

ELASTISITAS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERMINTAAN KEBUTUHAN ANGKUTAN UMUM DI LONDON DAN YOGYAKARTA

Gito Sugiyanto

Staf Pengajar

Program Studi Teknik Sipil UNSOED

Mahasiswa Program Doktor

Program Studi Ilmu-Ilmu Teknik

Program Pascasarjana Fakultas Teknik

Universitas Gadjah Mada

Jl. Grafika No. 2, Yogyakarta 55281

Phone: (0274) 902245, 524712

Fax: (0274) 524713

gito_98@yahoo.com

Sugiyanto

Staf Pengajar

Magister Sistem dan Teknik Transportasi

Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan

Fakultas Teknik dan Fakultas Psikologi

Universitas Gadjah Mada

Jl. Grafika No. 2, Yogyakarta 55281

Phone: (0274) 902245, 524712

Fax: (0274) 524713

sugiyanto@ugm.ac.id

Abstract

The aim of this study is to analyze the elasticity of factors which influence the demand of public transport in London and Yogyakarta, based on the study of Paulley et al (2006) and the study of Sugiyanto (2007). The mode choice model between private cars and public transport (city bus) was developed based on users preferences as indicated by travel attributes. Five travel attributes were assumed to have high influences toward mode choice behavior, i.e; travel cost, congestion charge, travel time, headway of public transport (city bus), and walking time to the bus stop. The logit binomial model was used to formulate the individual behavior based on the stated preference data obtained from private car users in the Malioboro corridor. The mode choice model between private cars and city bus was developed based on 520 options from 65 respondents who used private cars to go to Malioboro to be as through traffic. Based on the direct and cross elasticity, the travel cost attribute has the highest elasticity value. Travel cost is the most sensitive attribute which influences the election probability of private cars and city bus. The factors which influence the demand of public transport in London are fares, quality of service, income, and car ownership.

Keywords: mode choice, stated preference, and elasticity

PENDAHULUAN

Angkutan merupakan salah satu urat nadi pertumbuhan perekonomian khususnya di daerah perkotaan. Angkutan umum tidak dapat dipisahkan dari perencanaan dan pertumbuhan wilayah karena angkutan umum sangat besar peranannya dalam mendukung aktivitas masyarakat. Angkutan umum menjadi pilihan utama untuk kebutuhan bergerak bagi sebagian besar masyarakat, khususnya masyarakat golongan menengah ke bawah. Dalam konteks transportasi perkotaan, angkutan umum merupakan komponen vital yang mempengaruhi sistem transportasi perkotaan. Sistem angkutan umum yang baik, terencana, dan terkoordinasi dengan baik akan meningkatkan efektivitas dan efisiensi sistem transportasi perkotaan.

Suatu upaya peningkatan pelayanan transportasi angkutan umum adalah dengan melakukan reformasi transportasi angkutan umum. Prinsip yang dikembangkan dalam reformasi transportasi umum adalah memperbaiki sistem manajemen transportasi umum dan meningkatkan penggunaan angkutan umum. Pendekatan yang dilakukan dalam mewujudkan reformasi transportasi angkutan umum adalah melalui uji coba pengoperasian *Bus Rapid Transit* (BRT), yaitu angkutan umum yang mengkombinasikan teknologi khusus pada armada dan infrastrukturnya agar dapat memindahkan orang dalam jumlah

banyak dengan cepat dan dengan kualitas layanan yang tinggi. Kualitas layanan yang nyaman, aman, tepat waktu, dan murah merupakan impian bagi pengguna jasa transportasi umum. Pendekatan yang kedua, adalah integrasi transportasi umum yang beroperasi saat ini sebagai *Feeder Bus Rapid Transit*, dan pendekatan yang ketiga berupa pembebanan finansial bagi pengguna kendaraan pribadi yang melalui zona berbayar.

Kajian ini membahas temuan hasil penelitian yang dilakukan oleh *Universities of Leeds, Oxford, and Westminster, University College London*, dan *Transport Research Laboratory (TRL) Limited* yang disajikan oleh Paulley et al (2006). Tujuan studi tersebut adalah untuk menghasilkan petunjuk manual terbaru yang digunakan oleh operator angkutan umum, ahli perencana, akademisi, dan peneliti lainnya. Penelitian Paulley et al (2006) ini secara prinsip membahas transportasi perkotaan di Inggris, tetapi dapat juga digunakan di negara-negara lain. Faktor-faktor yang dikaji adalah penemuan-penemuan yang berhubungan dengan biaya perjalanan atau tarif, kualitas pelayanan angkutan umum, pendapatan, dan kepemilikan kendaraan yang merupakan faktor utama yang mempengaruhi permintaan kebutuhan transportasi. Dalam prakteknya, faktor-faktor tersebut tidak dapat dipisahkan satu dengan yang lain, baik secara langsung ataupun tidak langsung. Kajian ini juga mempertimbangkan hubungan antara tata guna lahan (*land use*), permintaan dan kesediaan transportasi umum, dampak kebijakan umum transportasi pada angkutan umum, serta pengaruh pengembangan transportasi dan teknologi pada dua dekade terakhir, seperti kebijakan *pricing*, kontrol lingkungan terhadap emisi, pengembangan tiket, serta ketersediaan fasilitas komputer.

Pada tahun 1980 *Transport and Road Research Laboratory (TRRL)* yang sekarang berubah menjadi *Transport Research Laboratory (TRL)* mempublikasikan *The Demand for Public Transport*, yang kemudian dikenal sebagai "*The Black Book*" (Balcome et al, 2004). Buku ini mengidentifikasi banyak faktor yang mempengaruhi permintaan, memberikan batasan-batasan terhadap data yang tersedia untuk analisis, dan mengukur dampak yang ditimbulkan. *The Black Book* kemudian terbukti menjadi sangat bernilai untuk operator angkutan umum, perencana transportasi, dan pembuat atau pengambil kebijakan. Akan tetapi pada 20 tahun terakhir terjadi perubahan besar dalam organisasi industri transportasi angkutan penumpang, lingkup kerja legislatif, teknologi, pendapatan, gaya hidup, dan aspirasi perjalanan umum, tingkatan kepemilikan kendaraan pribadi, serta perilaku pembuat kebijakan, sehingga buku tersebut perlu dikaji ulang.

Tujuan studi ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan analisis faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan kebutuhan transportasi umum di London.
2. Melakukan analisis elastisitas terhadap faktor tarif, kualitas pelayanan, pendapatan, dan kepemilikan kendaraan pribadi.
3. Melakukan analisis elastisitas langsung dan elastisitas silang pemilihan moda antara mobil pribadi dan bis kota di Kota Yogyakarta.

KAJIAN PUSTAKA

Permasalahan pemilihan moda merupakan suatu elemen penting dalam perencanaan transportasi dan pengambilan kebijakan. (Ortuzar *and* Willumsen, 2001). Penyediaan sarana transportasi merupakan pendukung utama pergerakan, baik untuk *captive travellers*, yaitu orang-orang yang tidak memiliki pilihan lain untuk melakukan perjalanan kecuali menggunakan angkutan umum, maupun untuk *choice travellers*, yaitu pelaku perjalanan yang dalam melakukan perjalanannya dapat memilih antara angkutan umum maupun angkutan pribadi yang dimilikinya.

Faktor yang mempengaruhi pemilihan moda transportasi umum untuk tujuan aktivitas perkuliahan oleh mahasiswa dipengaruhi oleh sebelas faktor, yaitu: (1) penjadwalan dan variasi aktivitas perkuliahan, (2) nilai waktu atas biaya yang dikeluarkan, (3) kesenangan dan kenyamanan, (4) usia dan gender, (5) status dalam keluarga dan jumlah tanggungan keluarga (kependudukan), (6) ketersediaan fasilitas tempat dan kepemilikan kendaraan, (7) status sosial dan tingkat pendapatan, (8) kepemilikan SIM, (9) strata pendidikan, (10) keamanan, dan (11) kondisi cuaca (Wicaksono, 2002). Putter et al (1981) menguji karakteristik sosio-ekonomi pelaku perjalanan dalam kota dalam menentukan pilihan penggunaan transportasi kota, yaitu ras, etnik, umur, dan jenis kelamin. Karakteristik ini membedakan penggunaan moda transportasi. Perilaku perjalanan individu dalam kota dipengaruhi oleh faktor pendapatan, keluarga, usia, jumlah pekerja, panjang perjalanan, dan jumlah moda yang digunakan sebagai variabel yang menjelaskan kecenderungan struktur sosio-ekonomi individu yang bersangkutan.

Hasil penelitian Sugiyanto (2007) menunjukkan bahwa model pemilihan moda di kawasan Malioboro, Yogyakarta, dipengaruhi oleh lima atribut perjalanan, yaitu biaya perjalanan, biaya kemacetan, waktu tempuh perjalanan, waktu kedatangan antar bis kota (*headway*), dan waktu berjalan kaki ke tempat pemberhentian bis kota (*walking time*). Diketahui pula bahwa penerapan biaya kemacetan sebesar Rp. 4.500 di kawasan Malioboro, akan mengakibatkan 54,16% pengguna mobil pribadi beralih ke angkutan umum bis kota.

Elastisitas didefinisikan sebagai besarnya pengaruh persentase perubahan dari variabel tidak bebas terhadap persentase perubahan variabel bebas (Ortuzar *and* Willumsen, 2001). Elastisitas juga merupakan ukuran yang sering digunakan untuk menyatakan perubahan reaksi permintaan (*responsive of demand*) terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan.

Pada pemodelan pemilihan moda, elastisitas dapat digunakan untuk mendapatkan informasi pengaruh perubahan atribut perjalanan, sebagai variabel bebas, terhadap probabilitas pemilihan suatu moda. Elastisitas dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Elastisitas langsung (*direct elasticity*); mengukur persentase perubahan dalam probabilitas memilih moda, sebagai hasil perubahan persentase yang diberikan pada satu atribut dalam fungsi utilitas moda yang ditentukan.
2. Elastisitas silang (*cross elasticity*); mengukur persentase perubahan dalam probabilitas memilih moda, sebagai hasil perubahan persentase yang diberikan pada satu atribut dalam fungsi utilitas alternatif moda yang ditentukan. Elastisitas suatu variabel tidak bebas Y terhadap variabel bebas X_i pada fungsi $Y = f(X)$ dinyatakan sebagai:

$$E(Y, X_i) = \frac{\partial Y}{\partial X_i} \frac{X_i}{Y} \quad (1)$$

dengan :

$E(Y, X_i)$ = elastisitas Y terhadap perubahan X_i

Y = variabel tak bebas

X_i = variabel bebas ke- i

∂Y = perubahan Y

∂X_i = perubahan X_i

Pemilihan moda mobil pribadi elastisitas dapat dinyatakan sebagai:

$$E(P_{pi}, X_{pni}) = \frac{\Delta P_{pi}}{\Delta X_{pni}} \frac{X_{pni}}{P_{pi}} \quad (2)$$

dengan :

$E(P_{pi}, X_{pni})$ = elastisitas dari probabilitas memilih moda mobil pribadi berkaitan dengan perubahan atribut ke- n dari fungsi utilitas bagi individu i

X_{pni} = atribut ke- n dalam memilih moda mobil pribadi bagi individu i

P_{pi} = probabilitas memilih moda mobil pribadi bagi individu i

ΔP_{pi} = perubahan P_{pi}

ΔX_{pni} = perubahan X_{pni}

PEMBAHASAN

Uraian tentang faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan kebutuhan angkutan umum di London dan analisis elastisitasnya didasarkan pada hasil penelitian Paulley et al (2006). Faktor yang mempengaruhi meliputi tarif (biaya) perjalanan, kualitas pelayanan angkutan umum, tingkatan pendapatan, dan kepemilikan kendaraan pribadi. Sedangkan faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan moda antara mobil pribadi dan bis kota di Yogyakarta dipengaruhi oleh lima atribut perjalanan, yaitu biaya perjalanan, biaya kemacetan, waktu tempuh perjalanan, waktu berjalan ke tempat pemberhentian bis, dan *headway* angkutan umum (Sugiyanto, 2007).

Elastisitas Pemilihan Moda di London

Perbandingan nilai elastisitas biaya perjalanan (tarif) dari berbagai studi saat ini dan studi pada tahun 1980 (*The Black Book*) untuk berbagai jenis moda transportasi umum disajikan pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 tersebut juga disajikan nilai rata-rata elastisitas dan rentang elastisitas tarif untuk berbagai jenis moda transportasi, yaitu angkutan umum, bis, metro, rel pinggiran kota, di London dan Inggris serta di luar London. Elastisitas dibedakan berdasarkan perjalanan jarak pendek, jarak menengah, dan jarak jauh serta dibedakan lagi untuk perjalanan pada saat jam puncak dan perjalanan di luar jam puncak.

Elastisitas tarif bis di Inggris Raya, berdasarkan tipe perjalanan jarak jauh di area metropolitan, memiliki nilai elastisitas terbesar, yaitu -0,43 dan sebesar -0,70 pada area *shire counties* (kabupaten). Hasil selengkapnya ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 1 Perbandingan Nilai Elastisitas Tarif Berdasarkan Studi Paulley dan Studi Black Book (1980)

Tipe Moda dan Perjalanan	Studi Paulley (2006)				Studi Black Book 1980
	Rata-Rata	Range Nilai yang Dilaporkan		Jumlah Studi	
		Dari	Sampai		
Angkutan umum - Inggris dan di luar Inggris - jarak pendek	-0,41	-0,07	-1,02	99	
Angkutan umum - Inggris - jarak pendek	-0,44	-0,07	-1,02	68	
Angkutan umum-di luar Inggris - jarak pendek	-0,35	-0,09	-0,86	31	
Bis - Inggris dan di luar Inggris - jarak pendek	-0,41	-0,07	-0,86	44	
Bis - Inggris - jarak pendek	-0,42	-0,07	-0,86	33	-0,30
Bis - di luar Inggris - jarak pendek	-0,38	-0,23	-0,58	11	
Metro - Inggris dan di luar Inggris - jarak pendek	-0,29	-0,13	-0,86	24	
Metro - Inggris - jarak pendek	-0,30	-0,15	-0,55	15	-0,15
Metro - di luar Inggris - jarak pendek	-0,29	-0,13	-0,86	9	
Rel pinggiran kota - Inggris dan di luar Inggris - jarak pendek	-0,50	-0,09	-1,02	31	
Rel pinggiran kota - Inggris - jarak pendek	-0,58	-0,10	-1,02	20	-0,50
Rel pinggiran kota - di luar Inggris - jarak pendek	-0,37	-0,09	-0,78	11	
Bis - Inggris - jarak menengah	-0,56	-0,51	-0,61	2	
Bis - Inggris - jarak jauh	-1,01	-0,85	-1,32	3	
Metro - Inggris - jarak jauh	-0,65	-0,61	-0,69	2	
Bis - London - jarak pendek	-0,43	-0,14	-0,84	15	-0,44
Bis - di luar London - jarak pendek	-0,44	-0,07	-0,86	14	
Rel pinggiran kota – Se Inggris - jarak pendek	-0,61	-0,10	-0,95	13	
Rel pinggiran kota - di luar Se Inggris - jarak pendek	-0,55	-0,15	-1,02	11	
Bis - Inggris - jam puncak - jarak pendek	-0,26	0,00	-0,42	9	
Bis - Inggris - di luar jam puncak - jarak pendek	-0,48	-0,14	-1,00	10	
Metro - Inggris - jam puncak - jarak pendek	-0,26	-0,15	-0,35	6	
Metro - Inggris - di luar jam puncak - jarak pendek	-0,42	-0,23	-0,63	5	
Rel pinggiran kota - Inggris - jam puncak - jarak pendek	-0,34	-0,27	-0,50	4	
Rel pinggiran kota - Inggris - di luar jam puncak - jarak pendek	-0,79	-0,58	-1,50	5	

Sumber: Paulley et al (2006)

Tabel 2 Elastisitas Bis di Inggris Berdasarkan Tipe Area

Tipe perjalanan	Area Metropolitan	<i>Shire counties</i>	London	Di luar London
Perjalanan jarak pendek	-0,21	-0,51	-0,42	-0,43
Perjalanan jarak jauh	-0,43	-0,70		

Sumber: Paulley et al (2006)

Nilai elastisitas tarif lebih tinggi di daerah perdesaan dibandingkan dengan di daerah perkotaan. Hal ini dikarenakan tingkat kepemilikan mobil pribadi lebih tinggi dan tarif menjadi lebih mahal karena perjalanan yang lebih panjang dibandingkan dengan perjalanan rata-rata. Analisis elastisitas tarif (biaya) perjalanan berdasarkan meta-analysis ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Elastisitas Berdasarkan Meta-Analysis

Tipe Moda dan Perjalanan	Elastisitas
Bis – Inggris - jarak pendek	-0,36
Metro – Inggris - jarak pendek	-0,37
Rel perkotaan – Inggris - jarak pendek	-0,52
Bis – Inggris - jarak pendek	-0,70
Metro - Inggris - jarak jauh	-0,54
Bis – London - jarak pendek	-0,37
Bis - di luar London - jarak pendek	-0,36
Rel pinggiran kota - SE Inggris - jarak pendek	-0,50
Rel pinggiran kota - di luar SE Inggris - jarak pendek	-0,60
Bis - Inggris - jam puncak - jarak pendek	-0,30
Bis - Inggris - di luar jam puncak - jarak pendek	-0,40
Metro - Inggris - jam puncak - jarak pendek	-0,30
Metro - Inggris - di luar jam puncak - jarak pendek	-0,44
Rel pinggiran kota - Inggris - jam puncak - jarak pendek	-0,42
Rel pinggiran kota - Inggris - di luar jam puncak - jarak pendek	-0,65

Kualitas pelayanan angkutan umum yang ditinjau pada studi ini meliputi waktu akses dan waktu menunggu, interval pelayanan, waktu di dalam kendaraan, kondisi lingkungan tempat menunggu, dampak dari karakteristik kendaraan, perpindahan antar-moda angkutan umum, *reliability* (keandalan), dan informasi pelayanan.

Elastisitas silang moda transportasi umum di London ditunjukkan pada Tabel 5. Moda-moda yang dibandingkan meliputi bis, *underground*, jalan rel, dan mobil pribadi.

Tabel 4 Elastisitas Pelayanan Bis dan Rel

Tipe perjalanan	Bis	Jumlah observasi	Rel	Jumlah observasi
Perjalanan jarak pendek	0,38	27	0,75	3
Perjalanan jarak jauh	0,66	23	-	-

Sumber: Paulley et al (2006)

Tabel 5 Elastisitas Pelayanan Bis dan Rel

Atribut Perjalanan	Jenis Penggunaan Moda Transportasi			
	Bis	<i>Underground</i>	Rel	Mobil pribadi
Tarif Bis	-	0,13	0,06	0,04
Tarif <i>Underground</i>	0,06	-	0,03	0,02
Tarif Rel	0,11	0,06	-	N.A
Jarak Bis	-	0,22	0,10	0,09
Jarak <i>Underground</i>	0,09	-	0,04	0,03
Waktu Perjalanan Bis	-	0,18	0,08	0,06

Sumber: Glaister, 2001

Analisis elastisitas silang untuk jenis moda transportasi perkotaan yaitu mobil, bis, dan rel ditunjukkan pada Tabel 6. Analisis serupa untuk area *interurban* ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 6 Elastisitas Silang Moda Transportasi di Perkotaan

Biaya Perjalanan	Jenis Penggunaan Moda		
	Mobil	Rel	Bis
Mobil	-	0,590	0,550
Rel	0,054	-	0,080
Bis	0,057	0,240	-

Sumber: Toner (1993) dan Wardman (1997b)

Tabel 7 Elastisitas Silang Moda Transportasi di Area *Interurban*

Jenis Atribut Perjalanan	Jenis Penggunaan Moda		
	Mobil	Rel	Coach
Waktu tempuh mobil	-	0,330	0,600
Biaya mobil	-	0,250	0,340
Waktu tempuh angkutan rel	0,057	-	0,200
Biaya angkutan rel	0,066	-	0,320
Waktu tempuh <i>coach</i>	0,054	0,170	-
Biaya <i>coach</i>	0,014	0,170	-

Sumber: Wardman (1997a)

Pada Tabel 8 disajikan pertumbuhan penggunaan transportasi umum di negara Eropa pada tahun 1990-1999 dalam satuan kilometer penumpang. Pertumbuhan terbesar terjadi pada jenis moda angkutan udara, yaitu sebesar 65%, sedangkan pertumbuhan yang terkecil adalah untuk jenis moda *tram* dan Metro, yaitu sebesar 5%. Pertumbuhan mobil pribadi lebih besar dibandingkan pertumbuhan bis, yang berarti orang lebih suka menggunakan angkutan mobil pribadi dibandingkan dengan angkutan umum untuk melakukan perjalanan.

Tabel 8 Pertumbuhan Penggunaan Angkutan Umum di Eropa Tahun 1990-1999

Jenis Moda	Pertumbuhan dalam Kilometer Penumpang (%)
Mobil penumpang	18
Bus dan <i>coaches</i>	9
Tram dan metro	5
Angkutan rel	8
Angkutan udara	65
Semua	19

Tabel 9 Elastisitas Pendapatan Bis di Inggris

	Jarak Pendek	Jarak Jauh
Data nasional (perjalanan)	0	-0,45 s.d. -0,80
Data nasional (km-penumpang)	0	-0,15 s.d. -0,63
Data regional (perjalanan)	0 s.d. -0,29	-0,64 s.d. -1,13
Data kabupaten (perjalanan)	-0,30 s.d. -0,40	-0,60 s.d. -0,70
Data PTE (perjalanan)	-0,70	-1,60

Sumber: Paulley et al (2006)

Elastisitas Pemilihan Moda di Yogyakarta

Model pemilihan moda didasarkan pada hasil penelitian Sugiyanto (2007), yang diperoleh berdasarkan hasil survei *Stated Preference* dengan responden pengguna mobil pribadi. Jumlah responden adalah 65 orang yang pernah melalui koridor Malioboro, sehingga diperoleh 520 pilihan (*option*). Responden menyatakan pilihannya dengan menggunakan teknik *rating* lima skala semantik. Desain atribut-atribut yang terpilih berjumlah lima buah, dan masing-masing atribut terdiri dari dua level. Dengan demikian, bila dikombinasikan semua atribut beserta levelnya, akan diperoleh 32 (2^5) alternatif kombinasi. Kombinasi pilihan sebanyak ini tentu akan menyulitkan responden dalam menentukan pilihannya untuk memilih moda. Oleh karena itu dalam kajian ini dilakukan pembuatan satu pertiga replikasi sebagian dari desain faktorial 2^5 melalui proses pembauran (*confounding*).

Dengan mengikuti desain yang disarankan oleh Cochran and Cox (1957), desain kuesioner direncanakan terdiri dari 8 alternatif pilihan seperti terlihat pada Tabel 10.

Berdasarkan hasil analisis terhadap alternatif persamaan model, interpretasi, kalibrasi, dan uji statistika meliputi t -test, f -test, dan r -square, model logit binomial terpilih disajikan pada Tabel 11.

Tabel 10 Kombinasi Atribut Kuesioner Survei

Pilihan	Biaya Perjalanan (Rp)		Biaya Kemacetan (Rp)		Waktu Tempuh Perjalanan (menit)		Waktu Kedatangan antar Angkutan Umum (menit)		Waktu Berjalan Kaki ke Halte (menit)	
	Mobil Pribadi	Bis Kota	Mobil Pribadi	Bis Kota	Mobil Pribadi	Bis Kota	Mobil Pribadi	Bis Kota	Mobil Pribadi	Bis Kota
1	3.500	2.000	4.000	-	12	15	-	5	-	4
2	2.500	2.000	2.000	-	12	15	-	5	-	4
3	3.500	2.000	4.000	-	9	11	-	3	-	4
4	2.500	2.000	4.000	-	9	11	-	5	-	2
5	3.500	2.000	2.000	-	9	11	-	5	-	2
6	2.500	2.000	4.000	-	12	15	-	3	-	2
7	3.500	2.000	2.000	-	12	15	-	3	-	2
8	2.500	2.000	2.000	-	9	11	-	3	-	4

Sumber: Sugiyanto (2007)

Elastisitas model digunakan untuk mengetahui sensitivitas perubahan atribut perjalanan terhadap probabilitas pemilihan moda dengan mengukur persentase perubahan probabilitas pemilihan moda akibat berubahnya persentase pada suatu atribut tertentu dalam fungsi utilitas pada setiap model. Penentuan elastisitas sangat bergantung pada titik yang ditinjau (*point elasticity*). Elastisitas yang digunakan pada penelitian ini adalah elastisitas titik karena setiap titik pada grafik fungsi probabilitas mempunyai elastisitas yang berbeda-beda bergantung pada nilai atribut yang dipilih. Berdasarkan persamaan model yang diperoleh, selanjutnya dapat dihitung nilai utilitas dan probabilitas pemilihan mobil pribadi dan bis kota. Untuk mengkaji elastisitas model, digunakan perubahan nilai atribut perjalanan eksisting dan bukan selisih nilai atribut kedua moda.

Tabel 11 Nilai Konstanta dan Koefisien Model Logit Binomial Terpilih

Variabel Model	Parameter Model	Model Alternatif Terpilih
Konstanta	a_0	32,44482
	t-stat	1,55618
X_1 (<i>Travel Cost</i>)	a_1	-0,01625
	t-stat	-3,11834
X_2 (<i>Congestion Charging</i>)	a_2	-0,00760
	t-stat	-2,91732
X_3 (<i>Travel Time</i>)	a_3	-1,08020
	t-stat	-0,20724
X_4 (<i>Headway</i>)	a_4	-0,60588
	t-stat	-0,23248
X_5 (<i>Walking Time</i>)	a_5	-1,02960
	t-stat	-0,39507
	R^2	0,90238
	F_{-stat}	3,69758
	$F_{-kritis}$	2,21000

Sumber: Sugiyanto (2008)

Hasil analisis elastisitas langsung dan elastisitas silang pemilihan moda mobil pribadi akibat perubahan atribut perjalanan mobil pribadi dan bis kota di Yogyakarta ditunjukkan pada Tabel 12. Sedangkan analisis elastisitas untuk moda angkutan umum bis kota ditunjukkan pada Tabel 13.

Tabel 12 Elastisitas Langsung dan Elastisitas Silang Pemilihan Moda Mobil Pribadi Akibat Perubahan Atribut Perjalanan Mobil Pribadi dan Bis Kota

Elastisitas Langsung					Elastisitas Silang				
<i>Travel Cost</i>	<i>Congestion Charging</i>	<i>Travel Time</i>	<i>Headway</i>	<i>Walking Time</i>	<i>Travel Cost</i>	<i>Congestion Charging</i>	<i>Travel Time</i>	<i>Headway</i>	<i>Walking Time</i>
-4,609	-3,806	-1,89	-	-	5,425	-	2,344	0,404	0,516

Sumber: Sugiyanto et al (2007)

Tabel 13 Elastisitas Langsung dan Elastisitas Silang Pemilihan Moda Angkutan Umum Bis Kota Akibat Perubahan Atribut Perjalanan Mobil Pribadi dan Bis Kota

Elastisitas Langsung					Elastisitas Silang				
<i>Travel Cost</i>	<i>Congestion Charging</i>	<i>Travel Time</i>	<i>Headway</i>	<i>Walking Time</i>	<i>Travel Cost</i>	<i>Congestion Charging</i>	<i>Travel Time</i>	<i>Headway</i>	<i>Walking Time</i>
-27,07	-	-11,70	-2,02	-2,573	20,306	18,994	9,449	-	-

Sumber: Sugiyanto, et. al (2007)

Berdasarkan analisis elastisitas langsung dan elastisitas silang pemilihan moda antara mobil pribadi dan bis kota di Yogyakarta diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Pada elastisitas langsung, biaya perjalanan merupakan atribut perjalanan yang paling mempengaruhi probabilitas pemilihan moda mobil pribadi dan diikuti oleh atribut biaya kemacetan (*congestion charging*), sedangkan biaya perjalanan (*travel cost*)

merupakan atribut perjalanan yang paling sensitif terhadap probabilitas pemilihan moda angkutan umum bis kota.

2. Pada elastisitas silang, biaya perjalanan (*travel cost*) merupakan atribut perjalanan yang paling mempengaruhi probabilitas pemilihan moda mobil pribadi dan bis kota. Hal ini terlihat dari nilai elastisitas atribut biaya perjalanan yang paling besar jika dibandingkan dengan nilai elastisitas atribut lainnya.
3. Semua atribut perjalanan pada elastisitas langsung bertanda negatif (-), yang berarti bila atribut moda mobil pribadi bertambah, akan terjadi penurunan probabilitas pemilihan moda mobil pribadi.
4. Pada elastisitas silang, semua atribut perjalanan bertanda positif (+), yang berarti bila atribut moda mobil pribadi bertambah, probabilitas pemilihan moda angkutan umum bis kota akan meningkat.

KESIMPULAN

Faktor yang mempengaruhi permintaan kebutuhan transportasi umum di London, Inggris adalah tarif, kualitas pelayanan angkutan umum, pendapatan dan kepemilikan kendaraan pribadi. Elastisitas tarif meningkat sejak dilakukan perubahan tarif, elastisitas bis berkisar -0,40 pada jarak pendek, -0,55 pada jarak menengah, dan -1,00 pada jarak jauh. Elastisitas tarif Metro berkisar pada -0,30 untuk perjalanan jarak pendek dan sebesar -0,60 untuk perjalanan jarak jauh.

Hasil analisis elastisitas langsung dan elastisitas silang di Yogyakarta adalah sebagai berikut:

- a. Biaya perjalanan (*travel cost*) merupakan atribut perjalanan yang paling mempengaruhi probabilitas pemilihan moda mobil pribadi dengan nilai elastisitas langsung sebesar -4,069 dan elastisitas silang sebesar 5,425.
- b. Nilai elastisitas langsung dan elastisitas silang atribut biaya perjalanan (*travel cost*) pada pemilihan moda angkutan umum bis kota adalah -27,075 dan 20,306.
- c. Atribut biaya perjalanan (*travel cost*) merupakan atribut yang paling sensitif mempengaruhi probabilitas pemilihan moda mobil pribadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Balcombe, R., Mackett, R., Paulley, N., Preston, J., Shires, J., Tithridge, H., Wardman, M and White, P. 2004. *The Demand for Public Transport: A Practical Guide*. TRL Report TRL 593. Crowthorne, Berkshire.
- Cochran, W. G and Cox, G. M. 1957. *Experimental Design*. New York: John Wiley and Sons Ltd.
- Gilbert, C. L., Jalilian, H. 1991. *The Demand for Travel and for Travel Cards on London Regional Transport*. Journal of Transport Economics and Policy 25 (1): 3-29. Bath.
- Glaister, S. 2001. *The Economic Assessment of Local Transport Subsidies in Large Cities*. In: Grayling, T. (Ed.), *Any More Fares? Delivering Better Bus Services*, IPPR, London.
- Ortuzar, J. D and Willumsen, L. G. 2001. *Modelling Transport*. New York: John Wiley and Sons Ltd.
- Paulley, N., Balcombe, R., Mackett, R., Tithridge, H., Preston, J., Wardman, M., Shires, J and White, P. 2006. *The Demand for Public Transport: The Effect of Fares*,

- Quality of Service, Income and Car Ownership*. Journal Transport Policy 13: 295-306, diakses dari (www.elsevier.com/locate/tranpol).
- Putcher J et al. 1981 *The Socioeconomic Characteristic of Transit User: Some Recent Evidence*. Transportation Quarterly. Canada.
- Sugiyanto, G. 2008. *Biaya Kemacetan (Congestion Charging) Mobil Pribadi di Central Business District (Studi Kasus Kawasan Malioboro, Jogjakarta*. Jurnal Media Teknik Sipil Edisi Januari, Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Sugiyanto, G., Sjafruddin, A dan Siswosoebrotho, B. I. 2007. *Model Pemilihan Moda antara Mobil Pribadi dan Bus Kota akibat Penerapan Biaya Kemacetan (Congestion Charging)*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil 2007, Universitas Kristen Maranatha. Bandung.
- Toner, J. P. 1993. *Review of Urban Demand Elasticities*. Project Note for Urban Transport Market: Theoretical Analysis, Institute for Transport Studies, University of Leeds. Leeds.
- Wardman, M. 1997a. *Disaggregate Inter-urban Choice Models: A Review of British Evidence with Special Reference to Cross Elasticities*. ITS Working Paper 504, Institute for Transport Studies, University of Leeds. Leeds.
- Wardman, M. 1997b. *Disaggregate Urban Choice Models: A Review of British Evidence with Special Reference to Cross Elasticities*. ITS Working Paper 505, Institute for Transport Studies, University of Leeds. Leeds.
- Wicaksono, C. 2002. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Moda Transportasi untuk Perjalanan Kuliah*. Tesis. Yogyakarta: Program Magister Sistem dan Teknik Transportasi, Universitas Gadjah Mada.