
Analisis Karakteristik Penggunaan Moda Akses Bandara Internasional Yogyakarta

Nafilah El Hafizah¹, Erwin Hidayat²

¹Program Studi Teknik Sipil, FTSP ITATS, Surabaya, Jawa Timur

²Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Kebumihan, ITS

E-mail: ¹Nafilah@itats.ac.id

Received 27 April 2019; Reviewed 03 Mei 2019; Accepted 24 Juni 2019

<http://jurnal.borneo.ac.id/index.php/borneoengineering>

Abstract

The new Yogyakarta International Airport began operations with an airport area of 645.63 hectares with a capacity of 14 million passengers a year. Access to the Yogyakarta international airport is distributed to 4 routes to the airport at Wates national road, Karangnongko road, the Southern Cross Road, Daendels road which is using the railroad mode. This study uses revealed preference analysis which is the approach by conveying a fact choice statement to be given an assessment by the respondent. The sample collection is assumed by the peak passenger of the Adisucipto airport, because the Yogyakarta International Airport is recently opened. It is expected to be able to represent demand predictions at the Yogyakarta International airport in the future. The results of the questionnaire were then processed by using statistical analysis to determine the factors that influence the selection of transportation modes to and from the airport. In research, the factors that influence mode choice are travel costs, travel time, travel distance, and generalized costs. The results illustrate that prospective air transport users are more dominant in choosing travel cost attributes compared to other attributes that influence. With the coefficient of determination is 0.528 and the results of data analysis for the selection of mode of transportation using private vehicles is 57% and public transportation is 43%.

Keywords: *revealed preference, statistical analysis, mode choice, travel cost*

Abstrak

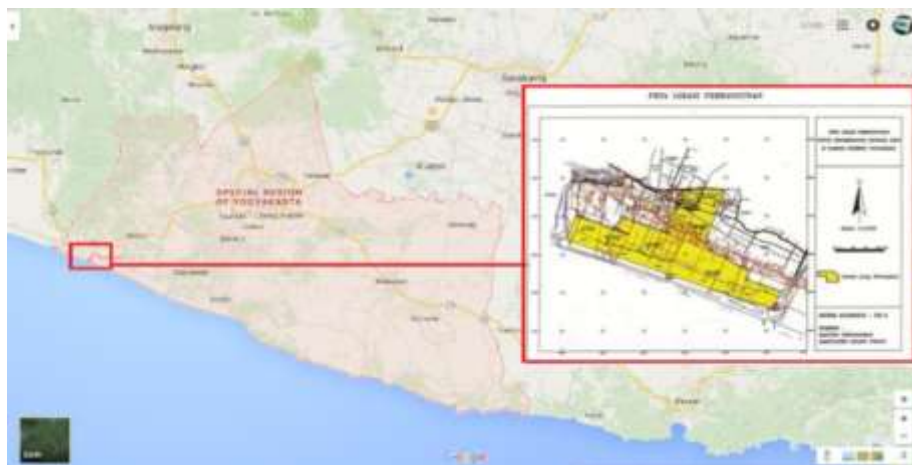
Bandara Internasional Yogyakarta yang baru mulai beroperasi dengan luas wilayah bandara sebesar 645,63 hektar dengan kapasitas 14 juta penumpang per tahun. Akses menuju bandara internasional Yogyakarta ditentukan menjadi 4 rute menuju bandara, yaitu jalan nasional Wates, jalan Karangnongko, Jalur Jalan Lintas Selatan, jalan Daendels dengan menggunakan moda jalan rel. Penelitian ini menggunakan analisa revealed preference yang merupakan pendekatan yang digunakan dengan menyampaikan pernyataan pilihan nyata untuk diberikan penilaian oleh responden. Pengumpulan sampel diasumsikan dari puncak penumpang bandara Adisucipto, karena mengingat bandara Internasional Yogyakarta baru beroperasi. Diharapkan dapat merepresentasikan dengan prediksi demand pada bandara Internasional Yogyakarta untuk masa yang akan datang. Hasil kuisioner kemudian diolah menggunakan analisis statistik guna mengetahui faktor yang mempengaruhi dalam pemilihan moda transportasi dari dan menuju bandara. Pada penelitian faktor yang ditinjau adalah biaya perjalanan, waktu tempuh perjalanan, jarak tempuh perjalanan, dan generalized cost. Hasil menggambarkan bahwa calon pengguna angkutan udara lebih dominan memilih atribut biaya perjalanan dibandingkan dengan atribut-atribut yang lain. Dengan uji koefisien determinasi sebesar 0,528 dan hasil analisis data untuk pemilihan moda transportasi dengan menggunakan kendaraan pribadi sebesar 57% dan angkutan umum sebesar 43%.

Kata kunci: *revealed preference, analisis statistik, pemilihan moda, biaya perjalanan.*

1. Pendahuluan

Bandara Internasional Yogyakarta yang terletak di Desa Glagah, Kecamatan Temon, Kabupaten Kulon Progo dengan luas wilayah 645,63 Hektar, seperti yang terlihat pada gambar 1. Pada pembangunan bandara internasional Yogyakarta ini yang mulai beroperasi tanggal 29 April 2019 ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan akan transportasi udara di Yogyakarta. Dengan konsep bandara Aerotropolis, yaitu merupakan gagasan yang dimunculkan oleh John Kasarda dari *University of North Carolina*, yang mengacu pada pusat bisnis yang terintegrasi dengan bandara. Untuk menyediakan transportasi umum yang sesuai dengan kebutuhan, moda yang mengakses bandara internasional Yogyakarta diperlukan perencanaan transportasi.

Perencanaan transportasi yang bisa disebut dengan empat tahap perencanaan transportasi, dimulai dengan bangkitan perjalanan (*Trip Generation*), sebaran perjalanan (*Trip Distribution*), pemilihan moda (*Moda Split*) dan pemilihan rute (*Trip Assignment*). Dengan dasar proses perencanaan transportasi tersebut, diperlukan model untuk menganalisis sistem transportasi yang tersedia diharapkan dari model tersebut dapat memberikan masukan untuk merencanakan sarana dan prasarana transportasi darat akses bandara sesuai dengan kebutuhan di masa yang akan datang. Agar bandara Internasional Yogyakarta dapat beroperasi dengan maksimal, diperlukannya kemudahan dalam akses menuju bandara tersebut. Oleh karena itu dalam penelitian ini dilakukan identifikasi dan pemodelan sebaran pergerakan yang mana asal dan tujuan perjalanannya dari bandara internasional Yogyakarta. Kemudian menganalisis moda transportasi umum yang digunakan untuk mengakses bandara internasional Yogyakarta untuk pada saat sekarang maupun untuk 10 tahun yang akan datang.



Gambar 1. Lokasi Bandara Internasional Yogyakarta

2. Metode Penelitian

2.1 Variabel Perjalanan

Variabel yang mempengaruhi penumpang dalam menentukan moda transportasi adalah:

- Biaya perjalanan, merupakan faktor yang mempengaruhi pelaku perjalanan mempertimbangkan dari segi biaya yang akan dikeluarkan untuk menuju bandara internasional Yogyakarta.
- Waktu perjalanan, merupakan waktu tempuh yang akan diperlukan pengguna angkutan udara untuk menuju bandara.
- Jarak perjalanan, merupakan jarak yang ditempuh pengguna angkutan udara dalam menuju ke bandara

- d. Pemilihan moda, penggunaan moda yang digunakan pengguna angkutan udara dalam mengakses bandara dengan menggunakan angkutan umum atau kendaraan pribadi.
- e. Tujuan Perjalanan, merupakan alasan pengguna angkutan udara dalam menggunakan angkutan udara. Dengan berbagai alasan melakukan perjalanan seperti untuk bisnis, pariwisata, pendidikan ataupun alasan lain.

2.2 Moda Split

Pemilihan moda yang merupakan salah satu peranan dalam perencanaan transportasi. Pemilihan moda ini bertujuan untuk mengetahui proporsi pelaku perjalanan yang akan menggunakan berbagai moda perjalanan (Tamin, 2000). Dengan memodelkan pemilihan moda adalah untuk mencapai kenyamanan, perjalanan bebas tidak bergantung dengan waktu, membawa *carrier* berlebih dengan mudah, dan bebas memilih rute yang sesuai keinginan pengemudi (Warpani, 1990). Model pemilihan moda pada saat existing dilakukan guna mengetahui variabel yang mempengaruhi pemilihan moda tersebut. Setelah melakukan kalibrasi sesuai model eksisting, model dapat digunakan untuk meramalkan kembali pemilihan moda dengan menggunakan variabel bebas untuk masa yang akan datang.

2.3 Teknik Survei *Revealed Preference*

Teknik survei *revealed Preference* adalah suatu bentuk teknik survei yang berdasarkan pada kenyataan dan keadaan di lapangan. Teknik survei ini adalah bentuk survei kusioner yang berupa pertanyaan mengenai suatu hal nyata yang ada pada objek penelitian, dan responden diminta memberikan tanggapan terhadap setiap pertanyaan, dari berbagai pilihan jawaban yang tersedia. Teknik *revealed preference* ini digunakan karena pada penelitian diberikan pertanyaan yang sesuai kondisi di lapangan.

2.4 Model Logit Biner

Model Logit biner dapat diselesaikan dengan metode penaksiran regresi-linear. Pada metode logit binomial terdapat dua metode yang umum digunakan yaitu model selisih dan model nisbah (rasio). Faktor yang mempengaruhi dalam pemilihan moda yaitu biaya dan waktu tempuh ((Park, 2006). Untuk perhitungan model selisih, persamaan yang digunakan adalah

$$P_{kp} = \frac{1}{1 + \text{Exp}(-\beta \cdot (C_{au} - C_{kp}))} \quad (1)$$

Dimana:

P_{kp} = Proporsi Kendaraan Pribadi

C_{au} = Biaya Angkutan Umum

C_{mp} = Biaya Kendaraan Pribadi

$-\beta$ = Hasil yang didapat dari regresi linear

Sedangkan untuk Nisbah (rasio), persamaan yang digunakan adalah :

$$P_{kp} = \frac{1}{1 + \left(\frac{\text{biaya Angkutan Umum}}{\text{Biaya Kendaraan Pribadi}} \right)^{-\beta}} \quad (2)$$

Dimana:

P_{kp} = Proporsi Kendaraan Pribadi

C_{au} = Biaya Angkutan Umum

C_{mp} = Biaya Kendaraan Pribadi

$-\beta$ = Hasil yang didapat dari regresi linear

Dengan fungsi utilitas linier, maka perbedaan utilitas diekspresikan dalam bentuk perbedaan dalam berbagai variabel (n) yang relevan di antara kedua moda, dirumuskan sebagai berikut:

$$C_{au} - C_{kp} = a_0 - a_1(X_{1au} - X_{1kp}) + a_2(X_{2au} - X_{2kp}) + \dots + a_n(X_{nau} - X_{nkp}) \quad (3)$$

Dimana :

$C_{au} - C_{kp}$ = Respon individu pernyataan pilihan.

a_0 = Konstanta.

a_1, a_2, a_n = Koefisien masing masing atribut yang ditentukan melalui metode *least square* dengan *multiple linier regression*.

3. Hasil dan Pembahasan

Jumlah sampel yang diambil merupakan hasil perhitungan dari jumlah penumpang dalam satu hari puncak di bandara Adisucipto. Sebagai dasar utama penggunaan penumpang eksisting, karena bandara internasional Yogyakarta baru diresmikan. Perhitungan jumlah sampel diambil sebanyak 1% dari total jumlah penumpang dalam satu hari yaitu sebanyak 160 sampel. Hasil tersebut didapatkan dari total puncak penumpang sebanyak 5.766.000 dibagi dengan 365 hari, dengan hasil 15.824 penumpang/hari dan diambil 1% untuk kebutuhan sampel.

3.1 Karakteristik Penumpang Bandara

Data karakteristik penumpang merupakan data gambaran umum pelaku perjalanan yang menggunakan bandara, data ini dibutuhkan untuk melihat karakteristik penumpang mulai dari jenis kelamin, maksud tujuan perjalanan, pendapatan, moda yang digunakan menuju bandara, daerah asal serta waktu tempuh dan jarak rata-rata menuju bandara. Secara umum data ini untuk melihat sejauh mana kondisi sosio ekonomi pengguna bandara dan sebagai bahan dalam perencanaan transportasi bandara untuk kedepannya.

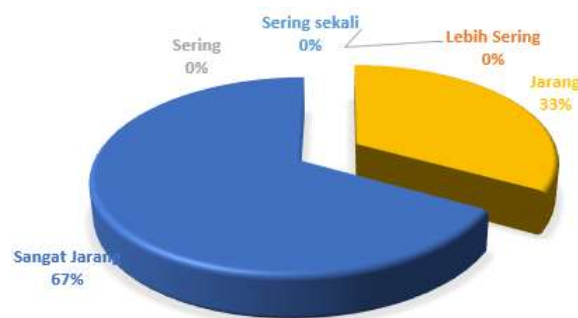
Tabel 1. Karakteristik penumpang

Variabel	Persentase
Karakteristik Responden	
Jenis Kelamin	Pria : 60%, Wanita : 40%
Pekerjaan	Pelajar : 26,5%, Pegawai Negeri 12,3 %, Pegawai Swasta: 37%, Wirausaha: 9,9%, TNI/Polri: 2,5%, Lainnya: 11,7%
Tujuan Perjalanan	Kerja 35%, Pendidikan 6%, Pariwisata 15% dan Pribadi 44%.
Pendapatan	< 5 jt = 43,2%, 5 jt-10 jt = 44,4%, >10 jt = 12,4%
Jenis Moda	Kendaraan Pribadi 46%, Kendaraan Umum 53,1%
Karakteristik Pemilihan Intermoda	

Variabel	Persentase
Daerah Asal	Kab. Bantul 5%, Kab. Gunung kidul 3%, Kab. Kulon Progo 9%, Kab. Sleman 27%, Kota Yogyakarta 43%, Diluar Yogyakarta 14%
Rata – Rata Waktu Perjalanan Menuju Bandara	< 25 menit 26,5%, 26-50 menit 42,6 %, 51-75 menit 11,7 %, >60 menit 19,2%
Rata – Rata Jarak Perjalanan ke Bandara	<10 km 9%, 11-20 km 49%, 21-30 km 15%, >30km 27%
Rata – Rata Biaya Perjalanan ke Bandara	<Rp. 20.000 25,3%, Rp.21.000-Rp. 40.000 32,1%, Rp. 41.000-Rp.60.000 19,8%, >Rp.75.000 22,8%

3.2 Intensitas Responden Menggunakan Kendaraan Umum

1. Intensitas Responden menggunakan Kereta Api :



Gambar 2. Intensitas Penggunaan Kereta Api

Didapatkan Jumlah responden :

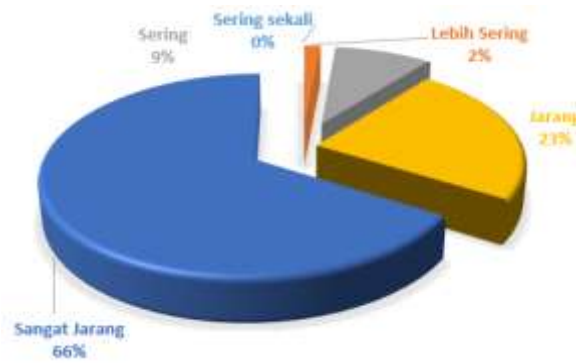
- Sering Sekali (5) : 0 (0%).
- Lebih sering (4) : 0 (0%).
- Sering (3) : 0 (0%).
- Jarang (2) : 53 (33%).
- Sangat Jarang (1) : 107 (67%).

2. Intensitas Responden menggunakan Travel :

Didapatkan Jumlah responden :

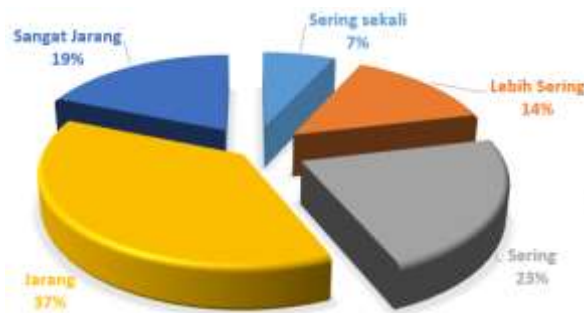
- Sering Sekali (5) : 0 Orang (0%).
- Lebih sering (4) : 3 Orang (2%).
- Sering (3) : 19 Orang (12%).
- Jarang (2) : 50 Orang (31%).

- Sangat Jarang (1) : 88 Orang (88%).



Gambar 3. Intensitas Penggunaan Travel

3. Intensitas Responden menggunakan Taksi :

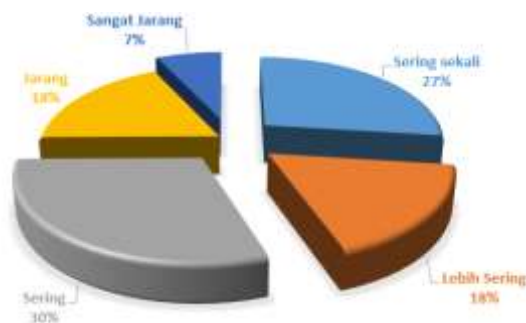


Gambar 4. Intensitas Penggunaan Taksi

Didapatkan Jumlah responden :

- Sering Sekali (5) : 11 Orang (6,9%).
- Lebih sering (4) : 23 Orang (14,4%).
- Sering (3) : 36 Orang (22,5%).
- Jarang (2) : 60 Orang (37,5%).
- Sangat Jarang (1) : 30 Orang (18,8%).

4. Intensitas Responden menggunakan Bus:

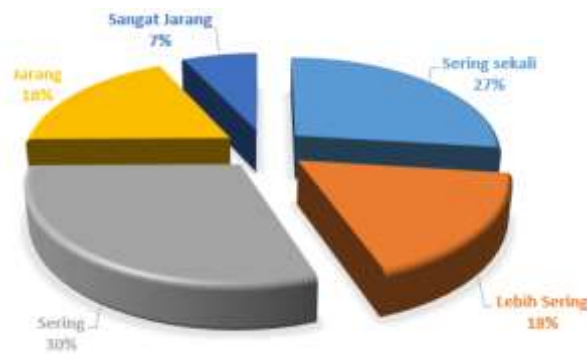


Gambar 5. Intensitas Penggunaan Bus

Didapatkan Jumlah responden :

- Sering Sekali (5) : 12 Orang (7,5%).
- Lebih sering (4) : 34 Orang (21,3%).
- Sering (3) : 24 Orang (15%).
- Jarang (2) : 55 Orang (34,4%).
- Sangat Jarang (1) : 35 Orang (21,9%).

5. Intensitas Responden menggunakan Kendaraan Pribadi:



Gambar 6. Intensitas Penggunaan Kendaraan Pribadi

Didapatkan Jumlah responden :

- Sering Sekali (5) : 52 Orang (32,5%).
- Lebih sering (4) : 34 Orang (21,3%).
- Sering (3) : 26 Orang (36,3%).
- Jarang (2) : 35 Orang (21,9%).
- Sangat Jarang (1) : 13 Orang (8,4%).

3.3 Probabilitas Pemilihan Moda

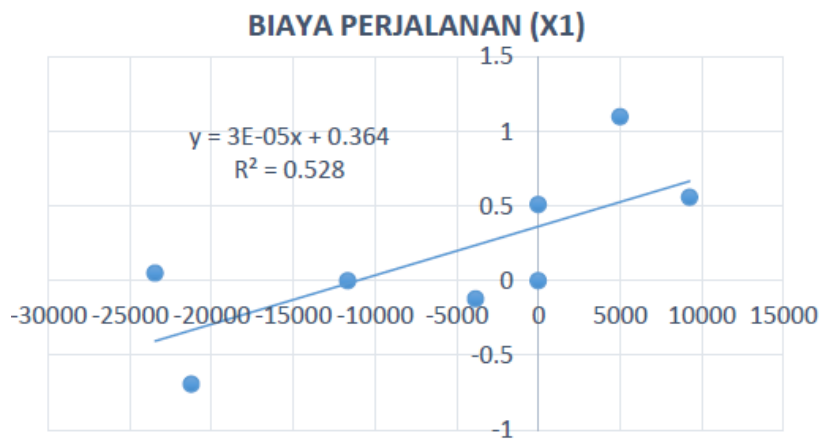
Perhitungan probabilitas pemilihan moda menggunakan metode logit binomial selisih. Untuk analisis membagi wilayah menjadi 8 zona. Pembagian ini berdasarkan penggunaan moda yaitu kendaraan pribadi dan angkutan umum. Zona yang telah dipilih adalah Jogja, Klaten, Surakarta, Sleman, Bantul, Magelang, Kebumen dan Banyumas.

3.3.1 Analisis Regresi

Analisis regresi linear dilakukan untuk mendapatkan faktor yang berpengaruh dalam pemilihan moda. Dari data didapatkan gambaran grafik dengan menggunakan regresi linear dari 4 variabel. Variabel tersebut yaitu biaya perjalanan (X_1), waktu tempuh perjalanan (X_2), Jarak Perjalanan (X_3), *Generalized Cost* (X_4). Dari data yang diregresi meliputi selisih biaya kendaraan pribadi dan kendaraan umum ($x = C_{kp} - C_{ku}$) dengan proporsi dari kendaraan pribadi yaitu $Y = \ln \left(\frac{P_{kp}}{1 - P_{kp}} \right)$.

a. Biaya Perjalanan

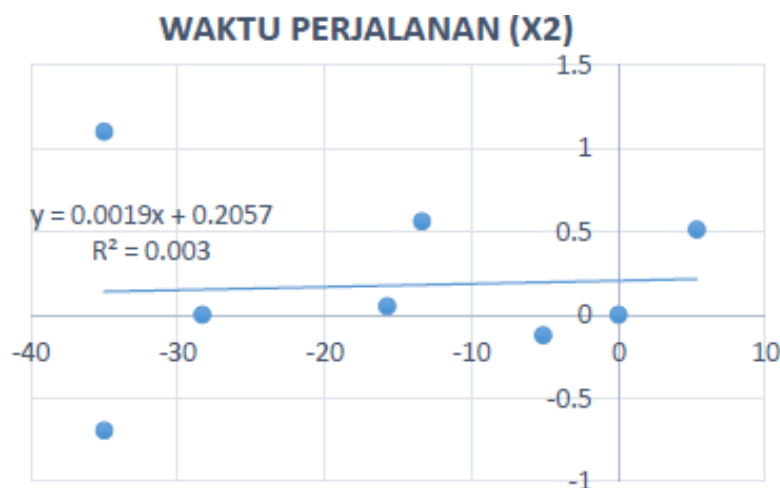
Nilai perbedaan biaya diperoleh dari selisih rata-rata biaya yang dikeluarkan oleh kendaraan pribadi dengan perbedaan biaya yang dikeluarkan dengan angkutan umum. Berikut data perbedaan proporsi dan biaya perjalanan dengan kendaraan pribadi. Hasil pada regresi antara perbedaan biaya dengan skala semantik yang diperoleh dari tiap zona pelayanan yang sudah ditetapkan. Nilai β sebesar 0,00003 dan $R^2 = 0,528$, $R^2 > 0,5$. Untuk persamaan fungsi utilitas adalah $(U_{kp} - U_{au}) = 0,364 + 0,00003 X_1$.



Gambar 6. Biaya Perjalanan (X1)

b. Waktu Tempuh Perjalanan (X2)

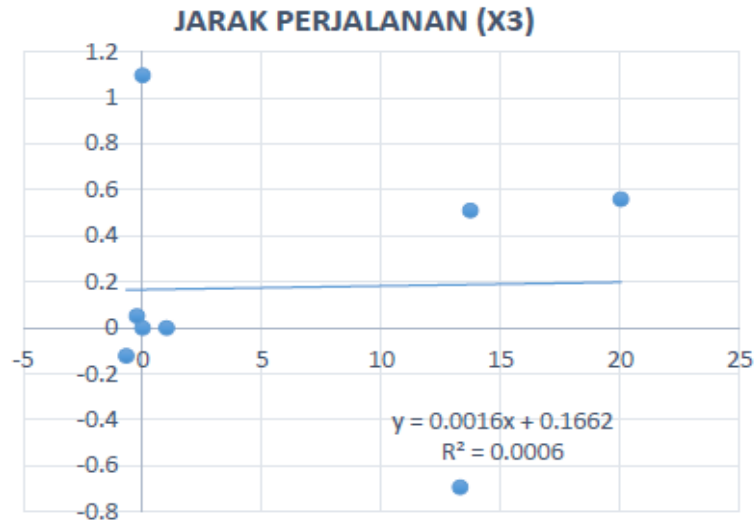
Nilai perbedaan waktu tempuh perjalanan yang diperoleh dari perhitungan selisih rata-rata waktu tempuh yang diperoleh dari penggunaan kendaraan pribadi dengan perbedaan waktu yang dipakai oleh angkutan umum. Dari hasil regresi antara nilai Δ waktu tempuh diperoleh persamaan simultan yang tujuannya untuk memperoleh nilai β sebesar 0,0019 dan diperoleh R^2 sebesar 0,003, yang mana hasil tersebut kurang mempengaruhi karena hasil kurang dari 0,5. Berikut penggambarannya pada gambar 7. Untuk persamaan fungsi utilitas adalah $(U_{kp}-U_{au}) = 0,2057 + 0,0019 X_2$.



Gambar 7. Waktu tempuh Perjalanan (X2)

c. Jarak Perjalanan (X3)

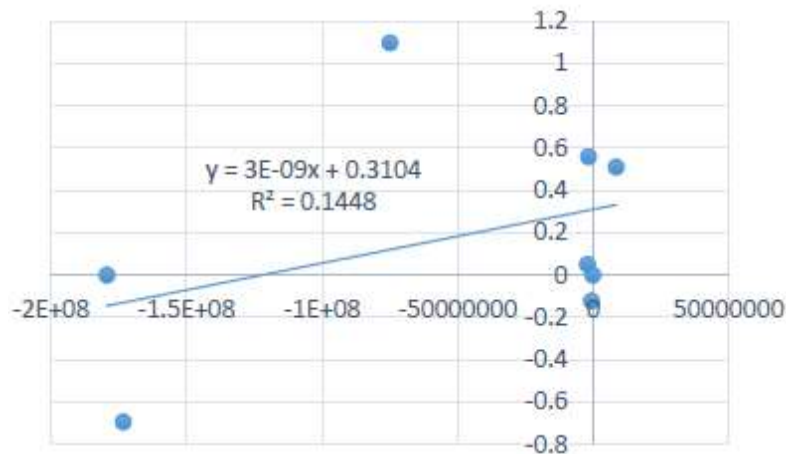
Hasil yang didapat dengan menggunakan analisis regresi antara perbedaan jarak dengan menggunakan kendaraan pribadi dengan menggunakan angkutan umum. Didapatkan persamaan simultan yang tujuannya untuk mendapatkan nilai β sebesar 0,0016. Untuk analisis regresi perbedaan jarak tidak dapat dimodelkan karena hasil kurang dari 0,5. Untuk persamaan fungsi utilitas adalah $(U_{kp}-U_{au}) = 0,1662 + 0,0016 X_3$.



Gambar 8. Jarak Perjalanan (X3)

d. Generalized Cost (X4)

Biaya ini merupakan hasil biaya yang diakumulasikan dengan perbedaan waktu yang dikalikan dengan *time of value*. *time of value* yang diperoleh dari PDRB Zona yang ditinjau dibagi dengan jumlah penduduk dikalikan dengan *office hours* dalam satu tahun dengan satuan menit. Didapatkan perhitungan *Generalized cost* = Δ Biaya Perjalanan + Δ Waktu Tempuh Perjalanan x *time of value*. Dari hasil didapatkan nilai β sebesar 3×10^{-9} dan $R^2 = 0,1448$. Dengan hasil tersebut untuk variabel *Generalized Cost* tidak dapat dimodelkan karena hasil kurang dari 0,5. Untuk persamaan fungsi utilitas adalah $(U_{kp}-U_{au}) = 0,3104 + 3 \times 10^{-9} X_4$.



Gambar 9. Generalized Cost (X4)

Dari hasil ke empat variabel yang ditinjau, dapat disimpulkan bahwa model yang dapat digunakan variabel biaya perjalanan antara kendaraan pribadi dan angkutan umum nilai utilitas $(U_{kp}-U_{au})$ didapatkan dari analisis regresi yang dihasilkan dari Δ waktu tempuh perjalanan dengan nilai P_{kp} (%), dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 U_{kp}-U_{ku} &= 0.364 + 0,00003 X_1 \\
 &= 0,364 + 0,00003 (9259)
 \end{aligned}$$

$$= 0,6417$$

$$\text{Exp (Ukp-Uku)} = \text{Exp (0,6417)}$$

$$= 1,8998$$

Dengan rumus perhitungan model selisih didapatkan hasil untuk proporsi pemilihan kendaraan pribadi sebesar 57% dan pemilihan kendaraan umum sebesar 43%.

3.3.2 Uji R²

Uji koefisien determinasi (R²) memberikan nilai pengaruh yang diberikan oleh variabel bebas terhadap variabel terikat. Yang mana hasil dari Uji tersebut berguna untuk memprediksi besar kontribusi pengaruh sebuah variabel x secara simultan terhadap sebuah variabel y. Hasil analisis didapatkan hasil nilai koefisien determinasi dari atribut selisih biaya perjalanan sebesar 0,528 yang artinya pengaruh atribut terhadap perubahan utilitas pada variabel biaya perjalanan sebesar 52 % dan sisanya 48% dipengaruhi oleh variabel-variabel yang mempengaruhi pemilihan moda lain yang tidak diperhitungkan. Hasil analisis dapat disimpulkan bahwa persamaan dari variabel waktu tempuh perjalanan adalah mewakili keseluruhan variabel lain yang juga mempengaruhi utilitas terhadap pemilihan suatu moda.

4. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil statistik deskriptif, pekerjaan dominan dari seluruh responden adalah pegawai swasta sebesar 37%, Tempat tinggal asal dominan yang berasal dari Jogjakarta dengan kota tujuan paling dominan adalah kota Jakarta, biaya rata-rata yang dikeluarkan responden untuk menuju bandara antara Rp.21.000-Rp.40.000 dengan persentase 32,1%, waktu tempuh perjalanan yang dominan adalah 26-50 menit sebesar 42,6%.
2. Variabel yang ditinjau adalah biaya perjalanan (X1), Waktu Perjalanan (X2), Jarak Perjalanan (X3) dan *Generalized cost* (X4). Dari hasil dapat disimpulkan bahwa nilai koefisien determinasi yang paling besar adalah atribut selisih biaya perjalanan yang memiliki R² paling baik.
3. Pada hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan model logit binomial dalam analisis pemilihan moda antara kendaraan pribadi dan angkutan umum merupakan fungsi dari selisih utilitas moda tersebut. Dari hasil analisis keempat variabel tersebut dihasilkan R² sebesar 52% dari variabel biaya perjalanan yang berpengaruh untuk pemilihan suatu moda akses bandara.
4. Diperlukan kajian yang lebih mendalam terkait *demand* untuk masing-masing zona sesuai dengan pola sebaran moda yang menuju dan dari bandara.
5. Diperlukan perhitungan lebih mendalam tentang seluruh hasil jawaban responden terhadap proporsi dan analisis mendalam jika diadakan moda transportasi mahal cepat yang terintegrasi dengan bandara.

Daftar Pustaka

Park, Y., Ha, H.-K., (2006). *Analysis of the impact of high-speed railroad service on air transport demand*. Transportation Research Part E 42 (2), 95e105.

Tamin, Ofyar, Z. 1997. Perencanaan dan Permodelan Transportasi. Bandung, Indonesia: Penerbit ITB.

Tamin, Ofyar, Z. 2000. Perencanaan dan Permodelan Transportasi. Bandung, Indonesia: Penerbit ITB.

Tamin, O. Z., 2000, Aplikasi Model Perencanaan Transportasi 4 Tahap Dalam Pemecahan Masalah Transportasi Di Negara Sedang Berkembang, Jurnal Teknik Sipil, ITB, Bandung.

Vuchic, V.R., 1981, Urban Public Transportation Systems and Technology, Prentice – Hall

Warpani, S. 1990. Merencanakan Sistem Perangkutan. Bandung : ITB Bandung.