



Analisis Kelayakan Perubahan fungsi Terminal Penumpang menjadi Fasilitas Parkir Angkutan Barang (Studi Kasus Terminal Terboyo Semarang)

***Kami Hari Basuki, Wahyudi Kushardjoko, Andreana Janita, Ganis Satria Pratama**

Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang

^{*)}basuki.kh@gmail.com

Received: 4 November 2016 Revised: 8 Juni 2017 Accepted: 12 Juni 2017

Abstract

Semarang City has public transport terminal at Terboyo. It is unperformance terminal has caused by land subsidence and flood. The aims of this study is determined feasibility of Terboyo freight-transport terminal park at Semarang City. Methodology analysis at this study is improved transport modelling to determine freight-transport demand. Traffic counting survey with Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 method are used to know the road and intersection performances that closest to Terminal Terboyo. The study results have showed most trucks parked in Kaligawe road and Yos Sudarso road was continuous journey, while trucks parked in Ronggowarsito road was a truck with the origin or destination of Semarang. Potential park facilities at Terboyo is indicated by the length of the vehicle configuration plan of 8 meters and parking 45° obtained as much as 73 PSU (Parkign Space Unit), while the north side of the field with a length of 18 meters and plan vehicle parking configuration 30° obtained 76 PSU. It has powerfull to accommodate parking of heavy vehicles. This studi has not identified the potential of regional freight-transport. Occutionally, the pattern of movement of freight transport does not occur in the local area only. So, that further studies need to be conducted with respect to the coverage area of study on a regional basis.

Keywords: Freight-transport, IHCM 1997, parking

Abstrak

Terminal Terboyo Semarang sebagai terminal penumpang tidak berfungsi sebagaimana mestinya dikarenakan penurunan tanah dan banjir. Maka dari itu, perlu diadakan studi kajian untuk menganalisis apakah Terminal Terboyo layak untuk dialih fungsikan sebagai terminal barang di Kota Semarang. Kajian ini adalah dengan pemodelan transportasi yang dibuat untuk mengetahui tingkat permintaan angkutan barang, dilanjutkan dengan pengamatan lalu lintas sehingga diketahui kinerja ruas jalan maupun simpang terdekat dengan Terminal Terboyo dengan Metode MKJI 1997. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar truk yang parkir di Jalan Kaligawe dan Jalan Yos Sudarso merupakan truk dengan perjalanan menerus, sedangkan truk yang parkir di Jalan Ronggowarsito merupakan truk dengan asal atau tujuan Kota Semarang. Potensi Terminal Terboyo untuk fasilitas parkir ditunjukkan dengan panjang kendaraan rencana 8 meter dan konfigurasi parkir 45° diperoleh sebanyak 73 SRP, sedangkan lapangan sisi utara dengan panjang kendaraan rencana 18 meter dan konfigurasi parkir 30° diperoleh 76 SRP cukup layak untuk menampung parkir kendaraan berat. Penelitian ini belum mengidentifikasi potensi angkutan barang secara luas. Mengingat pola pergerakan angkutan barang terjadi pada daerah regional yang lebih luas bukan hanya di Semarang saja. Sehingga studi lanjut perlu dilakukan dengan memperhatikan cakupan wilayah studi secara regional.

Kata kunci: Angkutan barang, MKJI, parkir

Pendahuluan

Pada hakekatnya model transportasi merupakan suatu simplifikasi dan simulasi untuk

mempresentasikan keadaan yang sesungguhnya dan yang mungkin terjadi pada sistem transportasi yang direncanakan melalui penggunaan perangkat bantu analisis, pragmatis, matematis dan analogi

(Tamin, 2000). Proses simulasi tersebut didasarkan kepada hubungan dan interaksi antara aktivitas tata ruang dan penyediaan prasarana dan sarana transportasi. Secara umum terdapat beberapa jenis permodelan transportasi yang dapat digunakan untuk perencanaan makro dan mikro. Ditinjau dari aspek atau segi *demand* (kebutuhan), ada dua macam *modelling* dan *forecasting* yang dapat dilakukan, yaitu *Sequential Demand Model* dan *Direct Demand Model (Space Use Transport Model & Forecasts)*.

Menurut Peraturan Pemerintah nomor 55 tahun 2012 Pasal 54 tentang kendaraan, panjang dimensi maksimum kendaraan bermotor yang dilengkapi dengan kereta gandengan atau kereta tempelan adalah 18 meter sedangkan kendaraan bermotor tanpa kereta gandengan atau kereta tempelan selain bus panjang maksimumnya adalah 12 meter, lebar kendaraan maksimum 2,5 meter dan tinggi kendaraan maksimum 4,2 meter serta tingginya tidak lebih dari 1,7 kali lebar kendaraan.

Gagasan perubahan fungsi Terminal Terboyo sebagai terminal barang antara lain dilatarbelakangi oleh kondisi Kota Semarang yang meskipun letaknya sangat strategis (jalur penghubung Jakarta-Surabaya), saat ini belum memiliki terminal barang, sehingga tidak jarang terlihat angkutan barang terparkir di pinggir jalan dan mengakibatkan gangguan lalu lintas. Mengacu pada kebijakan Pemerintah UU No. 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah, terdapat pengalihan urusan pemerintahan bidang perhubungan bahwa semua terminal type A diserahkan kepada Pemerintah Pusat. Disisi lain, kinerja Terminal Terboyo sebagai terminal penumpang kurang memadai, bahkan berkembang sebagai lapangan parkir kendaraan berat.

Studi mengenai terminal angkutan selama ini fokus pada manajemen angkutan penumpang dan transportasi public (Chow & Ng, 2008). Selain itu beberapa studi melakukan kajian terhadap kelayakan infrastruktur dan manajemen untuk terminal (Gupta, 2016; Eisaeia, 2016). Dari sisi studi mengenai parkir angkutan, kebijakan sangat berpengaruh baik untuk angkutan komersial dan non komersial (Nourinejad & Roorda, 2017; Carrese *et al.*, 2014; Malik *et al.*, 2017). Dengan merujuk studi terdahulu belum memberikan gambaran mengenai peluang berubahnya fungsi terminal penumpang ke terminal angkutan barang maka perlu studi untuk menganalisis apakah Terminal Terboyo layak untuk dialih fungsikan sebagai terminal barang di Kota Semarang. Hal ini juga didasarkan peraturan yang sama bahwa pengelolaan lapangan parkir kendaraan barang tetap dikelola oleh pemerintah daerah. Dalam studi

ini dimaksudkan untuk menganalisis pergerakan angkutan barang yang melewati simpul jaringan transportasi Terminal Terboyo, dengan mengidentifikasi dampak lalu lintas dan dari berubahnya fungsi Terminal Terboyo dari terminal penumpang menjadi fasilitas terminal barang. Disamping itu juga dilakukan analisis kebutuhan parkir dan manuver angkutan barang di ruang fasilitas Parkir Angkutan Barang.

Metode Penelitian

Tahap Studi

Studi ini adalah untuk melakukan identifikasi kelayakan Terminal Terboyo sebagai terminal barang di Kota Semarang. Kelayakan dalam kajian ini, menyangkut kelayakan teknis meliputi aspek potensi permintaan angkutan barang, aspek ketersediaan ruang, parkir dan manuver serta aspek lalu lintas, dan tidak menyangkut aspek finansial maupun ekonomi.

Dalam sistem antrian di ruang parkir faktor yang mempunyai pengaruh antara lain adalah tingkat kedatangan (λ) dan tingkat keberangkatan atau pelayanan (μ). Tingkat kedatangan (λ) adalah jumlah kendaraan atau manusia yang bergerak menuju satu atau beberapa tempat pelayanan dalam satu satuan waktu tertentu, biasa dinyatakan dalam satuan kendaraan/jam atau orang/menit (Tamin, 2008). Sedangkan tingkat pelayanan atau keberangkatan (μ) adalah jumlah kendaraan atau manusia yang dapat dilayani oleh satu tempat pelayanan dalam satu satuan waktu tertentu, biasa dinyatakan dalam satuan kendaraan/jam atau orang/menit (Tamin, 2008)

Metode analisis ruang parkir dengan “akumulasi maksimum”, yaitu dengan mencari selisih terbesar antara jumlah kendaraan datang dan jumlah kendaraan pergi di suatu prasarana perparkiran atau tempat tujuan, lazim disebut perhitungan akumulasi kendaraan. (*Dirjen Perhubungan Darat, Departemen Perhubungan, 1998*)

Penelitian menyangkut aspek lalu lintas dan kebutuhan ruang parkir, maka dari itu data primer diperoleh dengan cara pengamatan langsung pergerakan angkutan barang yang melewati rute Terminal Terboyo dan wawancara dengan petugas lapangan. Wawancara untuk menggali informasi juga dapat dilakukan dengan beberapa pihak terkait studi pengalihfungsian terminal terboyo menjadi terminal barang, dan *sounding* dengan pemerintah yang diwakili oleh Dinas Perhubungan Kota Semarang.

Analisis yang dilakukan meliputi analisis kondisi eksisting, peramalan permintaan, pemodelan bangkitan perjalanan barang dan konsep desain terminal barang. Evaluasi kelayakan perubahan fungsi Terminal Terboyo menjadi terminal barang dari hasil analisis aspek-aspek tersebut. Setelah dilakukan evaluasi, dapat ditarik kesimpulan dan saran. Tahapan studi ditunjukkan dalam Gambar 1.

Studi kasus

Terminal Terboyo terletak di Jalan Terminal Terboyo, Kecamatan Genuk, Semarang. Terminal Terboyo Semarang yang dioperasikan sejak tahun 1985 dengan jenis terminal Tipe A. Fungsi terminal adalah terminal transit dan terminal lintas. Luas terminal adalah 75.125 m² dengan luas areal pelayanan kendaraan 28.295,83 m². Terminal dibagi menjadi tiga lokasi dengan luas lokasi I:18.046,98 m², lokasi II: 6.190,13 m² dan Lokasi III : 4.058,72 m².

Luas lahan untuk lokasi kendaraan pribadi/taksi adalah 3.600 m², dengan panjang jalan akses masuk/keluar terminal 300 m. Luas fasilitas utama pendukung dalam terminal adalah : 26.075 m²; sedangkan luas jalan lingkungan adalah 15.890 m² dengan lebar jalan akses masuk 15 m. Di Terminal Terboyo terdapat travel biro, pintu masuk terminal, kantor terminal, kios-kios, mushola, taman, pos 1, pos 2, pos 3, pos masuk terminal, lapangan parkir terminal, halte BRT dan menara terminal.

Tata guna lahan di sekitar Terminal Terboyo dapat dijelaskan sebagai berikut: Di sisi utara Jalan Kaligawe terdapat Terminal Terboyo dengan jalan akses sepanjang 300 meter dan lebar 14 meter. Selain itu juga terdapat rumah sakit dan pusat pendidikan perguruan tinggi swasta. Tata guna lahan di sekitar Terminal Terboyo sebagian besar merupakan kawasan industri. Terminal Terboyo dikelilingi oleh Kawasan Industri Terboyo, sedangkan di sisi selatan terdapat Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang. Adanya kawasan perindustrian di sekitar Terminal Terboyo membuat banyak truk yang keluar masuk melalui jalan Terminal Terboyo bahkan sering memarkirkan kendaraannya di jalan sekitar Terminal Terboyo.

Terminal Terboyo memiliki 3 area parkir bus yang melayani jurusan yang berbeda-beda (huruf K pada legenda). Lokasi I terletak di sisi selatan utara, lokasi II terletak di tengah dan lokasi III terletak di sisi selatan terminal seperti dijelaskan pada Gambar 2.

Analisis Perubahan Fungsi Terminal

Konsep desain terminal barang

Fluktuasi lalu lintas

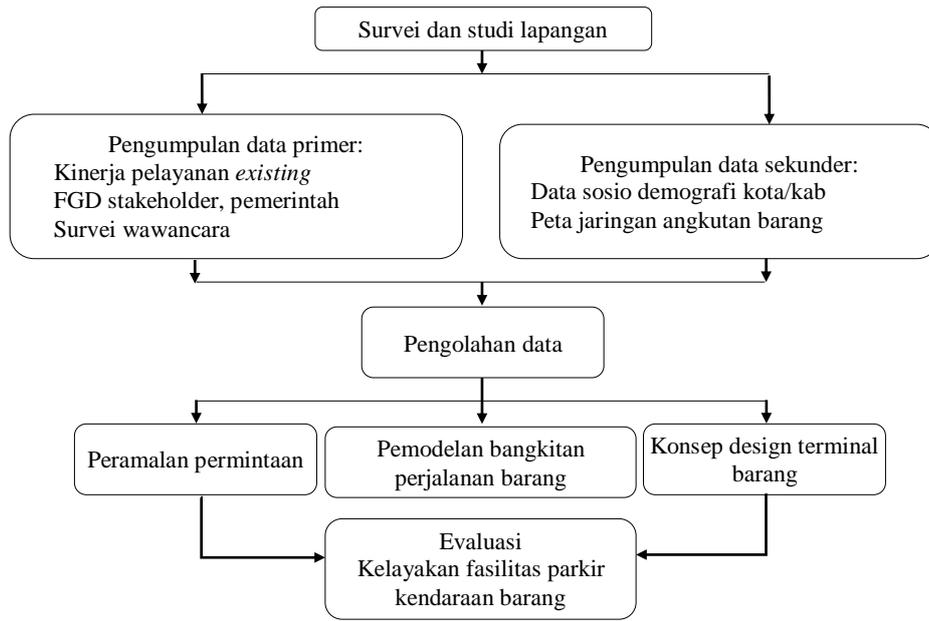
Fluktuasi lalu lintas adalah variasi arus lalu lintas tiap selang waktu tertentu. Dari fluktuasi lalu lintas dapat diperoleh informasi jam puncak dari suatu ruas jalan. Dari pengambilan data yang dilakukan pada 28 sd 30 Juli 2016, diperoleh fluktuasi kendaraan yang melintas di Jalan Kaligawe sebagai yang ditunjukkan oleh Gambar 3 dan Gambar 4.

Dari grafik fluktuasi volume lalu lintas Jalan Kaligawe untuk kedua arah terlihat puncak volume lalu lintas pada arah Demak-Semarang terjadi pada pagi hari dikarenakan bertepatan dengan jam berangkat kerja untuk pekerja dan jam masuk sekolah untuk pelajar. Sedangkan jam puncak sore tidak sebesar dengan jam puncak pagi karena jam pulang kerja yang berbeda-beda sehingga volume lalu lintas lebih terdistribusi. Pada arah Semarang-Demak jam puncak sore hari justru lebih besar daripada pagi hari. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar pengendara yang melintasi Jalan Kaligawe merupakan para pekerja yang melakukan perjalanan secara *commuter* dari Demak menuju Semarang.

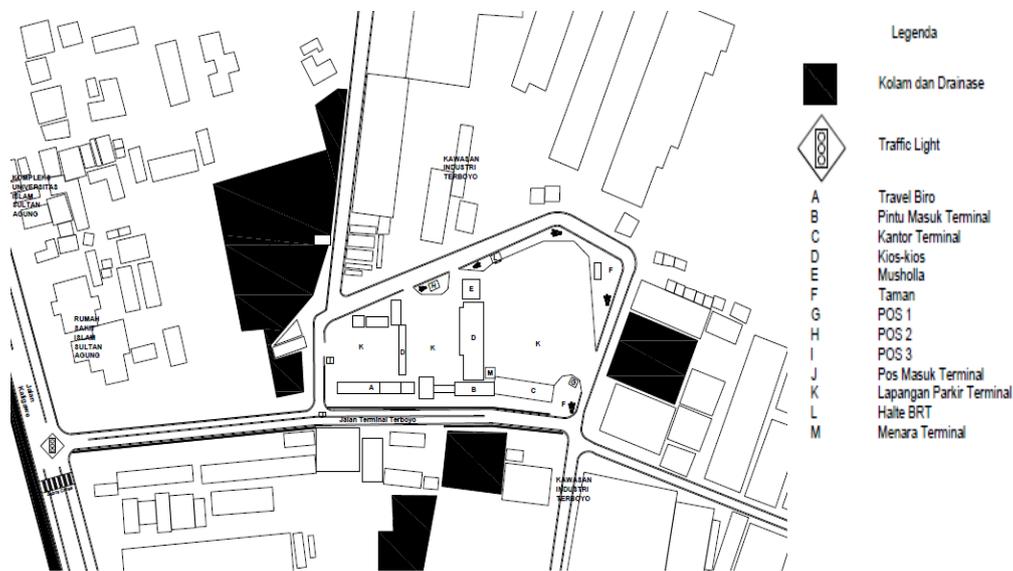
Kinerja Jalan

Kinerja lalu lintas ditunjukkan melalui nilai derajat kejenuhan (DS). Derajat kejenuhan merupakan perbandingan dari volume lalu lintas terhadap kapasitasnya. Jika nilai volume lalu lintas mendekati kapasitasnya, maka kemudahan bergerak semakin terbatas.

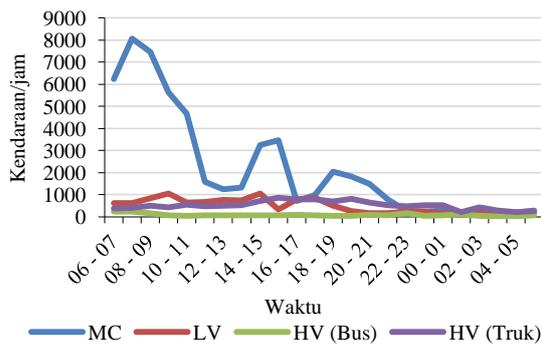
Dari Tabel 1 diketahui bahwa derajat kejenuhan Jalan Kaligawe pada siang dan sore hari masih berada di bawah ketentuan dari MKJI 1997 yaitu 0,75. Namun pada pagi hari untuk jalur lambat arah Demak-Semarang dan jalur cepat arah Semarang-Demak derajat kejenuhannya sudah lebih dari 0,75, berarti kondisi derajat kejenuhannya sudah melewati batas yang disyaratkan MKJI 1997. Secara keseluruhan, nilai derajat kejenuhan menggambarkan kinerja ruas jalan Kaligawe masih baik. Namun nilai derajat kejenuhan pada pagi hari yang sudah mendekati nilai batas yang yang disyaratkan MKJI 1997 dapat mengakibatkan kemacetan lalu lintas.



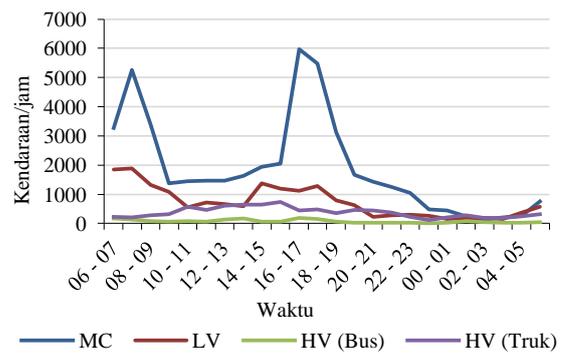
Gambar 1. Tahapan studi



Gambar 2. Denah situasi Terminal Terboyo



Gambar 3. Fluktuasi lalu lintas Jl. Kaligawe (arah Demak-Semarang)



Gambar 4. Fluktuasi lalu lintas Jl. Kaligawe (arah Semarang-Demak)

Pemodelan bangkitan perjalanan barang

Sebaran pergerakan lalu lintas simpang

Dalam analisis sebaran pergerakan pada simpang Terboyo, fungsi hambatan yang digunakan adalah waktu tempuh pada simpang, dikarenakan hambatan jarak maupun biaya pergerakan di dalam simpang perbedaannya tidak terlalu signifikan untuk tiap arah jika dibandingkan dengan waktu tempuh di dalam simpang. Jenis fungsi hambatan yang digunakan adalah fungsi eksponensial negatif dengan asumsi β awal = 0,010. Dari hasil pengamatan lapangan diperoleh waktu tempuh saat manuver di simpang pada Simpang Terboyo. Pada lengan dengan asal dan tujuan yang sama, hambatan waktu tempuh diambil tidak terhingga (∞), dikarenakan adanya larangan berbalik arah pada simpang, maka hambatan sangat besar. Untuk memudahkan dalam perhitungan maka diambil suatu angka yang besar sehingga menghasilkan fungsi hambatan $f(C_{id})$ yang sangat kecil atau nol. Dengan cara coba-coba maka diambil nilai tidak terhingga (∞) seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Kinerja Jalan Kaligawe

Waktu	Arah	DS	
		Jalur cepat	Jalur lambat
Pagi	Semarang - Demak	0,78	0,50
	Demak - Semarang	0,47	0,77
Siang	Semarang - Demak	0,52	0,14
	Demak - Semarang	0,50	0,12
Sore	Semarang - Demak	0,64	0,57
	Demak - Semarang	0,50	0,33

Tabel 2. Matriks hambatan waktu tempuh pada simpang (C_{id}) (detik)

	Semarang	Demak	Terboyo
Semarang	∞	5	10
Demak	4	∞	11
Terboyo	12	10	∞

Dari hasil pengamatan waktu tempuh, kemudian dihitung fungsi hambatannya menggunakan persamaan $f(C_{id}) = \exp(-\beta C_{id})$, β awal = 0,010 seperti ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Matriks fungsi hambatan

	Semarang	Demak	Terboyo
Semarang	0,000	0,951	0,905
Demak	0,961	0,000	0,896
Terboyo	0,887	0,905	0,000

Dengan menggunakan matriks fungsi hambatan tersebut sebagai t_{ij} , kemudian dihitung T_{ij} proses iterasi hingga diperoleh kesalahan (*error*

tolerance/ E) kurang dari 5% (0,05). Iterasi hingga iterasi ke-35 dan diperoleh hasil yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Matriks sebaran pergerakan simpang Terboyo iterasi ke-35 ($\beta = 0,01$)

	Semarang	Demak	Terboyo	Oi'
Semarang	0	2908	406	3373
Demak	3405	0	444	3849
Terboyo	251	229	0	460
Dj'	3636	3195	851	7620

Sebaran pergerakan lalu lintas barang

Pada studi ini, metode yang dipergunakan adalah dengan menggunakan metode analisis regresi linear melalui *stepwise analysis*. Hal ini dipertimbangkan karena pada studi ini didukung data sekunder yang memadai dengan tingkat agregasi sampai dengan wilayah kecamatan. Hasil olahan data menunjukkan bahwa persamaan garis lurus dengan tingkat determinasi 0,68 untuk meramalkan jumlah perjalanan di Kota Semarang dengan mempertimbangkan jumlah penduduk, konsumsi pangan, produksi ikan dan produksi sampah yang ditunjukkan pada Persamaan (1).

$$Y = 115.0469 + 0.003414X_1 + 0.000511X_2 + 1.67083X_3 + 0.202328X_4 + 0.22705X_5 \quad (1)$$

dengan: Y adalah jumlah perjalanan angkutan barang perjam (truk/jam), X_1 adalah jumlah penduduk (jiwa), X_2 adalah jumlah konsumsi pangan (ton/tahun), X_3 adalah jumlah produksi perikanan(ton/tahun), X_4 adalah jumlah produksi sampah(m3/hari), dan X_5 adalah jumlah kepemilikan truk.

Dari persamaan di atas diperoleh perjalanan angkutan barang didominasi perjalanan menerus sebesar 81% perjalanan angkutan barang lokal sebesar 19%.

Distribusi durasi pelayanan parkir

Durasi parkir truk berdasarkan *survey* parkir disajikan pada Tabel 5. Dari tersebut menunjukkan bahwa durasi parkir terbanyak untuk Jalan Yos Sudarso adalah 1-1,5 jam. Sedangkan untuk Jalan Ronggowarsito durasi parkir terbanyak adalah 1,5 – 3 jam. Dari data tersebut diperoleh rata-rata durasi parkir di Jl. Yos Sudarso pada hari kamis yaitu 1,736 jam dan pada hari jumat 1,513 jam. Sedangkan rata-rata durasi parkir di Jl. Ronggowarsito pada hari kamis yaitu 3,734 jam dan pada hari jumat 5,009 jam.

Tabel 5. Data durasi parkir truk

Durasi	Jl. Yos Sudarso		Jl. Ronggowarsito	
	Kamis, 28 Juli 2016	Jumat, 29 Juli 2016	Kamis, 28 Juli 2016	Jumat, 29 Juli 2016
1,0 – 1,5 jam	235	253	8	11
1,5 – 3,0 jam	47	62	53	16
3,0 – 4,5 jam	13	7	11	9
4,5 – 6,0 jam	4	7	8	3
6,0 – 7,5 jam	1	0	0	0
7,5 – 9,0 jam	3	0	0	1
9,0 – 10,5 jam	0	1	0	1
10,5 – 12 jam	16	12	12	15
total	319	342	92	56

Peramalan permintaan transportasi

Untuk mengetahui unjuk kerja ruas jalan dan karakteristik pola pergerakan angkutan barang pada jaringan jalan, maka setiap pergerakan yang ada sebagaimana telah dimodelkan pada pemodelan distribusi perjalanan harus dibebankan pada ruas jalan yang ada. Berdasarkan analisis data dan pembahasan, bahwa pergerakan angkutan barang di Kota Semarang menjadi permasalahan yang krusial bagi penyelenggaraan transportasi. Hali ini disebabkan karena angkutan barang yang ada di Kota Semarang merupakan lalu lintas yang berhubungan dengan lalu lintas menerus yaitu internal-external(28%), external-internal (26%), maupun external-external (19), jadi total sebanyak 73% seperti ditunjukkan pada Tabel 6. Ini sesuai

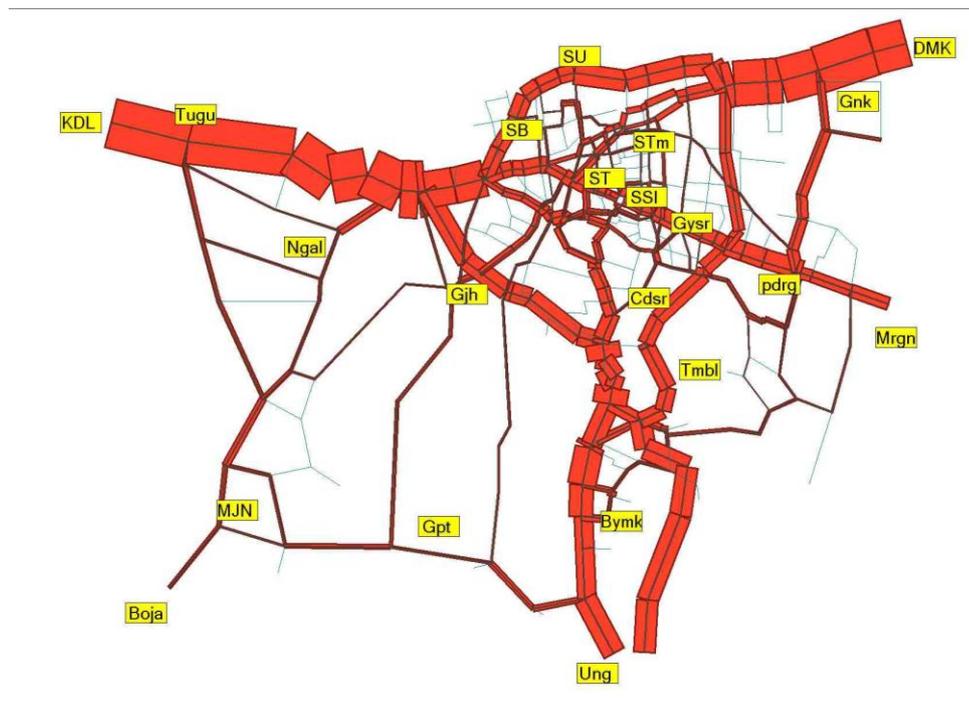
dengan Gupta & Rastogi (2016) dan Eisaeia *et al* (2016) bahwa pengaturan distribusi beban pada jaringan jalan sebagai akses utama terminal sangat berpengaruh pada penyelenggaraan terminal.

Tabel 6. Distribusi lalu lintas angkutan barang

Asal	Tujuan		Total
	Internal	External	
Internal	27%	28%	55%
External	26%	19%	45%
Total	53%	47%	100%

Berikut hasil pembebanan pergerakan perjalanan pada jaringan jalan yang ada, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.

Auto volumes [volau]



Gambar 5. Pembebanan lalu lintas angkutan barang (truk/hari) tahun 2016

Evaluasi kelayakan fasilitas parkir kendaraan barang

Kebutuhan ruang parkir

Penentuan kebutuhan ruang parkir pada rencana Fasilitas Parkir Angkutan Barang Terboyo dilakukan sebagai langkah strategis alih fungsi terminal penumpang. Oleh karena itu perlu diperhitungkan kebutuhan parkir di ruas jalan yang diwakili akibat tanpa adanya fasilitas parkir. Jalan yang dipilih tersebut adalah Jalan Yos Sudarso dan Jalan Ronggowarsito. Dipilihnya kedua jalan tersebut sebagai pendekatan karena di kedua jalan tersebut banyak truk yang sering parkir di badan jalan. Selain itu, lokasi kedua jalan tersebut dekat dari lokasi rencana Fasilitas Parkir Angkutan Barang Terboyo.

Dari hasil analisis akumulasi parkir *on street* di Jl. Yos Sudarso dan Jl. Ronggowarsito, kita dapat menentukan besarnya kebutuhan ruang parkir menggunakan metode akumulasi parkir maksimum. Berdasarkan perhitungan akumulasi maksimum, diperoleh hasil akumulasi parkir maksimum di Jl. Yos Sudarso sebesar 56 kendaraan dan Jl. Ronggowarsito 37 kendaraan. Maka kebutuhan parkir adalah 93 kendaraan. Nilai tersebut diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan. Hasil tersebut kemudian dijadikan asumsi awal besarnya kendaraan yang berpotensi parkir di Fasilitas Parkir Angkutan Barang Terboyo.

Dari hasil analisis komposisi truk yang parkir, maka kebutuhan ruang parkir dapat dipisahkan berdasarkan jenis kendaraannya. Perhitungan kebutuhan ruang parkir untuk tiap jenis kendaraan adalah sebagai berikut:

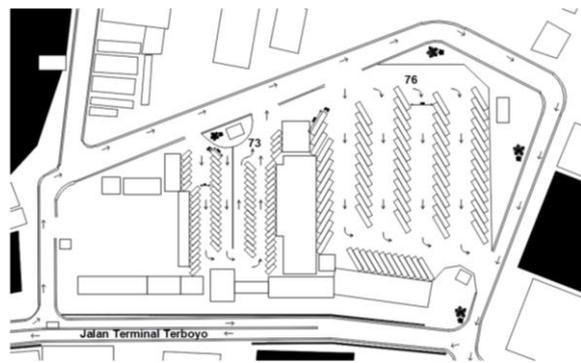
Golongan 6a = $93 \times 0,87\% = 0,809 \approx 1$ kendaraan
Golongan 6b = $93 \times 33,00\% = 30,69 \approx 31$ kendaraan
Golongan 7a = $93 \times 34,61\% = 32,187 \approx 32$ kendaraan
Golongan 7b = $93 \times 0,12\% = 0,112 \approx 0$ kendaraan
Golongan 7c = $93 \times 31,40\% = 29,202 \approx 29$ kendaraan

Layout ruang parkir dan antrian

Dalam Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir tahun 1998 tidak dijelaskan secara rinci mengenai konfigurasi dan dimensi ruang parkir truk dengan ukuran 18 meter. Padahal berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 55 tahun 2012 tentang Kendaraan, bahwa panjang keseluruhan untuk kendaraan dengan tempelan atau gandengan yang diijinkan yaitu maksimal 18

meter. Maka konfigurasi satuan ruang parkir dianalisis berdasarkan kemampuan manuver kendaraan.

Dalam merencanakan fasilitas parkir untuk angkutan barang harus diusahakan sedapat mungkin agar manuver yang dilakukan harus minimal. Nourinejad & Roorda (2017), Carresa (2014), Malik *et al* (2017) bahwa layout parkir khususnya untuk kendaraan angkutan komersial memiliki ruang khusus dan pengaturan jaringan jalan di dalam terminal yang memadai untuk manuver kendaraan. Berdasarkan Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir tahun 1998, pada Gambar 6 ditunjukkan *layout* tempat parkir angkutan barang, dapat dilihat sirkulasi dilakukan sehingga kendaraan dapat dengan mudah untuk bermanuver di dalam tempat parkir. Dari *layout* tersebut sirkulasi dilakukan dengan jalur-jalur satu arah. Sehingga tidak terjadi konflik antar kendaraan.



Gambar 6. Layout konfigurasi ruang parkir rencana

Optimalisasi *layout* ruang parker

Terminal Terboyo memiliki 3 lapangan parkir yang digunakan untuk bus antarkota dan dalam kota. Namun yang akan digunakan sebagai fasilitas parkir angkutan barang hanya lapangan parkir untuk bus luar kota yaitu lapangan parkir yang berada di sisi tengah dan utara terminal. Sedangkan lapangan parkir untuk bus dalam kota masih tetap digunakan untuk melayani bus angkutan dalam kota dan Bus Trans Semarang (BRT).

Lapangan parkir yang dapat digunakan sebagai fasilitas parkir angkutan barang di Terboyo yaitu lapangan parkir sisi tengah terminal dengan luas $6.190,13 \text{ m}^2$ (25,54% dari luas total lapangan parkir yang dapat dijadikan fasilitas parkir angkutan barang) yang masuk melalui Pintu A, dan lapangan parkir pada sisi utara terminal dengan luas $18.046,98 \text{ m}^2$ (74,46% dari luas total lapangan parkir yang dapat dijadikan fasilitas parkir

angkutan barang) yang masuk melalui Pintu B seperti ditunjukkan pada Gambar 6.

Banyaknya ruang parkir yang diperoleh gol 6a dan 6b dengan sudut 45° lebih banyak daripada dengan sudut 30°. Namun untuk ruang parkir golongan 7a, 7b dan 7c dengan konfigurasi parkir 30° diperoleh ruang parkir yang lebih banyak daripada dengan konfigurasi parkir sudut 45°. Untuk mendapatkan ruang parkir yang optimal maka dikombinasikan konfigurasi parkir bersudut 45° (untuk ruang parkir golongan 6a dan 6b) dan bersudut 30° (untuk ruang parkir golongan 7a, 7b dan 7c). Sehingga diperoleh 73 SRP untuk golongan 6 dan 76 SRP untuk golongan 7.

Antrian pada ruang parkir

Antrian pada ruang parkir menggunakan model antrian M/M/N. Model ini mengasumsikan bahwa terdapat sebanyak N lajur pelayanan dengan tingkat kedatangan dan pelayanan mempunyai sebaran eksponensial negatif (sebaran *Poisson*). Waktu pelayanan dalam sistem merupakan durasi rata-rata parkir kendaraan. Ruang parkir yang ada terdapat 2 jenis yaitu ruang parkir tengah untuk jenis kendaraan 6a dan 6b (selanjutnya disebut Tipe A) yang masuk melalui Pintu A dan ruang parkir utara untuk jenis kendaraan 7a, 7b dan 7c (selanjutnya disebut Tipe B) yang masuk melalui Pintu B. Untuk menganalisis antrian pada ruang parkir digunakan Persamaan (2).

$$\text{Intensitas } (\rho) = \frac{\lambda}{\mu \times K} \quad (2)$$

Dengan P adalah intensitas pelayanan Antrian, λ adalah tingkat kedatangan persatuan waktu (kendaraan/ jam), μ adalah waktu pelayanan parkir dan K adalah kapasitas ruang parkir

Pada Pintu A diperoleh intensitas 0,451. Dengan hasil $\rho < 1$ menunjukkan bahwa tingkat kedatangan lebih kecil daripada tingkat pelayanan, sehingga ruang parkir masih mampu melayani kedatangan kendaraan.

Pada Pintu B diperoleh intensitas 0,827. Dengan hasil $\rho < 1$ menunjukkan bahwa tingkat kedatangan lebih kecil daripada tingkat pelayanan, sehingga ruang parkir masih mampu melayani kedatangan kendaraan.

Berdasarkan peramalan permintaan, pemodelan bangkitan perjalanan barang dengan didukung oleh konsep desain terminal barang, maka evaluasi kelayakan fasilitas parkir kendaraan barang dengan studi kasus di Terminal Terboyo Semarang adalah pergerakan angkutan barang di Kota Semarang menjadi permasalahan yang krusial bagi

penyelenggaraan transportasi. Hasil ini disebabkan karena angkutan barang yang ada di Kota Semarang merupakan lalu lintas menerus sebanyak 73%. Dengan adanya lalu lintas menerus, akan membebani ruas jalan. Derajat kejenuhan Jalan Kaligawe. pada pagi hari untuk arah Semarang-Demak sebesar 0,78. Sementara itu, kondisi Simpang Terboyo pada jam puncak untuk pendekatan dari arah Semarang sebesar 0,80, pendekatan dari arah Demak 0,95 dan pendekatan dari arah Terboyo 0,33. Kebutuhan ruang parkir saat ini untuk golongan 6a dan 6b sebesar 32 SRP. Sedangkan kebutuhan ruang parkir untuk golongan 7a, 7b dan 7c sebesar 61 SRP. Rencana fasilitas parkir angkutan barang dibedakan menjadi dua berdasarkan jenis kendaraan yaitu lapangan parkir sisi tengah untuk golongan 6a dan 6b sedangkan lapangan parkir sisi utara untuk golongan 7a, 7b dan 7c. Dari hasil analisis layout, lapangan parkir sisi tengah dengan panjang kendaraan rencana 8 meter dan konfigurasi parkir 45° diperoleh sebanyak 73 SRP, sedangkan lapangan sisi utara dengan panjang kendaraan rencana 18 meter dan konfigurasi parkir 30° diperoleh 76 SRP. Sehingga ruang parkir tersebut mampu menampung permintaan parkir untuk saat ini.

Kesimpulan

Kinerja ruas jalan dan simpang menunjukkan bahwa aksesibilitas menuju Terboyo kondisi eksisting sudah cukup buruk. Maka dari itu, pengalihan fungsi menjadi fasilitas parkir menjadi relevan untuk mengurangi beban lalu lintas di ruas jalan dan simpang terdekat.

Dengan peramalan permintaan dan pemodelan bangkitan perjalanan barang, ruang parkir terminal Terboyo mampu menampung permintaan parkir untuk saat ini.

Daftar Pustaka

- Al Eisaeia, M., Moridpourb, S., & Tay, R. (2017). Heavy Vehicle Management: Restriction Strategies. *Transportation Research Procedia*, 21, 18-28.
- Carrese, S., Mantovani, S., & Nigro, M. (2014). A Security Plan Procedure for Heavy Goods Vehicles Parking Areas: An Application to the Lazio Region (Italy). *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 65, 35-49.
- Chow, W. K., & Ng, C. M. (2008). Waiting Time in Emergency Evacuation of Crowded Public Transport Terminals. *Safety Science*, 46(5), 844-857.

- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. (2004). *Pedoman Teknis 19-2004-B Survei Pencacahan Lalu Lintas*. Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga. (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia. *Departemen Pekerjaan Umum*, 258, 259-260.
- Dirjen Perhubungan Darat, Departemen Perhubungan. (1998). Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir, Departemen Perhubungan, Jakarta.
- Dishubkominfo Kota Semarang. (2014). *Pola Pergerakan Angkutan Barang di Wilayah Kota Semarang*, Dishubkominfo Kota Semarang, Semarang.
- Gupta, A., & Rastogi, V. (2016). Effects of Various Road Conditions on Dynamic Behaviour of Heavy Road Vehicle. *Procedia Engineering*, 144, 1129-1137.
- Jessor, R. (2001). Risk Behavior in Adolescence: a Psychosocial Framework for Understanding and Action on Freight Transportation. *Journal Adolesc Health*, 12(8), 597-605.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2015). *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 132 Tahun 2015 tentang Penyelenggaraan Terminal Penumpang Angkutan Jalan*, Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, Jakarta.
- Malik, L., Sánchez-Díaz, I., Tiwari, G., & Woxenius, J. (2017). Urban Freight-Parking Practices: The Cases of Gothenburg (Sweden) and Delhi (India). *Research in Transportation Business & Management*.
- Nourinejad, M., & Roorda, M. J. (2017). Parking Enforcement Policies for Commercial Vehicles. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 102, 33-50.
- Ortúzar, J. D., & Willumsen, G. L. (2011). *Modelling Transport*, John Wiley & Sons, West Sussex.
- Pemerintah Republik Indonesia (2014). *Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah*, Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2012). *Peraturan Pemerintah Nomor 55 tahun 2012 tentang Kendaraan*, Kementerian Perhubungan, Jakarta.
- Tamin, O. Z. (2008), *Perencanaan Pemodelan & Rekayasa Transportasi: Teori, Contoh Soal dan Aplikasi*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.