

POTENSI PENGEMBANGAN TRANS PAKUAN SEBAGAI PENERAPAN KONSEP GREEN TRANSPORTATION DI KOTA BOGOR

TRANS PAKUAN IMPROVEMENT OPPORTUNITY AS THE IMPLEMENTATION OF GREEN TRANSPORTATION CONCEPT IN BOGOR

Selenia Ediyani Palupiningtyas

Puslitbang Perhubungan Darat dan Perkeretaapian, Jl. Medan Merdeka Timur No.5 Jakarta-Indonesia
seleniaediyani@yahoo.co.id

Diterima: 30 Januari 2015, Direvisi: 6 Februari 2015, Disetujui: 27 Februari 2015

ABSTRACT

The implementation of Bus Rapid Transit System through the operation of the Trans Pakuan in Bogor is a form of mass transit improvements as the part of transport development sector based on green transport/sustainable transportation. The development of sustainable transport is an effort to minimize the negative impact of the development of the transport sector, especially in environmental aspects which is associated with emission levels reduction. Some issues encountered in the development of Trans Pakuan is the low service performance identified by the percentage of load factor for corridor 2 was 6.25% and for corridor 3 was 54.17%. The availability of public transportation in the city of Bogor relatively adequate (3,412 units) which became the main factor affecting the service of Trans Pakuan which only has 27 units of fleet to serve 3 corridor. This study aims to analyze the potential for the development of Trans Pakuan as the implementation of the sustainable transportation concept by identifying mode choice opportunities of Trans Pakuan compared to public transportation (angkot) in Bogor. This study used a quantitative method based on quantitative data that analyzed with analysis techniques modal choice (mode choice) binary logit binomial models. The survey was conducted to the respondents who are the users of Trans Pakuan and public transportation (angkot) in Bogor. The conclusions of the study are the variables that gives affect to the modal choice of Trans Pakuan compared with angkot consists of change of modes variable and travel time. The Trans Pakuan modal choice opportunities based on these variables only 2.5% (97.5% chance of urban transport/angkot) with angkot as reference based. The identification of these opportunities showed that the potential for the development of Trans Pakuan as the implementation of sustainable transport concepts still need more improvement, especially for the variable of change of mode and travel time.

Keywords: *Trans Pakuan, mode choice, binary logit model*

ABSTRAK

Penerapan sistem Bus Rapid Transit melalui pengoperasian Trans Pakuan di Kota Bogor merupakan bentuk perbaikan transportasi massal yang menjadi bagian dari pengembangan sektor transportasi berbasis green transportation/transportasi berkelanjutan. Pengembangan konsep transportasi berkelanjutan tersebut sebagai upaya untuk meminimalkan dampak negatif pengembangan sektor transportasi terutama dalam aspek lingkungan terkait penurunan tingkat emisi. Kendala yang dihadapi dalam perkembangan pengoperasian Trans Pakuan adalah kinerja pelayanan yang masih rendah ditandai dengan persentase load factor koridor 2 sebesar 6,25% dan koridor 3 sebesar 54,17%. Ketersediaan angkutan kota di Kota Bogor yang relatif telah memadai (3.412 unit) menjadi faktor utama yang mempengaruhi layanan Trans Pakuan yang hanya memiliki 27 unit armada yang melayani 3 koridor. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi pengembangan Trans Pakuan sebagai penerapan konsep transportasi berkelanjutan dengan mengidentifikasi peluang pemilihan moda Trans Pakuan dibandingkan dengan angkutan kota di Kota Bogor. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif berdasarkan data kuantitatif yang dianalisis dengan teknik analisis pemilihan moda (mode choice) model binomial logit biner. Survei dilakukan pada responden yang merupakan pengguna Trans Pakuan dan angkutan kota di Kota Bogor. Kesimpulan yang dihasilkan adalah variabel yang berpengaruh terhadap pemilihan moda Trans Pakuan dibandingkan dengan angkutan kota terdiri dari variabel pergantian moda dan waktu tempuh. Adapun peluang pemilihan moda Trans Pakuan berdasar variabel tersebut dengan based reference angkutan kota hanya 2,5% (peluang angkutan kota 97,5%). Identifikasi peluang tersebut menunjukkan potensi pengembangan Trans Pakuan sebagai penerapan konsep transportasi berkelanjutan masih memerlukan perbaikan terutama pada aspek pergantian moda dan waktu tempuh.

Kata-kunci: *Trans Pakuan, pemilihan moda, model logit biner*

PENDAHULUAN

Pembangunan berkelanjutan dan pengembangan infrastruktur yang ramah lingkungan menjadi topik bahasan yang populer beberapa tahun terakhir dikarenakan adanya pertimbangan terhadap

implikasi negatif dari perkembangan wilayah. Konsep tersebut tidak terkecuali mempengaruhi pola perencanaan dan pengembangan sektor transportasi yang merupakan salah satu sektor

penting dalam mendukung perekonomian wilayah. Perencanaan dan pengembangan sektor transportasi, pada dasarnya memberikan dampak positif dan negatif. Dampak positif perencanaan dan pengembangan sektor transportasi adalah peningkatan kegiatan perekonomian yang ditandai dengan peningkatan mobilitas dan pergerakan penduduk suatu wilayah. Sedangkan dampak negatif sektor transportasi terutama terkait dengan aspek lingkungan dimana perkembangan sektor transportasi merupakan salah satu sumber emisi gas rumah kaca. Teknologi transportasi yang mengandalkan bahan bakar minyak bumi (95%) menghasilkan 6,3 Gton emisi CO₂ (sekitar 12 % dari total sumber emisi di dunia) dimana transportasi darat menyumbang emisi sebesar 74% pada tahun 2004 (Dewan Nasional Perubahan Iklim, 2010). Emisi sektor transportasi di Indonesia sendiri, mencapai 78 Mton CO₂ (sekitar 23% dari total emisi) dengan kontribusi yang berasal dari transportasi darat sebesar 88% pada tahun 2004 (Dewan Nasional Perubahan Iklim, 2010).

Konsep transportasi berkelanjutan atau *green transportation* sebagai bagian dari pembangunan berkelanjutan berupaya menyeimbangkan antara dampak positif dan negatif dari pengembangan sektor transportasi. Dengan kata lain, pengembangan sektor transportasi dalam konsep transportasi berkelanjutan harus dapat mempertahankan fungsinya sebagai pendukung mobilitas namun juga tetap memperhatikan dampak lingkungan yang ditimbulkan. Selain itu, dari aspek sosial, pengembangan konsep transportasi berkelanjutan memerlukan pertimbangan terhadap masyarakat sebagai obyek terkena dampak. Hal ini dikarenakan emisi gas rumah kaca yang bersumber dari pengembangan sektor transportasi secara tidak langsung berpengaruh pula terhadap kesehatan masyarakat. Kecenderungan permasalahan pengembangan konsep transportasi berkelanjutan yang menekankan pada dampak negatif pengembangan sektor transportasi terhadap lingkungan menimbulkan upaya-upaya terkait dengan target penurunan emisi. Salah satu strategi yang digunakan adalah pengurangan penggunaan kendaraan pribadi dan peningkatan penggunaan angkutan umum melalui *Transportation Demand Management* (TDM), serta peningkatan efisiensi penggunaan bahan bakar fosil melalui perbaikan sistem transportasi massal (BRT dan sistem transit). Kedua strategi tersebut saling terkait satu sama lain, karena perbaikan sistem transportasi massal sebagai bentuk penyediaan alternatif moda merupakan bagian dari penerapan TDM (Ferguson, 2000).

Perbaikan sistem transportasi massal terutama moda bus selama dua dekade terakhir menekankan pada penerapan sistem *Bus Rapid Transit* (BRT) tidak terkecuali di Kota Bogor. Penerapan sistem BRT

sebagai bentuk perbaikan transportasi massal publik di Kota Bogor merupakan pengembangan sektor transportasi berbasis *green infrastructure* mengacu pada konsep *green transportation* yang menekankan pada transportasi berkelanjutan sebagai upaya meminimalkan dampak negatif pengembangan sektor transportasi pada saat ini maupun pada masa yang akan datang. Penerapan sistem BRT di Kota Bogor pertama kali dilakukan melalui pengoperasian Trans Pakuan pada tahun 2007. Pengembangan sarana angkutan umum massal Trans Pakuan merupakan salah satu kebijakan reformasi angkutan umum di Kota Bogor berdasarkan Revisi Keputusan Gubernur Jawa Barat Nomor 102 Tahun 1999, Revisi Perda Kota Bogor Nomor 6 Tahun 2005, dan Penetapan Peraturan Wali Kota Bogor. Kebijakan reformasi angkutan umum Kota Bogor tersebut terdiri atas pengaturan kembali jaringan trayek yang mencakup pengembangan koridor BRT, *feeder* BRT, dan *rerouting*; rasionalisasi jumlah angkutan umum melalui program *shifting*, pengalihan kendaraan ke trayek yang kurang, dan reduksi kendaraan; pembatasan perpanjangan izin; serta perubahan manajemen angkutan umum. Pengembangan Trans Pakuan yang dimulai pada tahun 2007 termasuk dalam kebijakan reformasi pengaturan kembali jaringan trayek (pengembangan koridor BRT Kota Bogor).

Jaringan utama pengembangan koridor BRT Trans Pakuan direncanakan melayani 7 koridor dan hingga tahun 2013 telah dikembangkan 3 koridor yang beroperasi secara rutin. Dalam perkembangannya, pengoperasian Trans Pakuan belum mampu mencapai kinerja pelayanan yang optimal, hal ini ditandai dengan persentase *load factor* yang masih rendah untuk koridor 2 (6,25%) dan koridor 3 (54,17%) (Dishub Kota Bogor, 2013). Selain itu, *load factor* ketiga koridor Trans Pakuan yang telah beroperasi, mengalami fluktuasi sejak tahun awal diselenggarakan. Tingkat *load factor* yang rendah pada Trans Pakuan tersebut dipengaruhi oleh ketersediaan angkutan umum perkotaan yang telah ada dengan jumlah 3.412 unit kendaraan melayani 23 trayek (Dishub Kota Bogor, 2013). Komposisi ketersediaan angkutan umum perkotaan tersebut menunjukkan layanan yang mencukupi kebutuhan angkutan umum di Kota Bogor dibandingkan dengan Trans Pakuan yang hanya memiliki 3 koridor layanan dengan jumlah armada 27 unit pada tahun 2013.

Berdasarkan perbandingan tersebut maka perlu dianalisis potensi pengembangan Trans Pakuan sebagai sarana angkutan umum massal yang memiliki konsep *green transportation*. Analisis potensi pengembangan Trans Pakuan di Kota Bogor dilakukan melalui identifikasi peluang pemilihan moda Trans Pakuan dibandingkan dengan angkutan umum perkotaan (angkutan kota) yang tersedia.

Perbandingan dengan angkutan umum perkotaan dalam pemilihan moda mempertimbangkan jumlah angkutan umum yang cukup tinggi di Kota Bogor terkait dengan produksi emisi CO₂ yang dihasilkan. Hasil dari analisis ini diharapkan dapat mengidentifikasi peluang peralihan penggunaan angkutan umum sehingga dapat mengurangi tingkat penggunaan bahan bakar tak terbarukan dan meningkatkan efisiensi penggunaan bahan bakar dengan pengembangan Trans Pakuan yang menggunakan bahan bakar ramah lingkungan.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep *Green Transportation*

Definisi transportasi berkelanjutan berdasarkan *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD, 2002) merupakan suatu transportasi yang tidak menimbulkan dampak yang membahayakan kesehatan masyarakat atau ekosistem dan dapat memenuhi kebutuhan mobilitas yang ada secara konsisten dengan memperhatikan: (a) penggunaan sumber daya terbarukan pada tingkat yang lebih rendah dari tingkat regenerasinya; dan (b) penggunaan sumber daya tidak terbarukan pada tingkat yang lebih rendah dari tingkat pengembangan sumber daya alternatif yang terbarukan.

The Centre for Sustainable Transportation Kanada (2005), merumuskan suatu definisi bahwa transportasi berkelanjutan adalah (1) suatu sistem yang memungkinkan kebutuhan

akses yang sangat mendasar dari individu dan masyarakat untuk dipenuhi dengan selamat dan dengan cara yang konsisten dengan kesehatan manusia dan ekosistem, dan dengan kesetaraan di dalam serta diantara generasi; (2) terjangkau, beroperasi secara efisien, memberikan pilihan moda-moda transportasi, dan mendukung perkembangan ekonomi; (3) membatasi emisi dan limbah yang masih dalam kemampuan bumi untuk menyerapnya, meminimalisasi konsumsi sumber-sumber yang tak terbarukan, menggunakan dan mendaur ulang komponen-komponennya, dan meminimasi penggunaan lahan serta produksi kebisingan.

Secara umum konsep transportasi berkelanjutan merupakan gerakan yang mendorong penggunaan teknologi ramah lingkungan dalam upaya memenuhi kebutuhan transportasi masyarakat. Perwujudan konsep ini dalam perencanaan perkotaan adalah dengan mengembangkan peningkatan fasilitas bagi komunitas bersepeda, pejalan kaki, fasilitas komunikasi, maupun penyediaan transportasi umum massal yang murah dan ramah lingkungan seperti kereta api listrik maupun angkutan umum lainnya yang dapat mengurangi penggunaan kendaraan pribadi, khususnya di kawasan CBD. *Litman and Burwell* (2006) merumuskan beberapa isu komprehensif yang menjadi indikator transportasi berkelanjutan.

Tabel 1.
Sustainable Transportation Issues

Economic	Social	Environmental
Accessibility quality	Equity/fairness	Climate change
Traffic congestion	Impacts on mobility disadvantaged	Noise pollution
Infrastructure costs	Affordability	Water pollution
Consumer costs	Human health impacts	Hydrologic impacts
Mobility barriers	Community cohesion	Habitat and ecological degradation
Accident damages	Community livability	DNRR
DNRR (Depletion of Non-Renewable Resources)	Aesthetics	Climate change

Sumber: *Litman dan Burwell, 2006*

Berdasarkan indikator dari *sustainable transportation issues*, maka dalam perencanaan *green transportation* perlu dirumuskan tujuan, sasaran dan target, serta ukuran yang digunakan dalam pengembangan transportasi berkelanjutan dengan mempertimbangkan faktor ekonomi, sosial dan lingkungan. Pengembangan *green transportation* yang

memperhatikan faktor ekonomi perlu mempertimbangkan kualitas aksesibilitas, biaya kemacetan, biaya pengembangan infrastruktur, biaya bagi pengguna, dan penggunaan energi tak terbarukan. Sedangkan dari faktor sosial, pengembangan *green transportation* diutamakan untuk memenuhi aspek keadilan pelayanan, mobilitas,

kesehatan, dan estetika. Hal ini terkait pula dengan faktor lingkungan dimana pengembangan *green transportation* harus dapat mengatasi persoalan polusi udara, perubahan iklim, dampak terhadap degradasi ekologi, dan efisiensi energi. Pertimbangan terhadap ketiga faktor dalam pengembangan transportasi berkelanjutan atau *green transportation* tersebut menghasilkan strategi sektor transportasi yang meliputi teknologi kendaraan, kualitas bahan bakar, pemeliharaan kendaraan, dan perubahan moda (Dewan Perubahan Iklim Nasional, 2010). Strategi teknologi kendaraan terkait dengan perbaikan dan pelaksanaan standar emisi baik terhadap kendaraan baru atau impor. Strategi pemeliharaan kendaraan mencakup pelaksanaan inspeksi rutin terhadap emisi kendaraan sebagai bagian dari program kelaikan jalan. Strategi kualitas bahan bakar terkait dengan peningkatan kualitas bahan bakar dan penggunaan bahan bakar alternatif. Strategi perubahan moda merupakan tindakan penyempurnaan perencanaan transportasi dan pengelolaan kebutuhan lalu lintas termasuk pengelolaan kebutuhan perjalanan, opsi transportasi massal publik, transportasi *non motorized*, serta perencanaan tata guna lahan dan transportasi.

Strategi sektor transportasi yang dicanangkan oleh Dewan Perubahan Iklim Nasional tersebut tidak jauh berbeda dengan rencana aksi nasional di bidang energi dan transportasi yang tercantum dalam Naskah Akademis *Draft Perpres RAN GRK 2010-2020* (2010). Upaya yang dilakukan sehubungan dengan penurunan emisi GRK berdasarkan naskah akademis *Draft Perpres RAN GRK 2010-2020* tersebut meliputi (i) efisiensi energi, sebagai upaya untuk mengurangi pemakaian energi demi mengurangi emisi. Efisiensi dilakukan melalui penggunaan teknologi yang lebih efisien maupun pengurangan konsumsi energi; (ii) *fuel switching* melalui penggunaan energi yang lebih bersih, seperti gas (CNG dan LPG); dan (iii) peningkatan penggunaan energi EBT; (iv) reklamasi lahan pasca tambang; (v) pengurangan penggunaan kendaraan pribadi dan peningkatan penggunaan angkutan umum melalui *Transportation Demand Management* (TDM), *Traffic Impact Control* (TIC) dan mengurangi kemacetan lalu lintas melalui *Intelligent Transport System* (ITS); (vi) penggunaan transportasi tidak bermotor; dan (vii) peningkatan efisiensi penggunaan bahan bakar fosil melalui perbaikan sistem transportasi massal perkotaan (MRT, BRT dan

sistem transit) dan perbaikan teknologi kendaraan bermotor.

Pengembangan transportasi di Kota Bogor yang mengadopsi konsep transportasi yang berkelanjutan sehubungan dengan upaya penurunan emisi GRK tersebut ditandai dengan perumusan visi dan misi dalam *Masterplan Transportasi Kota Bogor* (2011) yang mencakup tiga faktor yaitu:

1. Lingkungan merupakan bagian yang fundamental yang menciptakan kenyamanan bagi kehidupan masyarakat. Oleh karena itu penting halnya pemeliharaan dan regenerasi lingkungan akibat dari meningkatnya sarana dan prasarana transportasi yang ada. Sistem transportasi yang tidak berwawasan lingkungan akan menciptakan pencemaran udara dan suara, hal ini akan mempengaruhi kenyamanan bagi kehidupan masyarakat serta berdampak bagi kehidupan sosial masyarakat itu sendiri.
2. Sosial/masyarakat, konsep sistem transportasi yang berkelanjutan diharapkan dapat memberikan keadilan dan kesejahteraan bagi masyarakat, sehingga perkembangan transportasi dapat dirasakan oleh setiap kalangan masyarakat. Hal ini menjadi suatu hal yang sangat penting sebagai pertimbangan dalam pengembangan transportasi dan perlu ditinjau terhadap *multiplier* efek yang akan ditimbulkan nantinya.
3. Ekonomi, seiring dengan perkembangan sistem transportasi yang ada, aspek ekonomi menjadi parameter keberhasilan bagi terciptanya konsep sistem transportasi yang komprehensif, peningkatan ekonomi akan tercipta apabila kinerja sistem transportasi berjalan dengan baik.

B. Pemilihan Moda (*Mode Choice*)

Analisis *travel demand* merupakan tahap terpenting dalam perencanaan dan kebijakan transportasi. Hal tersebut berkaitan dengan efisiensi pergerakan di perkotaan, ruang yang harus disediakan kota untuk dijadikan prasarana transportasi, seperti kebutuhan ruang jalan yang sangat luas, termasuk tempat parkir, serta banyaknya pilihan moda transportasi yang dapat dipilih penduduk (Tamin, 1997). Pengembangan model analisis *travel demand* secara teoritis membutuhkan kemampuan dan pengetahuan statistik dan ekonometrik (Ortuzar, 1992). Kemampuan dan pengetahuan

statistik ekonometrik tersebut diperlukan untuk membangun model *travel demand* yang dikenal dengan *four step model* yang terdiri dari tahapan-tahapan dimana salah satunya adalah model pemilihan moda (Oppenheim, 1995). Peran moda yang dipilih penduduk mempengaruhi berbagai kebijakan transportasi. Tujuan dari model pemilihan moda adalah mengetahui proporsi pengalokasian perjalanan ke berbagai moda transportasi berdasarkan pertimbangan terhadap beberapa faktor (Rahman, 2009). Dalam hal ini model pemilihan moda digunakan untuk mengetahui peluang penggunaan moda Trans Pakuan dibandingkan dengan angkutan kota. Pemilihan moda sangat sulit dimodelkan walaupun hanya melibatkan dua jenis moda karena banyaknya faktor yang sulit dikuantifikasi (Widiarta, 2010). Faktor-faktor yang mempengaruhi seseorang dalam suatu moda transportasi dapat dibedakan menjadi tiga kategori (Tamin, 1997):

1. Karakter pelaku perjalanan (kondisi sosial ekonomi, kepemilikan kendaraan, kepemilikan SIM, struktur rumah tangga, faktor lainnya).
2. Karakter perjalanan (tujuan perjalanan, jarak perjalanan, waktu tempuh, biaya).
3. Karakter sistem transportasi (lama waktu tempuh, biaya, kenyamanan, kemudahan, keandalan, keteraturan, keamanan, jarak dari pusat kota).

Pemilihan moda merupakan fungsi ciri sosial ekonomi dan daya tarik pilihan. Oleh karena itu untuk menyatakan daya tarik suatu alternatif digunakan konsep utilitas. Utilitas merupakan ukuran derajat kepuasan orang yang diperoleh dalam memilih suatu pilihan (dalam hal ini pilihan moda), atau sebagai sesuatu yang dimaksimumkan oleh setiap individu. Alternatif tidak menghasilkan utilitas, tetapi didapatkan dari karakteristiknya dan dari setiap individu (Lancaster, 1996 seperti dikutip Tamin, 1997). Sementara disutilitas menggambarkan biaya yang terkait dengan pilihan moda tertentu.

1. Model Logit Biner

Model logit biner hanya untuk pilihan 2 moda transportasi alternatif yaitu moda *i* dan moda *j*. Bentuk model ini berupa: probabilitas (%) peluang moda *i* untuk dipilih adalah bergantung pada nilai parameter atau kepuasan menggunakan moda *i* dan *j* serta nilai eksponensial.

2. Model Probit (Binary Probit)

Untuk 2 moda alternatif, tetapi model ini menekankan untuk menyamakan peluang (kemungkinan) individu untuk memilih moda 1, bukan moda 2 dan berusaha menghubungkan antara jumlah perjalanan dengan variabel bebas yang mempengaruhi, misalnya biaya (*cost*) dan variabel ini harus terdistribusi normal.

3. Model Logit Multi Nominal (MNL)

Model ini merupakan model pilihan diskret yang paling terkenal dan populer. Pilihan yang dihadapi oleh konsumen dalam model ini cukup banyak (lebih dari 2 pilihan) seperti 3 pilihan, 4 pilihan, dan seterusnya, sebagai contohnya ada moda kendaraan pribadi, mikrolet, taksi, sepeda motor, berjalan kaki, bus umum, atau kereta api cepat.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Analisis

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif berdasarkan teknik analisis pemilihan moda model logit biner. Pemilihan metode ini didasarkan pada perbandingan utilitas antara Trans Pakuan dan angkutan kota sebagai bentuk potensi pengembangan moda Trans Pakuan berbasis konsep transportasi berkelanjutan. Variabel yang digunakan terdiri dari kategori faktor yang berpengaruh terhadap pemilihan moda terutama kategori karakter perjalanan meliputi variabel waktu tempuh, biaya, waktu tunggu, pergantian moda, dan *collect time*/waktu yang diperlukan untuk menuju halte. Hasil analisis menggunakan model *logit biner*, selain berupa persentase peluang pemilihan moda Trans Pakuan juga mengidentifikasi variabel yang berpengaruh terhadap pemilihan moda Trans Pakuan.

B. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data untuk kepentingan penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer adalah sebagai data utama untuk mengetahui potensi pengembangan Trans Pakuan sebagai penerapan konsep transportasi berkelanjutan di Kota Bogor dan variabel yang berpengaruh. Sedangkan data sekunder merupakan pendukung yang berfungsi untuk menguatkan data primer. Adapun data primer diperoleh melalui survei primer berupa pengisian kuesioner yang diberikan kepada responden yaitu pengguna Trans Pakuan dan angkutan

kota (survei 2013). Penentuan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* dimana populasi yang diamati telah ditentukan terlebih dahulu yaitu penduduk Kota Bogor pengguna Trans Pakuan dan angkutan kota. Jumlah responden yang diperoleh untuk menganalisis pemilihan moda Trans Pakuan adalah 120 responden dengan responden pengguna Trans Pakuan sebesar 40% (48 responden) dan pengguna angkutan kota sebesar 60% (72 responden).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kinerja Layanan Trans Pakuan

Trans Pakuan adalah bus *rapid transit* di Kota Bogor yang menggunakan bus jenis 3/4, bus ini tidak menggunakan lajur khusus dan hanya berhenti pada *shelter-shelter* yang bersifat permanen maupun non permanen. Sampai saat ini terdapat tiga rute yang telah dilayani oleh Bus Trans Pakuan dari 7 rencana koridor.

Tabel 2.
Rencana Jaringan Utama Pelayanan BRT Trans Pakuan

No.	Koridor Pelayanan	Asal - Tujuan	Keterangan
1.	Koridor 1	Cidangiang - Terminal Bubulak	Operasional
2.	Koridor 2	Cidangiang - Harjasari	Operasional
3.	Koridor 3	Cidangiang - Bellanova	Operasional
4.	Koridor 4	Cidangiang - Bubulak (Jalur Tengah)	Tahap Sosialisasi
5.	Koridor 5	Ekalokasari - Lanud. Atang Sanjaya	Perencanaan
6.	Koridor 6	Terminal Merdeka - Ciluar	Perencanaan
7.	Koridor 7	Ciawi - Tanah Baru (via R3)	Perencanaan

Sumber: Bahan Rapat DPRD 6 Desember 2012, Dishub Kota Bogor, 2013

Analisis kinerja layanan bus Trans Pakuan meliputi perhitungan terhadap *load factor*, *headway* dan jumlah ritase dari tiga rute yang telah dikembangkan, yaitu rute Cidangiang-Bubulak, Cidangiang-Harjasari, Cidangiang-Bellanova (Sentul City). Dari ketiga rute, didapatkan hasil bahwa rute Cidangiang-Bubulak memiliki *load factor* tertinggi dibanding dua rute lainnya. Rute Bubulak-Cidangiang merupakan koridor pertama yang dilayani oleh Trans Pakuan, yaitu sejak tahun 2007, menyusul kemudian 2 rute lainnya yaitu Bubulak-Harjasari (Ciawi) dan Cidangiang-Bellanova.

Kapasitas Trans Pakuan secara umum masih belum memenuhi standar pelayanan World Bank, yang mensyaratkan *load factor* sebesar 70%. *Load factor* terbesar terdapat pada rute Cidangiang-Bubulak, yang rata-rata memiliki *load factor* 64,33%. Walaupun kurang dari 70%, namun angka tersebut dapat digolongkan pada kriteria pelayanan “sedang”, serta jauh melampaui *load factor* rute-rute lainnya. Rute dengan *load factor* terendah adalah Cidangiang-Harjasari dengan rata-rata *load factor* sebesar 2,04%. Hal ini dikarenakan

permintaan terhadap rute tersebut masih sangat rendah, sehingga waktu tunggu (*headway*) untuk rute ini menjadi sangat lama.

Dari sisi eksternal jumlah trayek dan layanan angkutan perkotaan juga sangat dominan, sehingga masih menjadi andalan warga untuk melakukan perjalanan ke arah Kabupaten Bogor. Adapun rute Cidangiang-Bellanova juga memiliki *load factor* yang sangat rendah, yaitu rata-rata 26,83%. Hal ini dikarenakan rute ini tergolong masih baru dengan jumlah armada terbatas, sehingga menghasilkan waktu tunggu yang sangat lama. Namun demikian, rute ini termasuk salah satu rute strategis, karena melalui jalan tol dan tidak dilalui jalur angkutan kota (AK dan AP), sehingga sangat memungkinkan untuk ditingkatkan lagi kapasitasnya.

Tabel 3.
Load Factor Bus Trans Pakuan Tahun 2012

Bulan	Rute Cidangiang - Bubulak		Rute Cidangiang - Harjasari		Rute Cidangiang - Bellanova	
	Jumlah Penumpang	Load factor (%)	Jumlah Penumpang	Load factor (%)	Jumlah Penumpang	Load factor (%)
Januari	88.442	69,19	395	4,00	12.566	25,74
Februari	89.424	57,38	125	1,32	13.133	28,51
Maret	100.896	62,78	859	1,87	14.362	29,51
April	106.547	61,76	2.450	2,11	12.902	27,06
Mei	122.901	66,20	3.419	2,88	15.303	31,21
Juni	126.620	73,60	4.159	3,68	14.892	31,51
Juli	126.947	67,07	4.178	3,91	15.486	31,85
Agustus	115.380	91,05	3.756	2,87	15.696	19,78
September	100.860	89,55	2.274	1,82	18.449	23,43
Oktober	109.517	44,34	-	-	18.379	22,67
November	105.889	44,34	-	-	18.679	24,01
Desember	102.684	44,70	-	-	21.871	26,70
Rata-rata	108.009	64,33		2,04	15.977	26,83

Sumber: PD. Jasa Transportasi 2013, data diolah

Hal lain yang menyebabkan rendahnya *load factor*/jumlah penumpang Trans Pakuan yang berasal dari internal pelayanan, kondisi jumlah *shelter* dan jumlah pegawai perusahaan yang masih belum ideal. Sesuai rekomendasi *Gessellschaft fur Technische Zusammenarbeit* (GTZ) bahwa jumlah *shelter* ideal (*benchmark internasional*) adalah minimum sebanyak 2,5 per km (atau terdapat sebuah *shelter* setiap 400 meter) dan perbandingan jumlah pegawai ideal adalah 1:4 (*benchmark internasional*) yang berarti, untuk mengoperasikan satu bus,

diperlukan minimal 4 pegawai secara keseluruhan. Seperti halnya layanan angkutan massal di kota-kota besar, Trans Pakuan juga menggunakan kondektur untuk transaksi pembayaran, meskipun saat ini perusahaan telah mengefisienkan jumlah pegawai dengan cara tidak mengisi secara penuh struktur organisasi yang ada. Adapun kurangnya *shelter* saat ini disebabkan karena faktor eksternal terkait resistensi atau penolakan dari pihak angkutan kota, khususnya pada trayek yang bersinggungan pada saat pembangunan.

Tabel 4.
Kinerja Trans Pakuan Bogor Menurut Koridor Tahun 2013

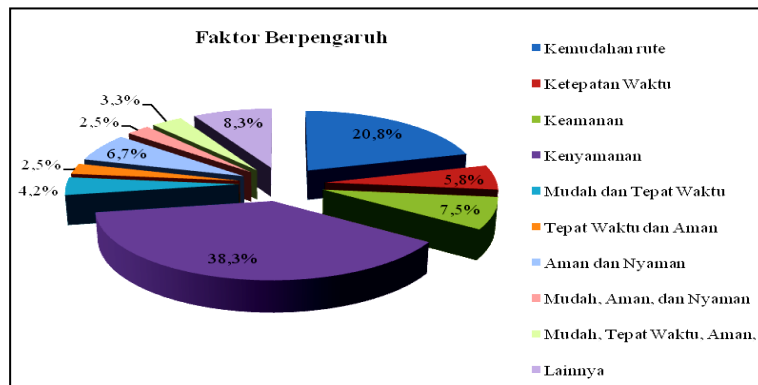
Rute/Koridor	Jumlah Armada (unit)	Load factor Rata-Rata (%)	Panjang Lintasan (km)	Headway (menit)	Kecepatan Rata-rata (km/jam)	Waktu Tempuh Rata-rata (menit)	Tarif (Rp)
Bubulak - Cidangiang	13	85.41	24.4	7 -12	28.9	73	4.000
Bubulak - Harjasari	10	6.25	20.2	15 - 22	23.76	90	4.000
Cidangiang - Bellanova	4	54.17	17.6	15 – 30	32.64	49	5.000

Sumber: PD. Jasa Transportasi 2013, data diolah

B. Karakteristik Responden

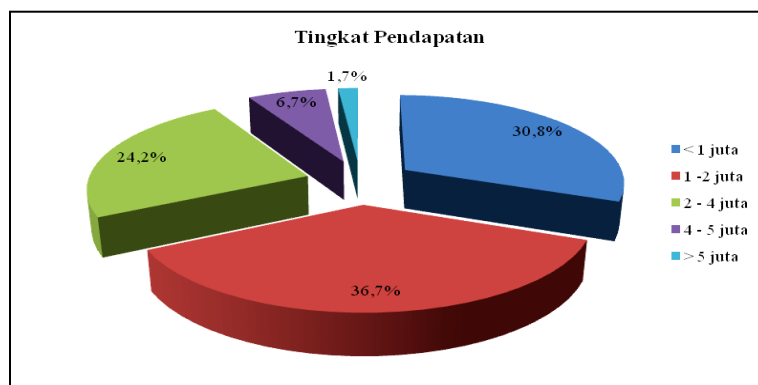
Karakteristik responden tersebut dapat dibedakan berdasarkan tingkat pendapatan, pekerjaan, kepemilikan kendaraan, usia, maksud perjalanan, serta faktor yang berpengaruh terhadap pemilihan moda Trans Pakuan. Berdasarkan hasil survei, faktor yang paling berpengaruh dalam pemilihan moda Trans Pakuan adalah kenyamanan (38,3%), diikuti faktor kemudahan rute (20,8%), dan faktor keamanan (7,5%). Persentase responden menurut tingkat pendapatan menunjukkan

36,7% memiliki pendapatan 1 hingga 2 juta rupiah, sedangkan pada urutan kedua sebanyak 30,8% memiliki pendapatan kurang dari 1 juta rupiah.



Sumber: Hasil Analisis, 2013

Gambar 1.
Faktor yang Berpengaruh dalam Pemilihan Moda Trans Pakuan.

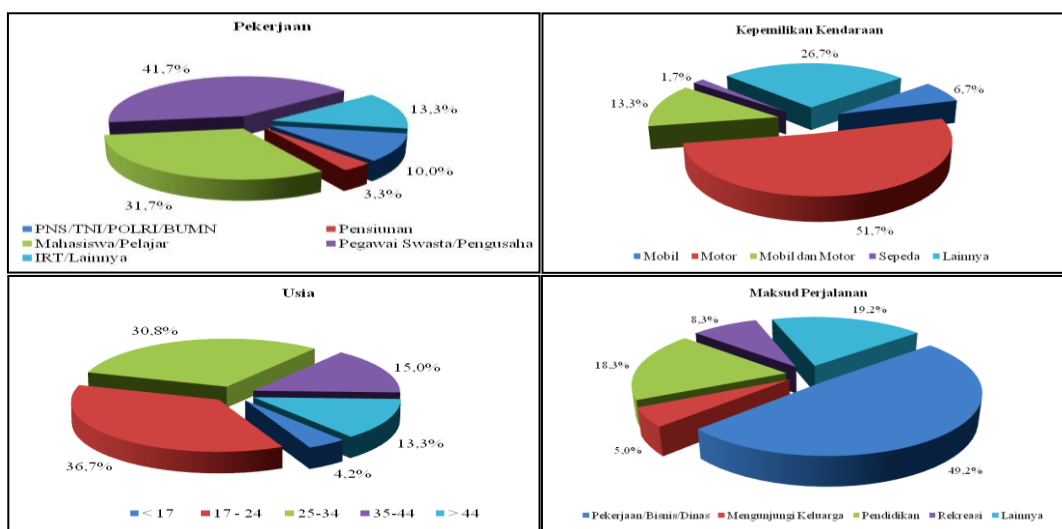


Sumber: Hasil Analisis, 2013

Gambar 2.
Tingkat Pendapatan Responden.

Karakteristik responden berdasarkan pekerjaan, persentase tertinggi merupakan responden yang memiliki pekerjaan sebagai pegawai swasta/pengusaha (41,7%), diikuti oleh mahasiswa atau pelajar (31,7%), sedangkan pada urutan ketiga responden yang bekerja sebagai ibu rumah tangga atau lainnya. Berdasarkan kepemilikan kendaraan, responden paling banyak memiliki kendaraan berupa motor sebanyak 51,7%. Sedangkan berdasarkan

usianya, responden terbanyak 36,7% berusia 17-24 tahun, diikuti responden usia 25-34 tahun pada urutan kedua sebanyak 30,8%. Persentase responden yang paling tinggi untuk maksud perjalanan sebesar 49,2% merupakan responden dengan maksud perjalanan pekerjaan/bisnis/dinas, sedangkan maksud perjalanan yang paling rendah persentasenya adalah mengunjungi keluarga (5%).



Sumber: Hasil Analisis, 2013

Gambar 3.
Karakteristik Responden Berdasarkan Pekerjaan, Kepemilikan Kendaraan, Usia, dan Maksud Perjalanan.

C. Analisis Pemilihan Moda dengan Model Logit Biner

Analisis binomial logit untuk mengetahui peluang pemilihan moda Trans Pakuan dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu tahapan uji model regresi, uji kontribusi variabel, uji ketepatan prediksi, persamaan model binomial logit, serta nilai utilitas dan probabilitas moda Trans Pakuan.

1. Tahapan Uji Model Regresi

Tahapan uji model regresi bertujuan untuk mengetahui apakah variabel-variabel independen yang telah ditentukan memiliki keterkaitan dengan variabel dependen dan dapat membentuk model yang mampu memprediksi pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Variabel independen yang telah ditentukan sebelumnya terdiri atas

biaya, waktu tempuh, waktu tunggu, pergantian moda, dan waktu menuju halte. Sedangkan variabel dependennya adalah nilai utilitas moda. Berdasarkan pengolahan data menggunakan SPSS 21, maka diperoleh hasil analisis bahwa model yang terbentuk mampu memprediksi pengaruh variabel independen atau dengan kata lain variabel independen memiliki keterkaitan dengan variabel dependen. Hasil analisis tersebut dapat diidentifikasi berdasarkan nilai signifikansi pada Hosmer dan Lemeshow Test yang bernilai sebesar 0,997 atau lebih besar dari 0,05 ($0,997 > 0,05$). Sedangkan pada *Omnibus Test of Model Coefficients* nilai signifikansi $< 0,05$ dan nilai *Chi Square* yang cukup tinggi yaitu 97,133.

Tabel 5.
Tabel Hasil Omnibus Test dan Hosmer Lemeshow Test

<i>Omnibus Tests of Model Coefficients</i>				
		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	97.133	35	.000
	Block	97.133	35	.000
	Model	97.133	35	.000
<i>Hosmer and Lemeshow Test</i>				
Step		Chi-square	df	Sig.
		1.186	8	.997

Sumber: Hasil Analisis, 2013

2. Uji Kontribusi Variabel

Uji kontribusi variabel bertujuan untuk mengidentifikasi persentase variabel independen dalam mempengaruhi variabel dependen secara bersamaan. Dalam hal ini maka uji kontribusi variabel dilakukan untuk mengetahui seberapa besar variabel independen biaya, waktu tempuh, waktu tunggu, pergantian moda, dan waktu menuju halte dapat mempengaruhi nilai utilitas moda yang

dibandingkan yaitu Trans Pakuan dan angkutan kota. Berdasarkan hasil analisis menggunakan SPSS 21, pada tabel *Model Summary* dapat diidentifikasi bahwa variabel-variabel independen dapat mempengaruhi nilai utilitas moda sebesar 75% (pada kolom Nagelkerke R Square) sedangkan 25% lainnya dipengaruhi oleh variabel-variabel lain yang tidak dipertimbangkan.

Tabel 6.
Uji Kontribusi Variabel Berdasarkan Tabel Model Summary

<i>Model Summary</i>			
Step	-2 Log Likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	64.389 ^a	.555	.750

a. Estimation terminated at iteration number 20 because maximum iterations has been reached.
Final solution cannot be found.

Sumber: Hasil Analisis, 2013

3. Uji Ketepatan Prediksi

Uji ketepatan prediksi bertujuan untuk menunjukkan persentase ketepatan prediksi yang dapat dilakukan oleh model regresi yang terbentuk berdasarkan *Classification Table* yang dihasilkan dari analisis menggunakan SPSS 21.

Berdasarkan hasil analisis, *Classification Table* yang terbentuk menunjukkan nilai *percentage correct* sebesar 87,5%, hal ini berarti model regresi yang terbentuk dapat melakukan prediksi dengan persentase ketepatan sebesar 87,5%.

Tabel 7.
Uji Ketepatan Prediksi Model Regresi Berdasarkan Hasil *Classification Table*

Classification Table ^a					
Observed			Predicted		Percentage Correct
			Moda		
			Trans Pakuan	Angkot	
Step 1	Moda	Trans Pakuan	40	8	83.3
		Angkot	7	65	90.3
Overall Percentage					87.5

a. The cut value is .500

Sumber: Hasil Analisis, 2013

4. Persamaan Model *Binomial Logit*

Persamaan model binomial logit yang terbentuk merupakan fungsi dari nilai utilitas pemilihan moda yang diperlukan untuk mengidentifikasi peluang moda terpilih (perbandingan Trans Pakuan dan angkutan kota). Nilai utilitas tersebut diperoleh dari seleksi uji signifikansi yang dilakukan dengan menggunakan SPSS 21. Nilai utilitas masing-masing moda akan berbeda dipengaruhi oleh parameter tiap faktor dan nilai rata-ratanya. Dalam analisis peluang pemilihan moda Trans Pakuan (kode 0) ini, *based reference* yang dipilih adalah angkutan kota (kode 1). Berdasarkan hasil analisis maka faktor yang memiliki nilai signifikansi kurang dari 0,05 merupakan variabel independen yang paling berpengaruh terhadap nilai utilitas moda. Variabel independen yang paling berpengaruh berdasarkan hasil

analisis menggunakan SPSS 21 adalah pergantian moda dan waktu tempuh (dibandingkan tiga variabel lain yaitu biaya, waktu tunggu, dan waktu menuju halte). Nilai signifikansi variabel pergantian moda adalah sebesar 0,010 sedangkan variabel waktu tempuh sebesar 0,008. Dalam tabel *Variabels in The Equation*, berdasarkan hasil analisis menggunakan SPSS 21 kedua variabel yang berpengaruh tersebut masing-masing memiliki nilai konstanta sebesar -1,886 (pergantian moda) dan 0,147 (waktu tempuh), dengan nilai konstanta keseluruhan sebesar 5,665. Berdasarkan nilai signifikansi dan konstanta tersebut maka diperoleh persamaan model regresi yang terbentuk sebagai berikut:

Nilai utilitas = 5,665 - 1,886 (ganti moda) + 0,147 (waktu tempuh)

Tabel 8.
Persamaan Model

Variabel in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	Collect time	.052	.048	1.160	1	.281	1.053
	Ganti moda	-1.886	.730	6.676	1	.010	.152
Step 1 ^a	Waktu tunggu	-.027	.046	.336	1	.562	.974
	Waktu tempuh	.147	.055	7.001	1	.008	1.158
	Biaya	.000	.000	2.153	1	.142	1.000
	Constant	5.665	18679.583	.000	1	1.000	288.619

Sumber: Hasil Analisis, 2013

a. Variable (s) entered on step 1: umur, jenis kelamin, pendapatan, pekerjaan, kepemilikan kendaraan, maksud perjlhn, collect time, gantimoda, waktu tunggu, waktu tempuh, biaya, faktor pengaruh.

5. Nilai Utilitas dan Probabilitas Pemilihan Moda Trans Pakuan

Setelah persamaan model nilai utilitas terbentuk maka diketahui nilai agregasi tiap variabel berpengaruh sehingga nilai utilitas moda dapat dihitung. Nilai agregasi tiap variabel diperoleh dari perhitungan rata-rata selisih nilai variabel antara moda Trans Pakuan dan angkutan kota yaitu selisih nilai variabel ganti moda antara Trans Pakuan dan angkutan kota dan selisih nilai variabel waktu tempuh antara Trans Pakuan dan angkutan kota. Berdasarkan hasil perhitungan maka nilai agregasi variabel ganti moda adalah sebesar -0,492 sedangkan nilai agregasi variabel waktu tempuh adalah sebesar -3,775. Dengan diketahuinya nilai agregasi kedua variabel berpengaruh tersebut maka dapat dihitung nilai utilitas menggunakan persamaan model yang terbentuk yaitu:

Nilai utilitas = 5,665 - 1,886 (ganti moda) + 0,147 (waktu tempuh)

Nilai utilitas (*based reference* angkutan kota) = 5,665 - 1,886 (nilai agregasi ganti moda) + 0,147 (nilai agregasi waktu tempuh)

Nilai utilitas (*based reference* angkutan kota) = 5,665 - 1,886 (-0,492) + 0,147 (-3,775)

Nilai utilitas (*based reference* angkutan kota) = **6,0374**

Nilai utilitas untuk angkutan kota (*based reference* = kode 1) adalah 6,0374, hal ini berarti utilitas angkutan kota bagi responden bernilai positif atau lebih tinggi dibandingkan dengan nilai utilitas Trans Pakuan berdasarkan dua variabel yang berpengaruh yaitu ganti moda dan waktu tempuh. Nilai utilitas angkutan kota yang lebih tinggi tersebut berdampak terhadap peluang pemilihan moda Trans Pakuan yang lebih rendah persentasenya dibandingkan dengan moda angkutan kota. Probabilitas pemilihan moda Trans Pakuan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P1 = \frac{1}{1 + e^{u2-u1}} \dots\dots\dots(1)$$

P1 = peluang terpilihnya moda angkutan kota sebagai *based reference*

P2 = 1 - P1

P2 = peluang terpilihnya moda Trans Pakuan

Peluang terpilihnya moda angkutan kota berdasarkan nilai agregasi masing-masing variabel yang berpengaruh (ganti moda dan waktu tempuh) merupakan hasil pembagian 1 dengan 1 ditambah nilai eksponensial negatif dari selisih utilitas antar moda angkutan kota dan Trans Pakuan.

$$\text{Probabilitas Angkot} = \frac{1}{1 + e^{-5,665 - 1,886 (\text{gantimoda}) - 0,147 (\text{waktutempuh})}} \dots\dots\dots(2)$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka probabilitas angkutan kota bernilai 97,5% sedangkan Trans Pakuan memiliki peluang untuk terpilih hanya sebesar 2,5%. Peluang penggunaan angkutan kota yang lebih tinggi dibandingkan dengan Trans Pakuan menunjukkan bahwa penduduk Kota Bogor masih memiliki kecenderungan memilih menggunakan angkutan kota dalam melakukan perjalanan dikarenakan utilitas angkutan kota lebih tinggi berdasarkan variabel ganti moda dan waktu tempuh.

D. Analisis Sensitivitas Pemilihan Moda

Analisis sensitivitas pemilihan moda digunakan untuk melihat perubahan peluang pemilihan moda angkutan kota terhadap Trans Pakuan berdasarkan dua variabel yang mempengaruhinya yaitu ganti moda dan waktu tempuh. Untuk melakukan analisis sensitivitas pemilihan moda maka diperlukan skenario

terkait dengan nilai agregasi variabel ganti moda dan waktu tempuh yang berfungsi sebagai penentu peluang pemilihan moda Trans Pakuan dan angkutan kota.

1. Skenario Variabel Ganti Moda dengan Angkutan Kota sebagai *Based Reference*

Perubahan variabel ganti moda akan memberikan dampak terhadap sensitivitas peluang terpilihnya moda Trans Pakuan dibandingkan angkutan kota. Skenario perubahan variabel ganti moda mengacu pada nilai agregasi variabel ganti moda sebesar -0,492 yang berarti selisih rata-rata dari variabel ganti moda antara Trans Pakuan dan angkutan kota. Berdasarkan hasil perhitungan, maka perubahan peluang pemilihan moda Trans Pakuan dapat terjadi dengan adanya perubahan skenario penggantian moda.

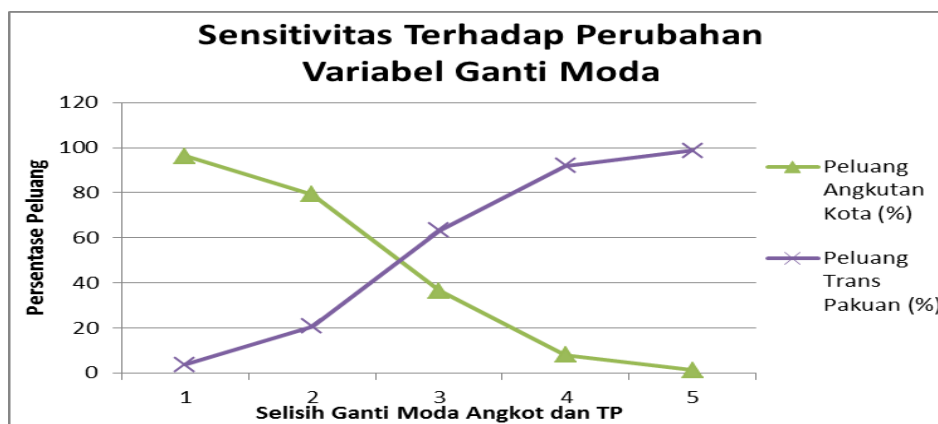
Tabel 9.
Sensitivitas Peluang Berdasarkan Perubahan Skenario Pergantian Moda

Skenario Pergantian Moda (Δ gantimoda)	Nilai Utilitas Angkutan Kota	Peluang Angkutan Kota (%)	Peluang Trans Pakuan (%)
1	3.224075	96,2	3,8
2	1.338075	79,2	20,8
3	-0.54792	36,6	63,4
4	-2.43393	8,06	91,94
5	-4.31993	1,31	98,69

Sumber: Hasil Analisis, 2013

Dengan adanya perubahan skenario pergantian moda untuk angkutan kota dapat memberikan dampak/sensitivitas terhadap peningkatan peluang pemilihan moda Trans Pakuan. Semakin banyak pergantian moda yang diperlukan pada

penggunaan angkutan kota maka semakin kecil peluang terpilihnya moda angkutan kota karena nilai utilitasnya juga semakin rendah sehingga berdampak terhadap peningkatan peluang terpilihnya moda Trans Pakuan.



Sumber: Hasil Analisis, 2013

Gambar 4.

Sensitivitas Peluang Pemilihan Moda Trans Pakuan Akibat Perubahan Skenario Variabel Pergantian Moda.

Dengan adanya skenario perubahan variabel pergantian moda untuk angkutan kota akan meningkatkan peluang pemilihan moda Trans Pakuan. Semakin besar selisih jumlah pergantian moda antara angkutan umum dan Trans Pakuan Bogor, apabila selisih pergantian moda lebih dari empat kali (>4) maka semakin tinggi peluang pemilihan moda Trans Pakuan ($>50\%$). Dengan demikian jika dalam penggunaan angkutan kota diperlukan pergantian moda dari tempat asal ke tujuan lebih banyak dari 4 kali maka pengguna akan cenderung berpindah menggunakan moda Trans Pakuan. Oleh karena itu, dalam upaya peningkatan penggunaan moda Trans Pakuan perlu diperhatikan sistem jaringan dan koridor yang akan dikembangkan sehingga dapat meminimalkan pergantian moda yang diperlukan dalam melakukan perjalanan.

2. Skenario Variabel Waktu Tempuh dengan Angkutan Kota sebagai *Based Reference*

Variabel waktu tempuh merupakan faktor yang penting berdasarkan uji signifikansi menggunakan SPSS 21, oleh karena itu perubahan skenario variabel waktu tempuh dapat mempengaruhi sensitivitas peluang pemilihan moda Trans Pakuan. Skenario perubahan variabel waktu tempuh mengacu pada nilai agregasi variabel waktu tempuh sebesar -3,775 yang berarti selisih rata-rata dari variabel waktu tempuh antara Trans Pakuan dan angkutan kota. Berdasarkan hasil perhitungan, maka perubahan peluang pemilihan moda Trans Pakuan dapat terjadi dengan adanya perubahan skenario waktu tempuh.

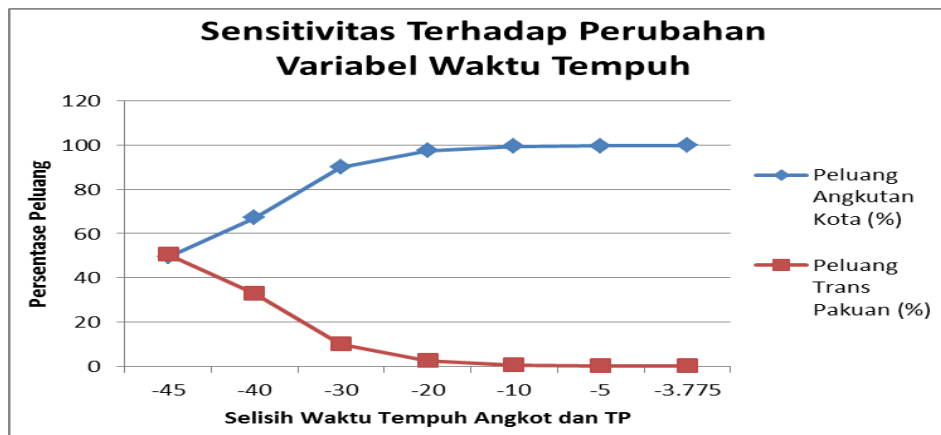
Tabel 10.
Sensitivitas Peluang Berdasarkan Perubahan Skenario Waktu Tempuh

Skenario Waktu Tempuh (Δ Waktutempuh)	Nilai Utilitas Angkutan Kota	Peluang Angkutan Kota (%)	Peluang Trans Pakuan (%)
-45	-0,02272	49,40	50,60
-40	0.712283	67,09	32, 91
-30	2.182283	89,90	10,10
-20	3.652283	97,47	2,53
-10	5.122283	99,40	0,6
-5	5.857283	99,71	0,29
-3.775	6.037358	99,76	0,24

Sumber: Hasil Analisis, 2013

Dengan adanya perubahan skenario waktu tempuh untuk angkutan kota dapat memberikan dampak terhadap peningkatan peluang pemilihan moda Trans Pakuan. Semakin besar selisih waktu tempuh antara angkutan kota dan

Trans Pakuan maka semakin kecil peluang terpilihnya moda angkutan kota karena nilai utilitasnya juga semakin rendah sehingga berdampak terhadap peningkatan peluang terpilihnya moda Trans Pakuan.



Sumber: Hasil Analisis, 2013

Gambar 5.
Sensitivitas Peluang Pemilihan Moda Trans Pakuan Akibat Perubahan Skenario Variabel Waktu Tempuh.

Dengan adanya skenario perubahan variabel waktu tempuh untuk angkutan kota akan meningkatkan peluang pemilihan moda Trans Pakuan. Semakin besar selisih waktu tempuh antara moda angkutan kota dan Trans Pakuan (>45 menit) maka semakin tinggi peluang pemilihan moda Trans Pakuan (> 50%). Dengan demikian jika dalam penggunaan angkutan kota waktu tempuh yang diperlukan untuk melakukan perjalanan dari tempat asal ke tujuan lebih lama 45 menit dibanding Trans Pakuan maka pengguna akan cenderung berpindah menggunakan moda Trans Pakuan. Hal ini mengindikasikan bahwa dalam pengembangan Trans Pakuan maka perlu diperhatikan *headway* dan frekuensi pelayanan moda Trans Pakuan agar dapat bersaing dengan angkutan kota yang ada.

KESIMPULAN

Berdasarkan model regresi *binomial logit* yang terbentuk maka potensi pengembangan Trans Pakuan Bogor yang diidentifikasi melalui peluang pemilihan moda, dipengaruhi oleh variabel pergantian moda dan waktu tempuh. Peluang pergeseran pemilihan moda dari angkutan kota ke Trans Pakuan Bogor akan semakin meningkat apabila perbandingan/selisih jumlah pergantian moda antara angkutan kota dan Trans Pakuan semakin tinggi. Namun kendala yang dihadapi adalah rute Trans Pakuan yang masih terbatas/sedikit (baru 3 koridor yang beroperasi dari 7 rencana koridor Trans Pakuan). Hal ini menyebabkan utilitas moda angkutan kota pada variabel pergantian moda bernilai lebih tinggi dibandingkan Trans Pakuan. Oleh karena itu, dalam pengembangan sarana angkutan umum massal Trans Pakuan Bogor perlu dipercepat realisasi

koridor-koridor yang direncanakan. Selain itu perlu dipertimbangkan rute-rute Trans Pakuan yang tumpang tindih dengan angkutan umum sehingga mengakibatkan ketidakefisienan dalam pelayanan moda transportasi publik. Dalam rencana pengembangan koridor Trans Pakuan (*Masterplan* Transportasi Kota Bogor, 2011-2031) dapat diidentifikasi bahwa jalur-jalur koridor 4 hingga 7 merupakan jalur yang pendek. Jarak pelayanan yang pendek akan membuat fungsi Trans Pakuan sebagai *trunk line* tidak berjalan optimal sehingga diperlukan pengembangan koridor Trans Pakuan yang optimal sebagai *trunk line* bagi Kota Bogor.

Peluang pergeseran pemilihan moda dari angkutan kota ke Trans Pakuan Bogor juga akan semakin meningkat apabila perbedaan waktu tempuh semakin tinggi antara angkutan kota dan Trans Pakuan. Dukungan dari sistem *shifting* angkutan kota berpengaruh terhadap waktu tempuh angkutan kota yang semakin membaik. Hal ini menjadi tantangan bagi moda Trans Pakuan untuk memperbaiki kinerja layanannya terutama dari aspek *headway* dan frekuensi moda. Selain itu, *right of way* (ROW) Trans Pakuan yang masih *mixed traffic* dengan kendaraan lain menyebabkan hambatan dalam memenuhi *headway* yang sesuai standar. Dalam pengembangan Trans Pakuan, terkait dengan perbaikan waktu tempuh, perlu juga dilihat simpul-simpul transportasi yang ada di Kota Bogor. Kota Bogor memiliki beberapa rencana pembangunan simpul transportasi (terminal) baru, hal ini perlu dilaksanakan sehingga terminal pada simpul dapat saling komplementer dengan Trans Pakuan. Terminal yang direncanakan saling berhubungan dengan koridor Trans Pakuan tersebut adalah Terminal Ciawi, Terminal Dramaga, Terminal Cibadak, Terminal Tanah Baru dan Terminal Sukaresmi. Terminal-terminal tersebut perlu dibangun untuk mengurangi kendaraan pribadi yang akan masuk ke dalam kota Bogor dengan dilengkapi fasilitas seperti *park and ride* sehingga dapat meningkatkan waktu tempuh Trans Pakuan.

SARAN

Pengembangan Trans Pakuan membutuhkan kebijakan yang dapat mendukung sarana angkutan umum massal ini menjadi prioritas dalam pelayanan transportasi publik di Kota Bogor. Hal ini dikarenakan visi utama pengembangan Trans Pakuan adalah memperbaiki sistem layanan angkutan umum dan meningkatkan pengembangan angkutan/transportasi perkotaan yang ramah lingkungan. Perbaikan sistem layanan angkutan umum melalui Trans Pakuan masih terkendala oleh

waktu tempuh dan sistem *interchange* atau integrasi antarmoda. Sedangkan untuk pengembangan angkutan perkotaan yang ramah lingkungan dapat diidentifikasi berdasarkan penggunaan bahan bakar oleh Trans Pakuan. Trans Pakuan pada kenyataannya masih menggunakan bahan bakar solar sebagai bahan bakar utama, meskipun bahan bakar alternatif berupa minyak jelantah telah digunakan. Trans Pakuan menggunakan perbandingan bahan bakar minyak jelantah sebanyak 30% dan solar sebanyak 70%. Hal ini menunjukkan bahwa konsep Trans Pakuan sebagai angkutan yang ramah lingkungan belum bisa tercapai karena faktor emisi CO₂ bahan bakar solar lebih tinggi (250g/km) dibanding bahan bakar bensin (200g/km).

Pengembangan Trans Pakuan sebagai moda transportasi publik yang ramah lingkungan juga belum signifikan dalam mengurangi emisi gas buang CO₂ karena armadanya masih sedikit (27 unit) dan masih menggunakan bahan bakar solar. Perkembangan rencana konversi BBM menjadi BBG pada angkutan Kota Bogor terkendala perijinan di Pertamina. Kota Bogor dilintasi jaringan perpipaan gas dengan tekanan cukup besar sehingga Dinas LLAJ Kota Bogor ingin memanfaatkan jalur perpipaan tersebut untuk memenuhi kebutuhan BBG (SPBG) bagi angkutan umum. Namun rencana tersebut mendapat hambatan dan kendala dari pihak Pertamina yang tidak mengizinkan pemanfaatan jalur perpipaan untuk memenuhi kebutuhan BBG dan diperlukan persetujuan Presiden untuk mewujudkannya. Oleh karena itu, diperlukan koordinasi lebih lanjut untuk mengatasi dan merundingkan permasalahan penyediaan BBG di Kota Bogor.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Iwan Pratoyo K. Ir., MT, dan Dr. Miming Miharja, ST, MSc.Eng, serta tim Studio SIT Kota Bogor khususnya Handini Pradhitasari yang telah memberikan dukungan dalam penulisan artikel peneliti ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ferguson, Erik. 2000. *Travel Demand Management and Public Policy*. England: Ashgate Publishing Ltd.
- Litman, Todd dan Burwell, David. *Issues in Sustainable Transportation*. Int. Journal Global Environmental Issues, Vol 6 No. 4, 2006. Inderscience Enterprises Ltd. (Online). (http://www.vtpi.org/sus_iss.pdf, diakses 15 Maret 2013).
- Pemerintah Kota Bogor. 2011. *Masterplan* Transportasi Kota Bogor Tahun 2011-2031.

- Naskah Akademis Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) 2010-2020 (Draft Perpres RAN GRK Desember 2010).
- OECD. 2002. *OECD Guidelines towards Environmentally Sustainable Transport*. France: OECD Publication Service. (<http://esteast.unep.ch/phocadownload/oecd9714.pdf>).
- Ofyar Z. Tamin. 1997. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Bandung: Penerbit ITB.
- Opsi-Opsi Pembangunan Rendah Karbon untuk Indonesia: Peluang dan Kebijakan Pengurangan Emisi Sektor Transportasi oleh Dewan Nasional Perubahan Iklim didukung Bank Dunia (<http://www.esmap.org/sites/esmap.org/files/ID%20Low%20Carbon%20Transport%20-%20Indonesian%20-%2009%202010.pdf>)
- Oppenheim, N. 1995. *Urban Travel Demand Modeling: From individual choices to general equilibrium*. Toronto: A Wiley Interscience Publication John Wiley and Sons, inc.
- Ortuzar, J. de D. 1992. *Simplified Transport Demand Modelling*. Hongkong: Dah Hua Printing Co Ltd.
- Rahman, Rahmatang. 2009. *Studi Pemilihan Moda Angkutan Umum Antar Kota Menggunakan Metode Stated Preference*. Jurnal SMARTek Vol.7 No. 4 November 2009: 229-243.
- Widiarta, Ida Bagus Putu. 2010. *Analisis Pemilihan Moda Transportasi Untuk Perjalanan Kerja (Studi Kasus : Desa Dalung, Badung Bali)*. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Universitas Udayana Vol.14, No.2, Juli 2010
- The Center for Sustainable Transportation. *Defining Sustainable Transportation*. Prepared for Transport Canada March 31, 2005 (http://cst.uwinnipeg.ca/documents/Defining_Sustainable_2005.pdf).
- Keputusan Walikota Bogor Nomor 551.2.45 - 109.1 Tahun 2011 tentang Penetapan Jaringan Trayek dan Jumlah Kendaraan Angkutan Kota di Wilayah Kota Bogor.

