

PENGEMBANGAN MODEL PEMILIHAN MODA ANTARA KENDARAAN PRIBADI DAN BUS TRANS MALANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE STATED PREFERENCE

(Studi Kasus Pada Kota Malang)

Hafiz Ilham Maulana, Wahyu Cahyo Budiarto,
Prof. Ir. Harnen Sulistio, M.Sc, Ph.D,
Rahayu Kusumaningrum. ST., MT., M.Sc
Korespondensi : Fizzoholic@gmail.com, WahyuCb2407@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik perpindahan penumpang kendaraan pribadi ke kendaraan umum, Untuk mengetahui tingkat kepentingan dan kepuasan penumpang terhadap kendaraan umum khususnya jika diadakan Bus Trans di Kota Malang. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan pengambila kuisioner karakteristik sosial ekonomi responden, karakteristik perjalanan dan kuisioner pemilihan moda dengan menggunakan metode Stated Preference. Atribut yang digunakan dalam stated preference adalah selisih biaya perjalanan, selisih waktu tempuh dan frekuensi jadwal keberangkatan. Responden yang diperlukan sebanyak 486 responden pengguna kendaraan pribadi dan pengguna angkutan umum.

Dari hasil penelitian karakteristik sosial ekonomi, dapat diketahui bahwa mayoritas responden adalah laki-laki, usia 21-35 tahun bekerja sebagai pelajar/mahasiswa dengan pendidikan terakhir SMA/SM, pengeluaran rata-rata perbulan untuk transportasi adalah Rp 100.000,00 – Rp 200.000,00 dengan pendapatan perbulan <Rp 1.000.000,00. Melakukan perjalanan dengan keperluan kantor/dinas/sekolah dengan waktu tempuh perjalanan rata-rata setiap perjalanan 10- 15 menit.

Berdasarkan pemodelan Stated preference yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa ada peluang pindah moda dari kendaraan pribadi ke Bus Trans Malang di Kota Malang menurut persepsi dari pengguna kendaraan pribadi apabila memenuhi kondisi sebagai berikut:

- a. Bagi Pengguna Sepeda Motor,
 - Apabila harga satu kali perjalanan sepeda motor senilai Rp 3.500,00, waktu tempuh sepeda motor lebih lama 49,1 menit dari Bus Trans Malang dan frekuensi keberangkatan Bus Trans Malang setiap 15,34 menit, maka responden pengguna sepeda motor akan berpindah moda menggunakan Bus Trans Malang.
- b. Bagi Pengguna Mobil Pribadi
 - Apabila harga satu kali perjalanan mobil pribadi senilai Rp 15.500,00, waktu tempuh mobil pribadi lebih lama 12 menit dan frekuensi keberangkatan Bus Trans Malang setiap 20 menit, maka responden pengguna mobil pribadi akan berpindah moda menggunakan Bus Trans Malang.
- c. Bagi Pengguna Kendaraan Pribadi Secara Gabungan
 - Apabila harga satu kali perjalanan kendaraan pribadi lebih mahal dari Rp 3.200,00, waktu tempuh kendaraan pribadi lebih lama 2,4 menit dan frekuensi keberangkatan Bus Trans Malang setiap 18 menit, maka responden pengguna kendaraan pribadi akan berpindah moda menggunakan Bus Trans Malang.

Kata Kunci : pemilihan moda, stated preference, bus trans malang, kendaraan pribadi, kendaraan umum

The Development Model of Mode Choice Between Private Vehicles and Bus Trans Malang Using Stated Preference

(A Case Study of Malang)

)Hafiz Ilham Maulana, Wahyu Cahyo Budiarto,

Prof. Ir. Harnen Sulistio, M.Sc, Ph.D,

Rahayu Kusumaningrum. ST., MT., M.Sc

Korespondens : Fizzoholic@gmail.com, WahyuCb2407@gmail.com

ABSTRAK

The purpose of this study is to determine the characteristics of movement of private Vehicle users to public transportation, to determine the level of interest and satisfaction of passengers on public transportation, especially if Bus Trans are available in Malang. Data collection was conducted by giving questionnaire to respondents to get information about socioeconomic characteristics, trip characteristics and mode choice questionnaire using Stated Preference. Attributes are used in the stated preference is the difference between the cost of the trip, the difference in travel time and frequency of schedule departure. Respondents were required to completed this study as many as 486 respondents private vehicle users and public transport users.

From the research, social and economic characteristics, it can be seen that the majority of respondents were male, aged 21-35 years working as a student with education past high school, the average monthly expenditure for transportation is Rp 100,000.00 - Rp 200,000, with monthly income <Rp 1,000,000.00. Take a trip with the purposes of the office / department / school with an average travel time one trip is about 10- 15 minutes.

Based on the modeling of stated preference it can be concluded that there is a chance to move mode of private vehicle to Bus Trans Malang according to the user's perception of personal vehicles if they meet the following conditions:

a. For Users Motorcycles,

- If the price of a motorcycle trip valued at Rp 3500.00, motorcycle travel time of 49.1 minutes longer than Bus Trans Poor and the frequency of departures Bus Trans Poor every 15.34 minutes, then respondents motorcycle users will switch modes using the Bus Trans Malang.

b. For Private Car Users

- If the price of one private car trips valued at Rp 15500.00, private car travel time 12 minutes longer and frequency Trans Poor Bus departure every 20 minutes, then the respondent private car users will switch modes using the Bus Trans Malang.

c. For User motorcycles and for private car users

- If the price of one private vehicle trips more expensive than Rp 3200.00, private vehicle travel time of 2.4 minutes longer and frequency of bus departures every 18 minutes Trans Poor, then the respondent private vehicle users will switch modes using the Bus Trans Malang.

Keywords: mode choice, stated preference, private vehicles, public transport

1. PENDAHULUAN

Kondisi angkutan kota di kota Malang saat ini terkesan kurang teratur, tidak sedikit angkutan kota yang berhenti untuk menurunkan penumpang, menaikkan penumpang dan menunggu penumpang di sembarang tempat. Selain itu banyak keluhan lainnya oleh pengguna angkutan kota, mulai dari kenyamanan yang kurang, rawan tindak kejahatan, lamanya waktu tempuh, serta pelanggaran tarif angkutan kota. Nampaknya berbagai kebijakan yang telah dikeluarkan oleh Pemerintah Kota Malang, Dinas Perhubungan kota Malang, Organda dan paguyuban pemilik angkot kurang bisa maksimal dalam mengatasi permasalahan tersebut.

Dengan kondisi yang dipaparkan di atas, saat ini kota Malang membutuhkan moda transportasi baru. Di mana transportasi tersebut mampu memenuhi kebutuhan pengguna jasa transportasi umum. Moda transportasi baru yang dapat menghubungkan antara daerah luar kota dengan pusat kota, dan dari segi pelayanan diharapkan lebih baik dari angkutan kota yang ada saat ini. Salah satu solusinya adalah Bus Trans Malang.

Dengan melihat kecenderungan penumpang dalam memilih moda pergerakan di dalam Kota Malang dapat dibuat suatu model peralihan moda transportasi dari mobil pribadi menjadi Bus Trans Malang. Model merupakan suatu rencana penyederhanaan dari realita objek atau situasi dari keadaan sebenarnya. Model ini digunakan untuk mengetahui kinerja variabel-variabel yang memungkinkan adanya perpindahan moda transportasi dari mobil pribadi ke Bus Trans Malang, sehingga diperlukan studi tentang kinerja Bus Trans Malang berdasarkan persepsi penumpang dengan menggunakan pendekatan *Stated Preference*. Hasil dari studi ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi pemerintah dalam mengurangi kemacetan yang terjadi di Kota Malang kedepannya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode wawancara secara langsung kepada pengguna kendaraan pribadi yang berada di kawasan Kota Malang. Survei dilaksanakan dalam kurun waktu tidak terlalu jauh dari pengambilan data via wawancara, sehingga didapatkan sebaran yang *update*, merata dan mencakup semua kalangan.

1. Data Primer

Data primer, yaitu data yang diperoleh dari hasil survei yang berupa wawancara langsung dengan penumpang angkutan umum. Dari survei akan diperoleh data karakteristik sosial ekonomi dan karakteristik perjalanan. Survei primer akan dilakukan dengan cara menyebar kuesioner dan wawancara kepada sejumlah responden yang berada di Kota Malang tersebut.

2. Data Sekunder

Data sekunder, yaitu data yang diperoleh atau dikumpulkan peneliti dari berbagai sumber yang pernah ada. Data sekunder dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti buku, laporan, jurnal, literatur atau kepustakaan.

Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang dipilih sebagai hipotesa dari penelitian ini terkait dengan faktor pemilihan moda adalah:

1. Karakteristik Sosial Ekonomi
 - a. Jenis kelamin
 - b. Usia
 - c. Pendidikan terakhir
 - d. Jenis pekerjaan
 - e. Pengeluaran transportasi per-bulan
2. Karakteristik Perjalanan
 - a. Asal dan tujuan perjalanan
 - b. Maksud perjalanan
 - c. Moda akses yang digunakan
 - d. Alasan memilih moda
 - e. Waktu perjalanan
 - f. Tarif / biaya perjalanan
3. Variabel *Stated Preference*

Variabel *Stated Preference* berisi beberapa situasi yang membandingkan antara angkutan kota dengan kendaraan pribadi. Situasi tersebut adalah perubahan biaya perjalanan, perubahan waktu tempuh perjalanan. Situasi ini dipilih karena dianggap sebagai faktor yang mempengaruhi responden dalam memilih moda yang akan digunakan. Berdasarkan perubahan tersebut diharapkan dapat memberikan alternatif pemilihan moda yang akan digunakan, dari respon diharapkan pengguna kendaraan pribadi dapat berpindah ke angkutan kota sehingga bisa memecahkan masalah kemacetan di Kota Malang.

Analisa Statistik Deskriptif

Analisa statistik deskriptif dilakukan dengan mengelompokkan data yang telah terkumpul sesuai dengan pertanyaan yang telah diajukan dalam blangko wawancara dan menyajikan dalam bentuk tabel dan presentasi. Analisa statistik deskriptif dibagi menjadi tiga yaitu:

- Karakteristik sosial ekonomi, yaitu karakteristik yang berhubungan dengan sosial ekonomi, misalnya jenis kelamin, usia, jenis pekerjaan, dan pendapatan.
- Karakteristik perjalanan, yaitu karakteristik yang berhubungan dengan perjalanan itu sendiri, misalnya asal dan tujuan perjalanan, maksud perjalanan, jumlah orang yang bepergian, dan alasan memilih moda.
- *Stated preference* yaitu suatu pengandaian kondisi pada masa mendatang ataupun pada saat ini, misalnya perubahan biaya pekerjaan, perubahan waktu tempuh perjalanan, dan perubahan frekuensi keberangkatan.

Analisa Metode Logit Binomial

Model analisa logit merupakan bentuk pendekatan matematis untuk mengetahui besarnya presentasi pengguna kendaraan masing-masing moda dalam sistem transportasi dengan menerapkan manipulasi proporsi dan utilitas yang terdapat dalam setiap moda. Utilitas dalam hal ini diambil sebagai variabel acak.

Pada studi ini peralihan pengguna kendaraan ke Bus Trans menggunakan persamaan probabilitas yang dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$P_{kp} = \frac{e^{U_{kp}}}{e^{U_{kp}} + e^{U_{bt}}} = \frac{e^{(U_{kp} - U_{bt})}}{1 + e^{(U_{kp} - U_{bt})}}$$

$$P_{bt} = 1 - P_{kp} = \frac{1}{1 + e^{(U_{kp} - U_{bt})}}$$

Dan perbedaan utilitas kendaraan pribadi dengan angkota sebagai berikut:

$$(U_{kp} - U_{bt}) = b_0 + b_1(\Delta X_1) + b_2(\Delta X_2) + \dots + b_n(\Delta X_n)$$

Dimana:

P_{bt} = probabilitas pengguna bus trans

P_{kp} = probabilitas pengguna kendaraan pribadi

U_{bt} = fungsi utilitas bus trans

U_{kp} = fungsi utilitas kendaraan pribadi

B_0 = konstanta

B_0, b_1, b_2, b_3 = koefisien parameter model

$\Delta X_1, \Delta X_2, \Delta X_n$ = perbedaan atribut antara bus trans dan kendaraan pribadi

Variabel penjelas yaitu variabel yang dapat menjelaskan akibat terhadap utilitas penumpang. Variabel-variabel atau perbedaan atribut tersebut antara lain:

- Perubahan pada atribut biaya perjalanan (ΔX_1)
- Perubahan pada atribut waktu tempuh perjalanan (ΔX_2)
- Perubahan pada atribut pada jadwal keberangkatan (ΔX_3)
- Perubahan pada atribut kenyamanan (ΔX_4)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Sosial-Ekonomi Pengguna Kendaraan Pribadi

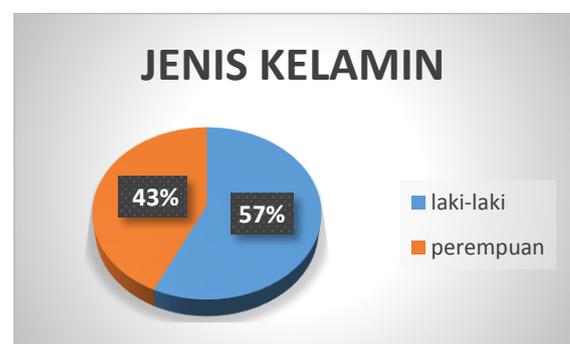
Karakteristik umum responden pengguna kendaraan pribadi berdasarkan usia di daerah Kota Malang adalah seperti pada gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Sebaran Responden Menurut Usia

Dari gambar grafik 1 menunjukkan usia terbanyak yaitu pada usia 21-35 tahun sebanyak 138 orang (71%), berikutnya terbanyak kedua yaitu usia < 20 tahun sebanyak 28 orang (15%), terbanyak ketiga, usia 36-50 tahun sebanyak 25 orang (13%) dan disusul usia > 50 tahun sebanyak 2 orang (1%).

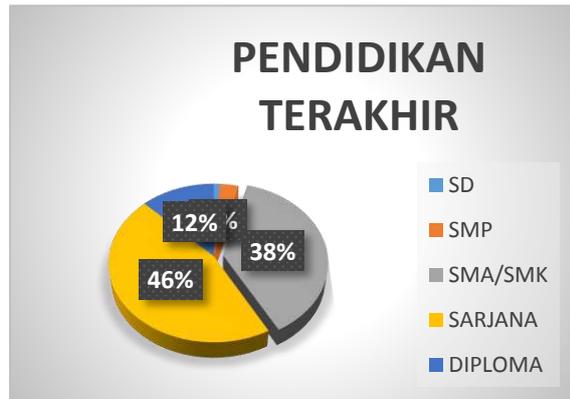
Sedangkan berdasarkan jenis kelamin didapat persentase dari responden kendaraan pribadi yang ada di Kota Malang dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Sebaran Responden Menurut Jenis Kelamin

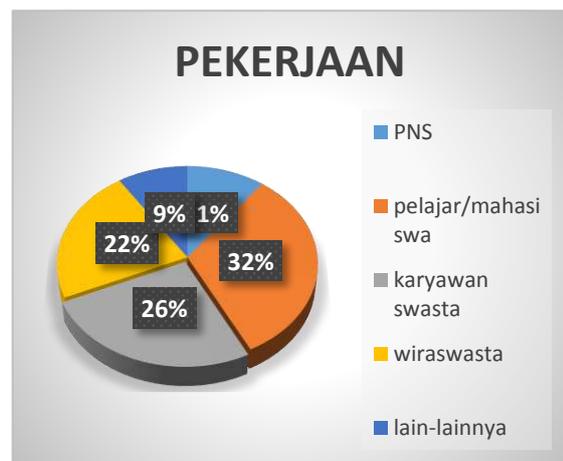
Dari gambar grafik di atas diketahui responden pengguna kendaraan pribadi sebanyak 110 orang (57%) berjenis kelamin laki-laki, dan sebanyak 83 orang (43%) berjenis kelamin perempuan.

Gambaran dari hasil survei pendidikan terakhir responden yang telah disurvei oleh peneliti, dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.



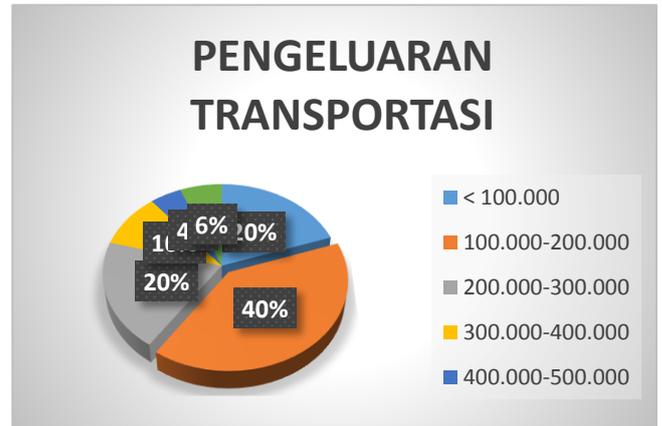
Gambar 3. Sebaran Responden Menurut Pendidikan Terakhir

Dari gambar 3 di atas diketahui bahwa responden yang ada di Kota Malang sebanyak 88 orang (46%) berpendidikan terakhir S1/S2/S3, sebanyak 73 orang (38%) berpendidikan SMU/SMK, sebanyak 24 orang (12%) berpendidikan terakhir Diploma, sebanyak 6 orang (3%) berpendidikan terakhir SMP dan sebanyak 2 orang (1%) berpendidikan SD.



Gambar 4. Sebaran Responden Menurut Jenis Pekerjaan

Gambar gambar 4 menunjukkan dari hasil survei, didapat bahwa jenis pekerjaan dari responden masyarakat di Kota Malang adalah pelajar/mahasiswa sebanyak 63 orang (32%), karyawan swasta sebanyak 50 orang (26%), karyawan swasta sebanyak 30 orang (16%), wiraswasta sebanyak 43 orang (22%), Pns sebanyak 20 orang (11%), lain-lainnya sebanyak 18 orang (9%).

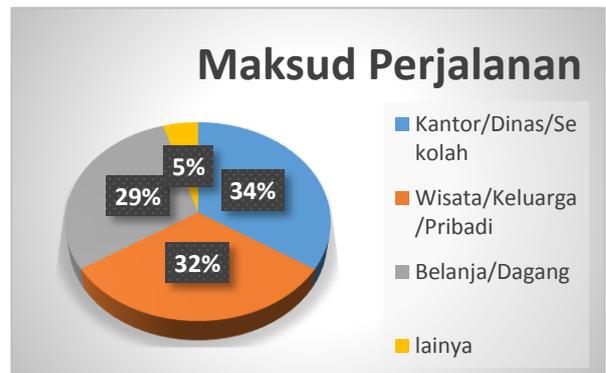


Gambar 5. Sebaran Responden Menurut Pengeluaran Transportasi

Dari gambar 5 di atas diketahui bahwa responden yang ada di Kota Malang sebanyak 77 orang (40%) pengeluaran sebesar 100.000-200.000, sebanyak 38 orang (20%) pengeluaran sebesar < 100.000, sebanyak 38 orang (20%) pengeluaran sebesar 200.000-300.000, sebanyak 19 orang (10%) pengeluaran sebesar 300.000-400.000, sebanyak 12 orang (6%) pengeluaran sebesar > 500.000 dan sebanyak 9 orang (4%) pengeluaran sebesar 400.000-500.000.

Karakteristik Perjalanan Pengguna Kendaraan Pribadi

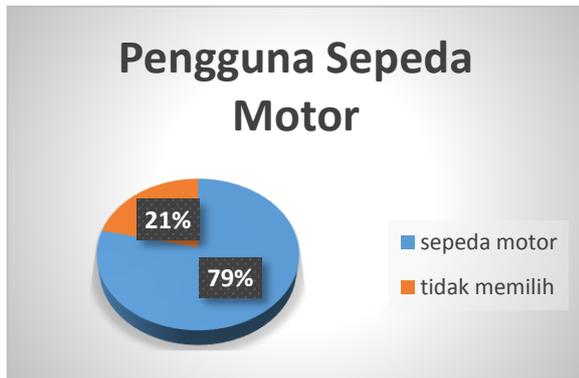
Karakteristik responden perjalanan berdasarkan maksud perjalanan di Kota Malang adalah seperti yang dapat dilihat pada Gambar 6 berikut ini:



Gambar 6. Sebaran Responden Menurut Maksud Perjalanan

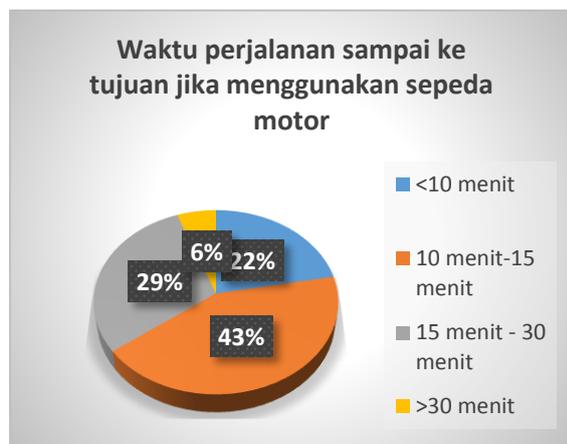
Dari gambar 6 menunjukkan maksud perjalanan pengguna kendaraan pribadi di Kota Malang untuk kepentingan Kantor / Dinas / Sekolah sebanyak 66 orang dengan prosentase 34,2%, berikutnya dilanjutkan kepentingan

Wisata / Keluarga / Pribadi sebanyak 31,61% dengan prosentase 32%.



Gambar 7. Sebaran Responden Menurut Pengguna sepeda motor

Dari 193 sampel yang disebarkan kepada pengguna kendaraan pribadi, didapatkan jumlah sepeda motor sebanyak 159 dari 193 sampel. Seperti terlihat pada gambar 7. Pengguna sepeda motor memiliki prosentase 82%, sedangkan yang tidak memilih atau memilih pilihan kendaraan lainya adalah sebesar 18%.



Gambar 8. Sebaran Responden Menurut Waktu Perjalanan

Dari gambar 8 terlihat bahwa waktu tempuh menggunakan sepeda motor di Kota Malang dengan prosentase 42,77% adalah 10 menit – 15 menit sebanyak 68 responden, menempati urutan ke 2 sebanyak 29,56% adalah dalam kurun waktu 15 menit – 30 menit, dilanjutkan dengan kurun waktu <10 menit sebesar 22.01 % dan terakhir adalah dengan kurun waktu >30 menit sebesar 5,66%.

Atribut Perubahan Biaya Perjalanan

Dalam pengolahan data atribut biaya perjalanan, selisih biaya diambil dari hasil pengurangan antara biaya satu kali perjalanan kendaraan pribadi dengan tarif Bus Trans Malang untuk setiap perjalanannya. Data dari jumlah kendaraan diambil dari jumlah kendaraan pribadi pada data karakteristik

perjalanan. Kendaraan pribadi dibedakan antara BOK mobil maupun sepeda motor untuk mempermudah perhitungan berdasarkan kondisi sebenarnya.

76	=	76	x	75.0000	=	Rp	5,700.00
154	=	154	x	150.000	=	Rp	23,100.00
67	=	67	x	250.000	=	Rp	16,750.00
15	=	15	x	350.000	=	Rp	5,250.00
1	=	1	x	450.000	=	Rp	450.00
3	=	3	x	550.000	=	Rp	1,650.00
							<hr/>
316							Rp52,900.00

$$R2 = \text{BOK} \times 43 = 429.625 \times 43 = 18.473.87 \rightarrow 19.000 \text{ Hari}$$

Selisih Biaya

$\frac{43 \text{ km}}{4}$	=	$10.75 \times 429,625 = 4.618,47$
$\frac{43 \text{ km}}{6}$	=	$7.167 \times 429,625 = 3.079,12$
$\frac{43 \text{ km}}{8}$	=	$5.375 \times 429,625 = 2.309,23$
$\frac{43 \text{ km}}{10}$	=	$4,3 \times 429,625 = 1.847,38$

Waktu Tempuh

$$v = 50 \text{ km/h} \quad 9,9/50 = 0,198 \rightarrow 12 \text{ menit}$$

Berdasarkan perhitungan jika terdapat pengguna sepeda motor dengan BOK Rp 3500 /km, memilih Bus Trans dengan tarif Rp 2500,00, dapat menghemat pengeluaran sebesar Rp 1000,00 rupiah.

Perhitungan Perubahan Selisih Biaya Perjalanan Persepsi Pengguna Mobil Pribadi

12	=	12	x	75.0000	=	Rp	900.000
16	=	16	x	150.000	=	Rp	2,400.000
9	=	9	x	250.000	=	Rp	2,250.000
14	=	14	x	350.000	=	Rp	4,900.000
8	=	8	x	450.000	=	Rp	3,600.000
11	=	11	x	550.000	=	Rp	6,050.000
							<hr/>
70							Rp20,100.000

$$R4 = \text{BOK} \times 14,76 = 3232,203 \times 14,76 = 48150,12 \rightarrow 50.000 \text{ Hari}$$

Selisih Biaya

$\frac{14,76 \text{ km}}{4}$	=	$3,75 \times 3262,203 = 12333,3$
$\frac{14,76 \text{ km}}{6}$	=	$2,5 \times 3262,203 = 8155,51$
$\frac{14,76 \text{ km}}{8}$	=	$5.375 \times 3262,203 = 6116,63$

8

$$\frac{14,76 \text{ km}}{10} = 4,3 \times 3262,203 = 4893,3$$

10

Waktu Tempuh

$$v = 30 \text{ km/h} \quad 9,9/30 = 0,33 \rightarrow 20 \text{ menit}$$

Berdasarkan perhitungan jika terdapat pengguna sepeda motor dengan BOK Rp 8500 /km, memilih Bus Trans dengan tarif Rp 2500,00, dapat menghemat pengeluaran sebesar Rp 6000,00 rupiah.

Hasil Regresi Atribut Stated Preference Berdasarkan Gabungan

1. Atribut Selisih Biaya

Tabel 1. Hasil Regresi Atribut Selisih Biaya Perjalanan

Variabel	Nilai	t _{hitung}	Sig. A=0,05
Konstanta	-2.014	-15.829	0.000
Koefisien	-0.0020000	-10.535	0.000
t _{tabel {0,05;198}}		1.983971519	
F _{hitung}		110.983	
f _{tabel {F (0,05;1;198)}}		3.936142986	
R ²	0.429	=	43%
U _{kb-Ukp}	-2.014	-0.002	

Dari data tabel diatas diketahui konstanta regresi (b₀) dan koefisien parameter model (b₁), selanjutnya dapat diperoleh persamaan utilitas biaya perjalanan sebagai berikut :

$$(U_{bt}-U_{kp}) = b_0 + b_1(\Delta X_1)$$

Menjadi

$$(U_{bt}-U_{kp}) = -2.014 - 0.0020000 (\Delta X_1)$$

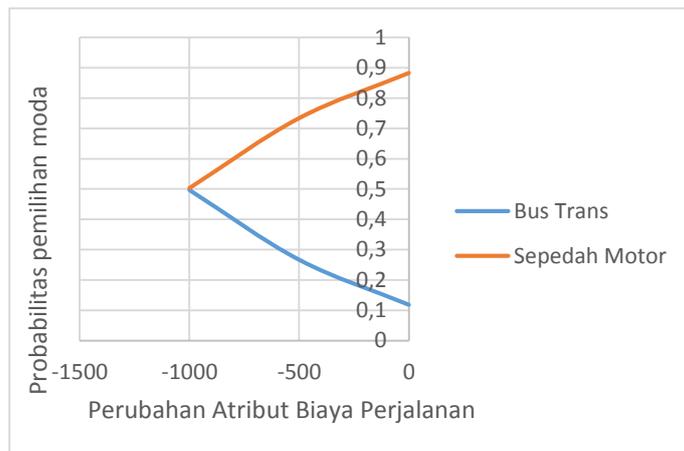
Kemudian dimasukkan kedalam persamaan probabilitas untuk masing-masing moda berikut ini

$$P_{kp} = \frac{e^{(U_{bt}-U_{kp})}}{1 + e^{(U_{bt}-U_{kp})}} \text{ sedangkan}$$

$$P_{bt} = 1 - P_{kp}$$

Tabel 2. Probabilitas Pemilihan Moda Berdasarkan selisih biaya (ΔX₁) Gabungan

ΔX ₁	U _{kb-Ukp}	EXP(U _{kb-Ukp})	U _{ka}	U _{kp}
-1000	-0.014	0.986	0.496500057	0.5035
-500	-1.014	0.362	0.266197774	0.733802
0	-2.014	0.133	0.11774083	0.882259



Gambar 9. Model Pemilihan Moda Berdasarkan Selisih Biaya Perjalanan Menurut Persepsi Gabungan

Dengan melihat hasil analisis pemodelan ini dan Gambar 9 maka dapat dijelaskan hal-hal berikut:

- Dari hasil analisis, Berdasarkan uji F terbaca nilai F_{hit}= 110,983. Sementara itu, dari tabel nilai statistik uji F dengan nilai untuk F{0,05;1;198} = 3.94. Oleh karena F_{hit} > F_{tabel}, maka dapat disimpulkan bahwa biaya perjalanan mempunyai hubungan linier dengan nilai utilitas.
- Dari hasil uji signifikansi parameter menggunakan uji t, didapatkan nilai t_{hit} sebesar -10,535, sedangkan nilai t_{tabel} sebesar 1,98. Oleh karena t_{hit} > t_{tabel} maka dapat disimpulkan bahwa biaya perjalanan berpengaruh signifikan pada pemilihan moda transportasi sepeda motor dan bus trans malang.
- Pada model diatas terlihat titik potong , ini menunjukkan bagi responden pengguna jasa sepeda motor ada kecenderungan untuk beralih moda transportasi jika selisih biaya perjalanan lebih dari Rp 1000,00.
- Semakin besar biaya perjalanan kendaraan pribadi, maka nilai probabilitas bus trans akan lebih tinggi dari sepeda motor, sehingga responden cenderung memilih bus trans. dalam melakukan perjalanan.

Selisih Waktu Tempuh (ΔX₂)

Dari hasil perhitungan regresi linier dengan menggunakan bantuan software statistik, didapatkan output berupa nilai statistik yang dapat dilihat pada tabel 4.37

Tabel 2. Ringkasan Hasil Regresi Atribut Selisih Waktu Tempuh (ΔX_2). Persepsi Sepeda Motor dan Bus Trans Malang

Variabel	Nilai	T _{hitung}	Sig. A=0,05
Konstanta	-0.828	-7.84	0.000
Koefisien	-0.0300000	-8.742	0.000
t _{tabel {0,05;198}}		1.983971519	
F _{hitung}		76.428	
f _{tabel {F (0,05;1;198)}}		3.936142986	
R ²	0.278	=	28%
U _{kb-Ukp}	-0.828	-0.03	

Dari data tabel diatas diketahui konstanta regresi (b₀) dan koefisien parameter model (b₁), selanjutnya dapat diperoleh persamaan utilitas biaya perjalanan sebagai berikut :

$$(U_{bt-Ukp}) = b_0 + b_1(\Delta X_2)$$

Menjadi

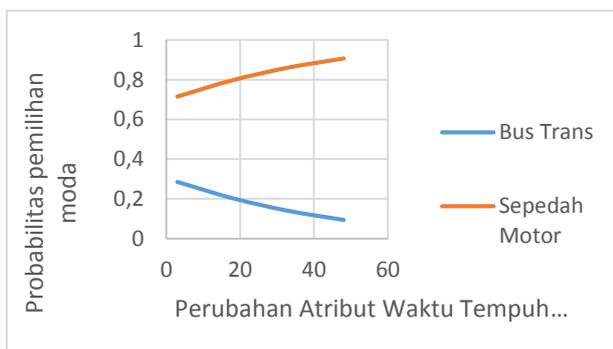
$$(U_{bt-Ukp}) = -0.828 - 0.0300000 (\Delta X_2)$$

Kemudian dimasukkan kedalam persamaan probabilitas untuk masing-masing moda berikut ini

$$P_{kp} = \frac{e^{(U_{bt-Ukp})}}{1 + e^{(U_{bt-Ukp})}} \text{ sedangkan } P_{bt} = 1 - P_{kp}$$

Tabel 3 Probabilitas Pemilihan Moda Kendaraan Pribadi Berdasarkan Selisih Waktu Tempuh Perjalanan (ΔX_2). Persepsi Sepeda Motor

ΔX_2	U _{kb-Ukp}	EXP(U _{kb-Ukp})	U _{ka}	U _{kp}
3	-0.918	0.399316877	0.285365583	0.714634
18	-1.368	0.254615682	0.202943169	0.797057
33	-1.818	0.162350127	0.13967403	0.860326
48	-2.268	0.103519011	0.09380809	0.906192



Gambar 10. Grafik Model Pemilihan Moda Berdasar Selisih Waktu Tempuh Perjalanan Menurut Persepsi Sepeda Motor dan Bus Trans Malang

Dengan melihat hasil analisis pemodelan ini dan Grafik 4.40 maka dapat dijelaskan hal-hal berikut:

- Dari hasil analisis, Berdasarkan uji F terbaca nilai F_{hit}= 76,428. Sementara itu, dari tabel nilai statistik uji F dengan nilai untuk F{0,05;1; 198} = 3.94. Oleh karena F_{hit} > F_{tabel}, maka dapat disimpulkan bahwa waktu tempuh perjalanan mempunyai hubungan linier dengan nilai utilitas.
- Dari hasil uji signifikansi parameter menggunakan uji t, didapatkan nilai t_{hit} sebesar -8,742, sedangkan nilai t_{tabel} 1,98. Oleh karena t_{hit} > t_{tabel} maka dapat disimpulkan bahwa waktu tempuh perjalanan berpengaruh signifikan pada pemilihan moda transportasi antara sepeda motor dan bus trans malang.
- Pada model diatas tidak terlihat adanya titik perpotongan, ini menunjukkan bagi responden pengguna sepeda motor memilih untuk tidak berpindah moda.
- Semakin besar selisih waktu perjalanan sepeda motor dan bus trans, maka nilai probabilitas Bus Trans akan lebih tinggi dari sepeda motor, sehingga responden cenderung memilih Bus Trans dalam melakukan perjalanan.

Selisih Frekuensi Keberangkatan (ΔX_3)

Tabel 4. Ringkasan Hasil Regresi Atribut Selisih Jadwal Keberangkatan (ΔX_3). Persepsi Sepeda Motor dan Bus Trans Malang

Variabel	Nilai	T _{hitung}	Sig. A=0,05
Konstanta	-3.254	-23.71	0.000
Koefisien	0.8550000	17.085	0.000
t _{tabel {0,05;198}}		1.983971519	
F _{hitung}		291.204	
f _{tabel {F (0,05;1;198)}}		3.936142986	
R ²	0.595	=	60%
U _{kb-Ukp}	-3.254	0.855	

Dari data tabel diatas diketahui konstanta regresi (b₀) dan koefisien parameter model (b₁), selanjutnya dapat diperoleh persamaan utilitas biaya perjalanan sebagai berikut :

$$(U_{bt-Ukp}) = b_0 + b_1(\Delta X_3)$$

Menjadi

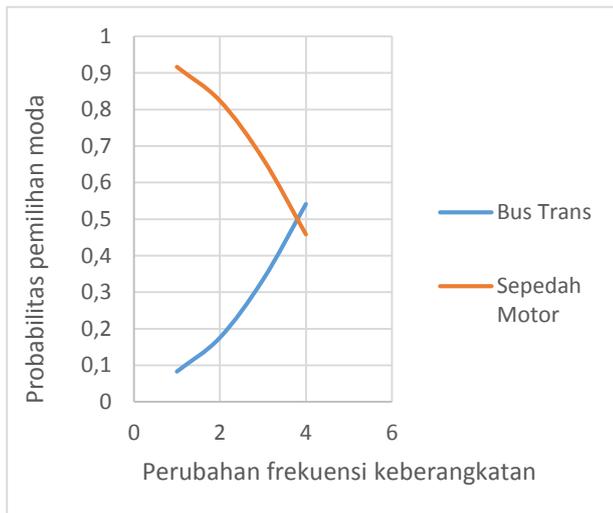
$$(U_{bt-Ukp}) = -3.254 - 0.8550000 (\Delta X_3)$$

Kemudian dimasukkan kedalam persamaan probabilitas untuk masing-masing moda berikut ini

$$P_{kp} = \frac{e^{(U_{bt-Ukp})}}{1 + e^{(U_{bt-Ukp})}} \text{ sedangkan } P_{bt} = 1 - P_{kp}$$

Tabel 5. Probabilitas Pemilihan Moda Kendaraan Pribadi Berdasarkan Selisih Jadwal Keberangkatan ($\Delta X3$). Persepsi Sepeda Motor dan Bus Trans Malang

$\Delta X3$	Ukb-Ukp	EXP(Ukb-UKP)	Uka	Ukp
4	0.166	1.180573102	0.541404964	0.458595
3	-0.689	0.502077896	0.334255565	0.665744
2	-1.544	0.21352529	0.175954545	0.824045
1	-2.399	0.090808717	0.083248983	0.916751



Gambar 11. Model Pemilihan Moda Berdasar Selisih Jadwal Keberangkatan Menurut Persepsi Sepeda Motor dan Bus Trans Malang

Dengan melihat hasil analisis pemodelan ini, dan Gambar 11 maka dapat dijelaskan hal-hal sebagai berikut :

- Dari hasil analisis, Berdasarkan uji F terbaca nilai $F_{hit} = 291,204$. Sementara itu, dari tabel nilai statistik uji F dengan nilai untuk $F_{\{0,05;1; 198\}} = 3.94$. Oleh karena $F_{hit} > F_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa frekuensi keberangkatan mempunyai hubungan linier dengan nilai utilitas.
- Dari hasil uji signifikansi parameter menggunakan uji t, didapatkan nilai t_{hit} sebesar 17,085, sedangkan nilai t_{tabel} 1,98. Oleh karena $t_{hit} < t_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa frekuensi keberangkatan berpengaruh signifikan pada pemilihan moda transportasi antara sepeda motor dan bus trans malang.
- Pada model diatas terlihat titik potong , ini menunjukkan bagi responden pengguna jasa sepeda motor ada kecenderungan untuk beralih moda transportasi jika frekuensi keberangkatan Bus Trans sebanyak lebih dari sama dengan 4 kali dalam 1 jam.
- Semakin besar frekuensi keberangkatan bus trans, maka nilai

probabilitas bus trans akan lebih tinggi dari sepeda motor, sehingga responden cenderung memilih bus trans dalam melakukan perjalanan.

4.KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari proses pelaksanaan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- A. Hasil survei karakteristik sosial ekonomi yang dapat mempengaruhi potensi

Pemilihan moda antara pengguna kendaraan Bus Trans Malang dengan pengguna kendaraan pribadi yaitu:

- a) Pengguna kendaraan umum mayoritas berusia 21-35 tahun (44%), jenis kelamin perempuan (68,91%), pendidikan terakhir SMA/SMK (43,01), jenis pekerjaan adalah pelajar/mahasiswa (28,50%), pengeluaran rata-rata transportasi perbulan Rp 100.000,00 – Rp 200.0000,00 (48,19), pendapatan perbulan < Rp 1.000.000,00 (36,27%).
- b) pengguna kendaraan pribadi juga mayoritas berusia 21-35 tahun (71,50%), jenis kelamin laki-laki (59,99%), pendidikan terakhir adalah sarjana (45,60%), jenis pekerjaan adalah pelajar/mahasiswa (32,12%), pengeluaran rata-rata transportasi perbulan Rp 100.000,00 – Rp 200.0000,00 (39,90%), pendapatan perbulan Rp 1.000,0000 sampai Rp 1.500.000,00 (25,91%).

- B. Hasil survei karakteristik perjalanan yang dapat mempengaruhi potensi pemilihan moda untuk pengguna kendaraan pribadi, yaitu

- a) Maksud dari perjalanan dapat tujuan terbanyak yaitu kantor/dinas/sekolah (34,20%), waktu perjalanan sampai ke tujuan jika menggunakan sepeda motor adalah 10 menit – 15 menit (42,77%), waktu perjalanan sampai ke tujuan jika menggunakan mobil pribadi adalah 15 menit – 30 menit (29,17%), persetujuan pengadaan Bus Trans Malang, responden menjawab pilihan “ya” (56,48%), fasilitas yang tersedia di Bus Trans Malang, Responden dari pengguna Kendaraan Pribadi menjawab Tarif terjangkau sebanyak 136 responden (70,47%), Kemudahan akses sebanyak 133 responden (68,91%), Fasilitas AC,

WIFI sebanyak 127 responden (65,80%), Jaminan Keselamatan sebanyak 125 responden (64,77%), Ketepatan waktu sebanyak 138 responden (71,50%), Lainnya sebanyak 32 responden (16,58%), fasilitas yang tersedia di pilihan sebelumnya yang dipilih responden, kecenderungan untuk beralih menggunakan Bus Trans Malang dengan pilihan terbanyak menjawab “ya” (65,28%).

2. Hasil survei karakteristik perjalanan yang dapat mempengaruhi potensi pemilihan moda untuk pengguna kendaraan umum, yaitu :

- a) maksud perjalanan dengan tujuan terbanyak yaitu kantor/dinas/sekolah (46,11%), waktu perjalanan sampai ke tujuan jika menggunakan sepeda motor adalah 10 menit – 15 menit (26,42%), waktu perjalanan sampai ke tujuan jika menggunakan mobil pribadi adalah 15 menit – 30 menit (5,18%), pertanyaan mengenai persetujuan pengadaan Bus Trans Malang, responden menjawab pilihan “ya” (89,12%), pertanyaan mengenai fasilitas yang tersedia di Bus Trans Malang, Responden dari pengguna Kendaraan Pribadi menjawab yaitu Tarif terjangkau sebanyak 184 responden (95,34%), Kemudahan akses sebanyak 155 responden (80,31%), Fasilitas AC, WIFI sebanyak 153 responden (79,27%), Jaminan Keselamatan sebanyak 173 responden (89,64%), Ketepatan waktu sebanyak 175 responden (90,67%), Lainnya sebanyak 41 responden (21,24%), fasilitas yang tersedia di pilihan sebelumnya yang dipilih responden, kecenderungan untuk beralih menggunakan Bus Trans Malang dengan pilihan terbanyak menjawab “ya” (90,67%).

Dari hasil pengolahan data dan analisis stated preference moda Bus Trans Malang dengan kendaraan pribadi, dapat diperoleh model sebagai berikut:

- a) Model persamaan selisih biaya perjalanan responden pengguna :
3. Sepeda motor (Ubt-Ukp) = $0,002 \Delta X1 - 2,014$, $\Delta X11 = -1007$.
 4. Mobil pribadi adalah (Ubt-Ukp) = $-0,001$, $\Delta X12 = -6,121$,

5. Gabungan adalah (Ubt-Ukp) = $-0,0004 \Delta X1 - 1,253$, $\Delta X13 = -3257$.

Dari persamaan tersebut dapat diketahui bahwa $\Delta X1$ merupakan perbedaan atribut biaya perjalanan antara Bus Trans dengan Kendaraan pribadi.

- b) Model persamaan selisih waktu tempuh perjalanan responden pengguna :

1. Sepeda motor adalah (Ubt-Ukp) = $-0,03 \Delta X2 - 0,828$, $\Delta X21 = -27,6$.
2. Mobil pribadi adalah (Ubt-Ukp) = $0,861 \Delta X2 - 0,079$, $\Delta X22 = 0,0918$.
3. Gabungan adalah (Ubt-Ukp) = $-0,059 \Delta X2 - 0,207$, $\Delta X23 = 3,51$.

Dari persamaan tersebut dapat diketahui bahwa $\Delta X2$ merupakan perbedaan atribut waktu tempuh perjalanan antara Bus Trans dengan kendaraan pribadi

- c) Model persamaan frekuensi keberangkatan responden pengguna :

1. Sepeda motor (Ubt-Ukp) = $0,855 \Delta X3 - 3,254$, $\Delta X31 = 3,81$.
2. Mobil pribadi (Ubt-Ukp) = $1,182 \Delta X3 - 3,621$, $\Delta X32$ sebesar 3,81.
3. Gabungan (Ubt-Ukp) = $1,019 \Delta X33 - 3,438$, $\Delta X3 = 3,81$.

Dari persamaan tersebut dapat diketahui $\Delta X3$ merupakan atribut frekuensi keberangkatan untuk Bus Trans.

REKOMENDASI

Rekomendasi yang dapat diberikan kepada pihak pengguna transportasi dalam memilih moda transportasi berdasarkan hasil penelitian adalah sebagai berikut:

- Kendaraan umum sebaiknya dikelola pemerintah atau dibentuk semacam badan usaha milik daerah (BUMD). Sehingga, pengelolaannya bisa dikontrol oleh pemerintah. Jika pemkot atau BUMD gagal mengelola Bus Trans Malang, maka masyarakat bisa dengan mudah melakukan kontrol, termasuk juga pemantauan dari DPRD Kota Malang.
- Pemerintah juga harus menyiapkan infrastruktur lainnya. Misalnya,

jalanan yang sekarang banyak berlubang dan bergelombang, segera diperbaiki. Selain itu, pemkot juga perlu membangun halte-halte yang tepat. Nantinya, halte-halte yang dijadikan tempat pemberhentian Bus Trans Malang harus ditempatkan di sekitar sekolah, kantor instansi pemerintah, bank, pusat perbelanjaan, kampus, dan lokasi strategis lainnya

SARAN

Saran yang dapat diberikan kepada pihak pengguna transportasi dan pengembang transportasi di Malang berdasarkan hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. Faktor biaya akan sangat berpengaruh dalam pemilihan moda transportasi, pembatasan kendaraan pribadi dapat ditekan dengan adanya hukum yang mengikat, namun diperlukan suatu pengalihan transportasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna transportasi.
 - Faktor waktu tempuh juga akan berpengaruh dalam setiap pemilihan moda, namun waktu tempuh memiliki batasan dalam kondisi sarana transportasi tersebut dan kapasitas jalan dalam jam sibuk. Sehingga banyak diperlukan perencanaan pendahuluan demi meningkatkan waktu tempuh Bus Trans Malang.
 - Berdasarkan frekuensi keberangkatan, diperlukan kapasitas yang memadai Bus Trans dalam beroperasi. Sehingga dapat tercapai frekuensi keberangkatan yang dibutuhkan pengguna sarana transportasi.
2. - Pada saat melakukan wawancara kepada responden sebaiknya diberikan penjelasan lebih jelas mengenai bus trans malang. Hal ini dikarenakan masih ada masyarakat kota malang yang belum pernah menggunakan moda transportasi bus trans.
 - Formulir kuisioner sebaiknya dibuat singkat, jelas dan padat, tidak perlu mencantumkan pertanyaan yang tidak digunakan dalam analisis data, karena mayoritas responden tidak punya banyak waktu untuk fokus pada pertanyaan.
 - Untuk penelitian selanjutnya diharapkan diadakan perhitungan dengan menggabungkan atribut-atribut yang digunakan dalam

perhitungan *stated preference* agar hasil perhitungan lebih akurat karena menggabungkan faktor-faktor yang berpengaruh dalam menentukan pemilihan moda.

3. - Dalam rangka mewujudkan pengembangan dan menjadikan Bus TransMalang sebagai alternatif moda transportasi, maka untuk sarana dan prasarana perlu dilakukan yang lebih bersifat spesifik, agar dapat diketahui potensi konflik dan cara mengatasinya.

DAFTAR PUSTAKA

Rizki , Amalia. 2011, *mengenai aplikasi sistem informasi geografis SIG untuk pemetaan daerah kemacetan lalu lintas di Kota Malang.*

Tamin, Ofyar Z. 2000, *perencanaan dan pemodelan Transportasi*, Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Ortuzar, Juan de Dios dan Willumsem, L.G, 1994, *Modelling Transport*. England: John Wiley and Sons.

Pearmin, et, la, 1991. *Stated Preference Technique, A Guide To Practice, 2-nd edition*, Steer Davies Gleave and Hague Consulting Group.

Bruton, M.J. (1985) *Introduction to Transport Planning*. Hutchinson & Co. Ltd, London.
<http://hartoyo.staff.ipb.ac.id/2012/03/13/indonesian-kenaikan-konsumsi-bbm-karena-kenaikan-jumlah-kendaraan/>

<http://www.analisainvestasi.com/wp/2013/02/18/analisa-investasi-mobil-keluarga/>.

<http://www.autocarprices.com>(memuat informasi tentang harga mobil bekas).

<http://industri.bisnis.com/read/20120213/257/63932/sepeda-motor-penjualan-2012->

<http://Malang.tribunnews.com/2012/09/18/pertumbuhan-kendaraan-tak-terkendali.com>.