

ISSN 2527 - 5542

REKAYASA

JURNAL TEKNIK SIPIL



UNIRA
UNIVERSITAS
MADURA

FT
FAKULTAS TEKNIK

Volume 2, Nomer 1
JUNI 2017

REKAYASA TEKNIK SIPIL

Media Publikasi Karya Ilmiah di Bidang Teknik Sipil

Volume 2, Nomer 1.

Juni 2017

Penanggung Jawab :

Ir. Moch. Hazin Mukti, MT., MM

Mitra Bestari :

Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT

Dr. Ir. Kustamar, MT

Dr. Ir. Subandiyah Azis, CES

Dr. Faisal Estu Yulianto, ST., MT.

Dr. Gusfan Khalik, ST., MT.

Komite Pelaksana :

Dedy Asmaroni, ST., MT.

Taurina Jemmy Irwanto, ST., MT.

Kadarisman Andriyono, ST., MT.

Ahmad Fatoni ST., M.MT.

Ahmad Fausi, ST.

Komite Pelaksana :

Fakultas Teknik – Universitas Madura

Jl. Raya Panglegur KM. 3,5 Pamekasan 69317

Telp. (0324) 322231 psw 114 Fax (0324) 327418

Email : Jurnal.rekayasa.unira@gmail.com

REKAYASA TEKNIK SIPIL

Media Publikasi Karya Ilmiah di Bidang Teknik Sipil

Volume 2, Nomer 1.

Juni 2017

DAFTAR ISI

1. **Analisis Kebutuhan Jumlah Armada Angkutan Umum Trayek Terminal Benowo-Kalimas Barat (Lyn BJ) Kota Surabaya**
Amrita Winaya 1-3
2. **Urgensi Pengendalian Kendaraan Bermotor Di Indonesia**
Blima Oktaviastuti dan Handika Setya Wijaya 5-8
3. **Nilai Rasio Antara Kekuatan dan Berat untuk Beberapa Jenis Konfigurasi Jembatan Rangka Kayu**
Handika Setya Wijaya dan Blima Oktaviastuti 9-13
4. **Dampak Pembangunan Mall Olympic Garden (MOG) Terhadap Lalu Lintas Kota Malang**
Rifky Aldila Primasworo 15-19
5. **Pengaruh Kepemimpinan Mandor Terhadap Kualitas Hasil Produksi Di Proyek Ammonium Nitrate Prill Plant - Orica Project Bontang - Kalimantan Timur**
Risma Mayasari and Feri Harianto 21-26
6. **Serbuk Kapur Sebagai *Cementitious* Pada Mortar**
Safrin Zuraidah dan Budi Hastono 27-31

Analisis Kebutuhan Jumlah Armada Angkutan Umum Trayek Terminal Benowo-Kalimas Barat (Lyn BJ) Kota Surabaya

Amrita Winaya¹

¹Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
E-mail: dsw.amrita@gmail.com

ABSTRAK: Wilayah Surabaya Barat mengalami perkembangan pesat dalam penggunaan lahan yang berdampak pada meningkatnya jumlah pergerakan. Angkutan kota Lyn BJ adalah salah satu trayek yang melayani pergerakan di wilayah Surabaya Barat. Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan identifikasi terhadap jumlah armada angkutan kota Lyn BJ trayek Terminal Benowo-Kalimas Barat, serta mengemukakan alternatif solusi apabila diperlukan perubahan dalam jumlah armadanya. Beberapa parameter digunakan untuk mengevaluasi jumlah armada angkutan kota ini, yaitu terdiri atas faktor muat, kapasitas kendaraan, waktu sirkulasi, waktu henti kendaraan di terminal, dan waktu antara. Hasil yang diperoleh adalah tingkat penyediaan angkutan kota melebihi jumlah kebutuhan pergerakan penumpang, sehingga diperlukan pengurangan armada pada trayek tersebut.

KEYWORDS : Angkutan kota, Lyn BJ, Jumlah Armada

1. PENDAHULUAN

Transportasi adalah permintaan turunan (*derived demand*), yang disebabkan oleh kebutuhan manusia akan barang dan jasa yang tidak dapat dipenuhi di satu tempat. Pergerakan dari satu tempat ke tempat lain dapat dilakukan dengan menggunakan kendaraan pribadi maupun angkutan umum.

Kota Surabaya sebagai kota terbesar kedua di Indonesia terbagi menjadi lima wilayah yaitu Surabaya Barat, Surabaya Utara, Surabaya Timur, Surabaya Pusat, dan Surabaya Selatan. Dari keseluruhan wilayah tersebut, jumlah penduduk berdasarkan data dari BPS tahun 2014 adalah sebesar 2.580.000 jiwa.

Pada penelitian ini wilayah yang dikaji adalah Surabaya Barat, dalam beberapa tahun terakhir terjadi perkembangan yang cukup pesat, dikarenakan adanya perubahan guna lahan ke kawasan permukiman. Tingginya jumlah penduduk tersebut selanjutnya berdampak kepada meningkatnya jumlah pergerakan di kota Surabaya.

Penyediaan angkutan umum di kota Surabaya merupakan usaha pemerintah untuk mengakomodasi meningkatnya jumlah pergerakan. Salah satu trayek angkutan kota yang melayani area Surabaya Barat yaitu angkutan kota trayek Terminal Benowo-Kalimas Barat. Saat ini terdapat 157 armada untuk trayek tersebut.

Ditinjau dari penggunaan lahan dan pergerakan yang semakin meningkat, maka diperlukan suatu kajian untuk mengetahui kebutuhan armada angkutan kota trayek Terminal Benowo-Kalimas Barat.

Rumusan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah jumlah armada angkutan kota trayek Terminal Benowo-Kalimas Barat sudah memenuhi demand?
2. Apa saja alternatif solusi untuk kebutuhan armada angkutan kota trayek Terminal Benowo-Kalimas Barat?

Untuk menjawab rumusan masalah diatas maka perlu ditentukan tujuan penelitiannya yaitu:

1. Mengidentifikasi ketersediaan jumlah armada angkutan kota trayek Terminal Benowo-Kalimas Barat.

2. Memberikan alternatif solusi untuk kebutuhan armada angkutan kota trayek Terminal Benowo-Kalimas Barat.

2. Metode Penelitian

Dalam menentukan kebutuhan jumlah armada angkutan umum, di Indonesia diberlakukan ketentuan berdasarkan Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur tahun 2002 (SK Dirjen Perhubungan Darat No.687 tahun 2002).

Pada suatu jenis trayek untuk menghitung jumlah armada yang diperlukan, terdapat beberapa faktor yang menentukan, yaitu faktor muat, kapasitas kendaraan, waktu sirkulasi, waktu henti kendaraan di terminal, dan waktu antara.

1) Faktor muat (*load factor*)

Faktor muat (*load factor*) merupakan perbandingan antara tempat duduk angkutan umum terjual dengan kapasitas angkut yang tersedia. Faktor muat ini dinyatakan dalam persen (%).

2) Kapasitas kendaraan

Tabel 1. Kapasitas Kendaraan

Jenis Angkutan	Kapasitas Kendaraan			Kapasitas Penumpang Per Hari/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	1000-1200
Bus Besar Lantai Ganda	85	35	120	1500-1800

Sumber: SK Dirjen Perhubungan Darat, 2002

3) Waktu sirkulasi

Waktu sirkulasi kendaraan ditentukan dengan pengaturan kecepatan kendaraan rata-rata 20 km/jam dengan deviasi waktu sebesar 5% dari waktu perjalanan. Rumus untuk menghitung waktu sirkulasi kendaraan adalah sebagai berikut:

$$CT_{ABA} = (T_{AB} + T_{BA}) + (\sigma_{AB} + \sigma_{BA}) + (T_{TA} + T_{TB}) \dots\dots (1)$$

Keterangan:

- CT_{ABA} : Waktu sirkulasi dari A ke B kembali ke A
- T_{AB} : Waktu perjalanan rata-rata dari A ke B
- T_{BA} : Waktu perjalanan rata-rata dari B ke A
- 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
- T_{TB} : Waktu henti kendaraan di B

4) Waktu henti kendaraan

Untuk waktu henti kendaraan pada asal atau tujuan, ditetapkan sebesar 10% dari waktu perjalanan antar A dan B.

5) Waktu antara kendaraan

Rumus untuk menentukan waktu antara kendaraan adalah sebagai berikut:

$$H = \frac{60 \times C \times Lf}{P} \dots\dots(2)$$

Keterangan:

- H : waktu antara (menit)
- P : jumlah penumpang per jam pada seksi terpadat
- C : kapasitas kendaraan
- Lf : faktor muat, diambil 70% pada kondisi dinamis
- H ideal : 5 – 10 menit
- H puncak : 2 – 5 menit

6) Jumlah armada per waktu sirkulasi

$$K = \frac{CT}{H \times fA} \dots\dots(3)$$

- K : jumlah kendaraan
- CT : waktu sirkulasi (menit)
- H : waktu antara (menit)
- fA : faktor ketersediaan kendaraan (100%)

7) Kebutuhan armada pada waktu sibuk

$$K' = K \times \frac{W}{CT_{ABA}} \dots\dots(4)$$

Untuk melakukan analisis terhadap kinerja angkutan umum, terdapat beberapa persyaratan yang harus dipenuhi sesuai dengan standard pelayanan angkutan umum di Indonesia, yaitu:

1. Waktu tunggu rata-rata 5-10 menit, dan maksimum 10-20 menit.
2. Jarak pencapaian halte 300-500 meter (di pusat kota), dan 500-1000 meter (di pinggiran kota).
3. Pergantian rute dan moda pelayanan, jumlah pergantian rata-rata 0-1 kali, maksimal sebanyak 2 kali.
4. Lama perjalanan ke dan dari tempat tujuan setiap hari rata-rata 1-1,5 jam, maksimum 2-3 jam.

Penelitian ini mengambil studi kasus angkutan kota trayek Terminal Benowo-Kalimas Barat yaitu Lyn BJ. Panjang rute trayek ini yaitu 18,5 km. Jumlah armada yang beroperasi saat ini adalah 157 unit, dengan jumlah rit sebanyak 3 sampai 4 rit per hari. Waktu pengumpulan

data adalah selama Lyn BJ ini beroperasi yaitu pukul 06.00 sampai 19.00 WIB.

Instrumen-instrumen yang diperlukan dalam survei atau pengambilan data adalah berupa stopwatch, formulir survei, dan alat tulis. Stopwatch digunakan untuk menghitung atau mengukur waktu tempuh dari satu segmen ke segmen yang lain. Sedangkan formulir survei dan alat tulis diperlukan untuk mencatat data-data yang diperoleh pada saat pelaksanaan survei.

Untuk memudahkan pengambilan data, maka pada penelitian ini dilakukan pembagian segmen trayek Lyn BJ. Pembagian segmen tersebut berdasarkan penggunaan lahan pada trayek Terminal Benowo-Kalimas Barat, yaitu Terminal Benowo, Pondok Benowo Indah, Raya Manukan Kulon, Kawasan Industri Tanjung Sari, Pasar Loak, Tugu Pahlawan, Jembatan Merah Plaza (JMP).

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan survei primer yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut:

1. Periode tersibuk adalah pukul 11.00–12.30 = 1,5 jam.
2. Jumlah penumpang terbesar adalah 14 penumpang.
3. Jenis angkutan adalah mobil penumpang umum dengan kapasitas 14 orang.
4. Waktu perjalanan dari Terminal Benowo ke Kalimas Barat dan sebaliknya:

T_{AB} : Waktu perjalanan dari Terminal Benowo ke Kalimas Barat, yaitu 140 menit

T_{BA} : Waktu perjalanan dari Kalimas Barat ke Terminal Benowo, yaitu 148 menit

Perhitungan dan Analisis Waktu Sirkulasi Kendaraan:

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

σ_{AB} = deviasi waktu perjalanan dari A ke B;

$$5\% \times T_{AB} = 7 \text{ menit}$$

σ_{BA} = deviasi waktu perjalanan dari B ke A;

$$5\% \times T_{BA} = 7,4 \text{ menit}$$

T_{TA} = waktu henti kendaraan di A;

$$10\% \times T_{AB} = 14 \text{ menit}$$

T_{TB} = waktu henti kendaraan di B;

$$10\% \times T_{BA} = 14,8 \text{ menit}$$

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

$$= (140 + 148) + (7 + 7,4) + (14 + 14,8)$$

$$= 331,2 \text{ menit}$$

CT_{ABA} merupakan waktu sirkulasi yang diperlukan dari titik A yaitu Terminal Benowo menuju ke titik B yaitu Kalimas Barat (Jembatan Merah Plaza) dan kembali ke Terminal Benowo.

Perhitungan dan Analisis Waktu Antara

$$H = \frac{60 \times 14 \times 0,7}{157}$$

$$H = 4 \text{ menit}$$

Waktu antara (*headway*) pada angkutan kota ini adalah sebesar 4 menit, waktu tersebut tidak memenuhi standar Dirjen Perhubungan Darat yaitu 5-10 menit. *Headway* yang terlalu singkat ini disebabkan oleh banyaknya jumlah armada Lyn BJ trayek Terminal Benowo-Kalimas Barat.

Perhitungan dan Analisis Jumlah Armada per Waktu Sirkulasi

$$K = \frac{331,2}{4 \times 1} = 82,8 \sim 83 \text{ unit}$$

$$K' = K \times \frac{W}{CTABA}$$

$$K' = 8 \times \frac{90}{331,2} = 22,5 \sim 23 \text{ trip}$$

Dari hasil perhitungan dapat diketahui bahwa pada periode waktu tersibuk yaitu pukul 11.00 hingga 12.30 atau selama 1,5 jam (90 menit). Jumlah kendaraan per waktu sirkulasi (*demand*) adalah sejumlah 83 unit, sehingga melebihi penyediaan (*supply*) angkutan kota Lyn BJ sebesar 157 unit.

Jarak Pencapaian Halte dan Pergantian Rute:

Angkutan kota ini tidak menggunakan halte untuk menaikkan dan menurunkan penumpang, sehingga bangunan-bangunan halte tidak digunakan sama sekali. Untuk Lyn BJ ini tidak ada pergantian rute dan moda pelayanan.

4. Kesimpulan

1. Ketersediaan jumlah armada angkutan kota Lyn BJ lebih besar dari kebutuhan pergerakan penumpang, yang dapat ditunjukkan dari waktu antara (*headway*) dan lama perjalanan (waktu sirkulasi). Waktu antara untuk Lyn BJ ini adalah sebesar 4 menit. Berdasarkan ketentuan dari Dirjen Perhubungan Darat, waktu antara yang disyaratkan adalah 5-10 menit, sehingga ditinjau dari waktu antara, maka angkutan kota trayek Terminal Benowo-Kalimas Barat ini tidak memenuhi syarat. Sedangkan untuk waktu sirkulasi, lama perjalanan dari Terminal Benowo menuju Kalimas Barat dan kembali ke Terminal Benowo memerlukan waktu 331,2 menit atau 5 jam. Waktu sirkulasi ini tidak memenuhi ketentuan dari Dirjen Perhubungan Darat yaitu maksimum sebesar 3 jam.
2. Alternatif solusi yang dapat diberikan terkait kebutuhan armada Lyn BJ adalah dilakukan pengurangan jumlah armada angkutan kota ini. Untuk armada yang masih layak dioperasikan dapat dilakukan perbaikan sehingga menambah kenyamanan

penumpang, yang tentunya akan meningkatkan permintaan pergerakan dengan menggunakan angkutan umum. Selain itu diperlukan kajian ulang terhadap rute pada trayek Lyn BJ, dikarenakan waktu sirkulasi yang sangat lama yaitu 331,2 menit atau hampir 6 jam untuk melakukan perjalanan dari Terminal Benowo ke Kalimas Barat dan kembali ke Terminal Benowo.

Daftar Pustaka

- _____, Panduan Pengumpulan Data Angkutan Umum.
- Aviasti., Rukmana, Asep Nana., Jamaludin. Model Penentuan Jumlah Armada Angkutan Kota yang Optimal di Kota Bandung. *Ethos. Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat* hal 173-180.
- Febrianti, Ana., Mashuri. Studi Kebutuhan Angkutan Umum Penumpang Perkotaan di Kota Palu (Studi Kasus: Trayek Mamboro-Manonda). Universitas Tadulako. Palu. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Transportasi*.
- Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat. (2002). Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Umum di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur.
- Mayyanti, Desti. Evaluasi Kinerja Angkutan Umum di Kota Bogor (Studi Kasus: Trayek Angkutan Kota Nomor 03, 09, dan 09). *Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Gunadarma*.
- Narendra, Alfa., Riyanto, Bambang. (2012). Evaluasi Pelayanan dan Kelayakan Trayek Angkutan Umum Perkotaan di Kota Semarang. *Simposium III FSTPT*.
- Soeparno., Supriyatno, Dadang., Widayanti, Ari., Susanti, Anita. (2013). Evaluasi Kebutuhan Angkutan di Kota Surabaya dalam Rangka Studi Pergantian Moda Angkot Menjadi Bus Mini. *Laporan Penelitian Kebijakan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya*.
- Tabel Statistik. <https://surabayakota.bps.go.id>