun 2027 adalah sebesar 2.321 penumpang/jam/arah.

Tabel 4 Estimasi Kebutuhan Pengguna *Bus Lane* pada Jam Puncak Tahun 2007

(Kusuma, 2007)

<i>Shelter</i>	Dari Cibiru			<i>Shelter</i>	Dari Cibeureum		
	Naik	Turun	beban		Naik	Turun	beban
Cibiru	336	0	336	Rajawali Barat	84	0	84
Cempaka Arum	108	132	312	Elang	372	12	444
Pasar Induk Gedebage	180	48	444	Cibeureum	48	60	432
Gedebage	72	24	492	Holis	36	12	456
Riung Bandung	192	96	588	Pasar Induk Caringin	36	48	444
Metro	108	120	576	Leuwi Panjang	60	36	468
Metro Trade Centre	36	12	600	Moh. Toha	120	36	552
Kiaracondong	132	48	684	Buah Batu	24	0	576
Buah Batu	12	12	684	Kiaracondong	24	36	564
Moh. Toha	228	180	732	Metro Trade Centre	12	0	576
Leuwipanjang	48	180	600	Metro	12	132	456
Pasar Induk Caringin	168	84	684	Riung Bandung	96	24	528
Holis	12	24	672	Gedebage	24	180	372
Cibeureum	24	48	648	Pasar Induk Gedebage	432	288	516
Rajawali Barat	12	48	612	Cempaka Arum	72	132	456
Elang	0	132	480	Cibiru	0	360	96
Total = 1.668 penumpang/jam/arah				Total = 1.452 penumpang/jam/arah			

Estimasi Pelayanan Operasional

Dengan menggunakan nilai frekuensi yang diusulkan dalam rencana pengoperasian *bus lane*, yaitu sebesar 14 bus per jam, besarnya *headway* adalah 4,3 menit. Selanjutnya diasumsikan bahwa besarnya *clearance time* adalah 15 detik serta waktu naik atau turun penumpang sebesar 3 detik per penumpang, dan diperoleh *dwell time* sebesar 24 menit per jam atau *dwell time* rata-rata adalah sebesar 1,68 menit per jam. Besarnya *headway* minimum dihitung sebagai dua kali besarnya *dwell time* rata-rata, yaitu sebesar 3,35 menit untuk frekuensi pelayanan 1 bus per jam. Dengan kecepatan rencana 21 km per jam dan

rute sepanjang 40 km, diperoleh waktu sirkulasi diperlukan adalah 117 menit dan jumlah armada yang diperlukan adalah 27 unit bus.

Keputusan Menteri Perhubungan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 35 Tahun 2003 menyebutkan bahwa untuk trayek langsung dengan ukuran kota berpenduduk lebih besar dari 500.000 penduduk, armada yang dibutuhkan untuk melayani trayek menggunakan bus besar berlantai tunggal dengan kapasitas total (duduk dan berdiri) sebanyak 85 penumpang. Karena itu dilakukan pula analisis pelayanan operasional dengan menggunakan bus besar. Perbandingan hasil estimasi pelayanan operasional disajikan pada **Tabel 15**. Tabel ini menunjukkan terjadinya peningkatan pada nilai *headway*, *headway minimum*, serta *dwell time* rata-rata, sedangkan nilai frekuensi dan jumlah armada yang dibutuhkan menjadi lebih kecil.

Estimasi selanjutnya dilakukan dengan menggunakan kedua jenis bus serta estimasi potensi penumpang pada tahun 2027, dan hasilnya menunjukkan bahwa frekuensi kedua bus adalah 21 dan 14 bus per jam untuk bus sedang dan bus besar, secara berurutan. Dengan mengasumsikan bahwa kecepatan kendaraan, waktu sirkulasi, dan waktu operasi yang sama dengan kondisi pada tahun 2007, estimasi pelayanan operasional dapat diperhitungkan, seperti nampak pada

Tabel 6. Pada

Tabel 6 tersebut ditunjukkan bahwa walaupun terjadi peningkatan jumlah armada untuk kedua jenis bus, namun *headway* untuk kedua jenis bus adalah menurun.

Tabel 5 Pelayanan Operasional Bus Lane Tahun 2007 dengan Bus Sedang dan Bus Besar

Pelayanan Operasional	Bus Sedang (55 penumpang)	Bus Besar (85 penumpang)
Frekuensi Pelayanan	14 bus/jam	10 bus/jam
<i>Headway</i>	4,3 menit	6 menit
<i>Dwell Time</i> Total	24 menit/jam	23 menit/jam
<i>Dwell Time</i> Rata-Rata	1,68 menit per bus	2,38 menit per bus
<i>Headway</i> Minimum	3,35 menit	4,75 menit
Kebutuhan Jumlah Armada	27 armada	20 armada

Tabel 6 Pelayanan Operasional Bus Lane Tahun 2027 dengan Bus Sedang dan Bus Besar

Pelayanan Operasional	Bus Sedang	Bus Besar
Frekuensi Pelayanan	21 bus/jam	14 bus/jam
<i>Headway</i>	2,9 menit	4,3 menit
Kebutuhan Jumlah Armada	41 armada	27 armada

KESIMPULAN

Artikel ini menjelaskan estimasi jumlah penumpang dan pelayanan operasional *bus lane* yang akan dioperasikan dalam waktu dekat di Kota Bandung. Pengoperasian sistem prioritas bus ini diharapkan dapat memperbaiki kondisi angkutan umum di Kota Bandung, serta memberikan pelayanan angkutan umum yang lebih baik kepada masyarakat.

Hasil estimasi menunjukkan bahwa *bus lane* dengan 27 bus sedang atau 20 bus besar untuk tahun 2007 dapat menggantikan 19 trayek angkutan kota dan 3 trayek bus DAMRI yang bersinggungan maupun berhimpit di rute Cibeureum–Cibiru. Estimasi juga

dilakukan untuk 20 tahun ke depan, dan menunjukkan bahwa diperlukan tambahan 14 bus sedang dan 7 bus besar untuk melayani potensi penumpang pada tahun 2027.

Studi ini menunjukkan potensi yang diperoleh jika *bus lane* dioperasikan di Jalan Soekarno Hatta, yaitu untuk rute Cibeureum–Cibiru. Potensi dapat diharapkan akan lebih besar bila keempat rute *bus lane* yang direncanakan akan terealisasi dalam beberapa waktu mendatang. Walaupun studi ini menunjukkan potensi manfaat, estimasi penumpang, dan pelayanan operasional dari *bus lane*, namun studi ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan deterministik, yaitu dengan menganggap bahwa berbagai nilai akan berlaku tetap dan berbagai kondisi akan berperilaku pasti selama periode estimasi. Untuk memasukkan sifat ketidakpastian, maka analisis probabilistik dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas estimasi dan prediksi dampak pengoperasian *bus lane* tersebut.

Studi masa datang sebagai kelanjutan studi ini adalah menganalisis secara lebih mendalam kesediaan penumpang angkutan umum saat ini untuk berpindah ke *bus lane* atau jenis pelayanan angkutan umum lainnya. Analisis kesediaan penumpang untuk berpindah ke jenis angkutan umum lainnya dilakukan dengan juga mempertimbangkan kualitas pelayanan, tarif, dan tingkat kemampuan membayar penumpang. Dengan kata lain, studi tentang perilaku penumpang dan masyarakat dalam melakukan perjalanan menggunakan angkutan umum perlu dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Bandung. 2006. *Laporan Akhir Penyusunan Rencana Induk Transportasi Kota Bandung*. Bandung.
- Badan Pusat Statistik Kota Bandung. 2005. *Kota Bandung dalam Angka tahun 2005*. Bandung.
- Badan Pusat Statistik Kota Bandung. 2006. *Survey Sosial Ekonomi Daerah Tahun 2006*. Bandung.
- Dinas Perhubungan Kota Bandung. 2006. *Pemaparan Sistem Angkutan Umum Massal Berbasis Bus (Bus Lane)*. Bandung.
- Fan, H. 1986. *Introduction to Transportation Engineering*, Nanyang Technological University, Singapore.
- Kusuma, G. P. 2007. *Pelayanan Operasional Bus Lane Cibeureum-Cibiru*. Skripsi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung.
- Levinson, H. S and Weant, R. A. 1982. *Urban Transportation Perspectives and Prospects*, Eno Foundation For Transportation, Inc, Westport, Connecticut.
- Panitia Tingkat Nasional Lomba Tertib Lalulintas Angkutan Kota. 2006. *Wahana Tata Nugraha 2006*. Bandung.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. 2002. *Keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Nomor SK.687/AJ.206/DRJD/2002, Tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap dan Teratur*. Jakarta.
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia. 2003. *Keputusan Menteri Perhubungan No. 35 Tahun 2003, Tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang di Jalan Dengan Kendaraan Umum*. Jakarta.

- Pemerintah Kota Bandung. 2004. *Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Bandung Tahun 2013*. Bandung.
- Rizal, K. 2001. *Studi Evaluasi Kinerja Jaringan Rute Angkutan Umum Bus Damri di Kota Bandung*. Skripsi. Departemen Teknik Planologi, ITB. Bandung.
- Santosa, W. 2007. *Pengantar Perencanaan Angkutan Umum*. Catatan Kuliah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung.
- Vuchic, V. R. 2005. *Urban Transit Operations, Planning, and Economics*, John Wiley and Sons. New York. NY.