

STUDI PREFERENSI PENGGUNAAN MODA BARU KERETA API BANDARA ADI SOEMARMO

Wahyu Chrismasto
Mahasiswa MSTT
Teknik Sipil dan Lingkungan/
Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada
Jl. Grafika No. 2 Yogyakarta
w4hyu2001@yahoo.com

Imam Muthohar
Dosen
Teknik Sipil dan
Lingkungan/Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada
Jl. Grafika No. 2 Yogyakarta
i.muthohar76@gmail.com

Danang Parikesit
Dosen
Teknik Sipil dan
Lingkungan/Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada
Jl. Grafika No 2 Yogyakarta
parikesit.danang@gmail.com

Abstract

The transportation node is an important part of the transportation network in order to create connectivity between transportation modes, including access to Adi Soemarmo Airport. The use of transportation modes to/from Adi Soemarmo Airport is dominated by private vehicles and taxis compared to public transportation. The aim of this research is to determine mode choice model of public transportation that it can explain the probability of travelers in choosing transportation mode to/from airport by considering the attributes of tariff, number of transfer, travel time and headway. Mode choice model uses binomial logit in term of differences and primary data collection using stated preference method, whereas the observed modes are between airport train with car, taxi and bus. The sensitivity analysis result show that the most sensitive attribute is tariff. Airport train tariff are getting more expensive so the probability of choosing an airport train will decrease.

Keywords: Binomial Logit, Stated Preference, Airport Train, Tariff, Number of Transfer

Abstrak

Simpul transportasi merupakan bagian penting dari jaringan transportasi guna menciptakan konektivitas antar moda transportasi, tak terkecuali akses ke Bandara Adi Soemarmo. Penggunaan moda transportasi untuk menuju/dari Bandara Adi Soemarmo masih didominasi kendaraan pribadi dan taksi dibandingkan angkutan umum. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui model pemilihan moda angkutan umum yang dapat menjelaskan probabilitas pelaku perjalanan dalam memilih moda angkutan menuju/dari bandara dengan mempertimbangkan atribut tarif, jumlah transfer, waktu tempuh dan interval keberangkatan. Metode pemilihan moda dengan menggunakan model *logit binomial* selisih dan pengumpulan data dengan *stated preference method*, sedangkan moda yang diamati adalah antara kereta api bandara dengan mobil pribadi, taksi dan bus. Hasil analisis sensitivitas model menunjukkan atribut yang paling sensitif mempengaruhi probabilitas pemilihan moda adalah atribut tarif. Semakin mahal tarif kereta api bandara maka probabilitas memilih kereta api bandara akan berkurang.

Kata Kunci: Logit Binomial, Stated Preference, Kereta Api Bandara, Tarif, Jumlah Transfer

PENDAHULUAN

Saat ini permasalahan di Bandara Adi Soemarmo adalah ketersediaan akses transportasi menuju/dari bandara. Pilihan bagi penumpang pesawat untuk menuju/dari bandara adalah menggunakan transportasi taksi bandara (koperasi taksi milik TNI Angkatan Udara), mobil pribadi, bus Batik Solo Trans dan bus pepadu moda. Namun demikian, penggunaan mobil pribadi dan taksi terlihat lebih dominan dibandingkan bus Batik Solo Trans (BST) maupun bus pepadu moda ke Terminal Tirtonadi dan Stasiun Solo Balapan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, Pemerintah melalui Kementerian Perhubungan sedang melakukan pembangunan jalur kereta api menuju Bandara Adi Soemarmo dari Stasiun Solo Balapan

dengan tambahan stasiun baru yaitu Stasiun Kadipiro. Diharapkan dengan keberadaan kereta api bandara sebagai moda transportasi baru menuju Bandara Adi Soemarmo maka penumpang pesawat mendapatkan alternatif yang baik dalam melakukan perjalanan dari/menju Bandara Adi Soemarmo.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan model pemilihan moda transportasi menuju/dari bandara antara kereta api bandara sebagai rencana moda baru dengan moda eksisting (kendaraan pribadi/mobil, taksi atau bus) dengan mempertimbangkan atribut tarif, waktu tempuh, interval keberangkatan dan jumlah transfer.

Tinjauan Pustaka

Secara khusus beberapa peneliti telah melakukan kajian terkait variabel-variabel yang mempengaruhi pemilihan moda kereta api bagi penumpang ke bandara. Setiawan (2017), Wulansari (2016), dan Wulansari dkk. (2015) menyatakan bahwa variabel yang paling mempengaruhi penumpang pesawat yang menggunakan kereta api bandara adalah tarif. Perubahan biaya perjalanan (tarif) akan mengakibatkan perubahan probabilitas pemilihan moda yang relatif lebih besar dibandingkan variabel-variabel yang lain antara lain waktu perjalanan, sistem tiket terintegrasi dengan pesawat, frekuensi keberangkatan dari kereta, fasilitas kereta api yang baik. Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Tsamboulas, Evmorfopoulos dan Moraiti (2012), hasilnya menunjukkan bahwa variabel-variabel yang paling penting mempengaruhi pemilihan moda transportasi bagi pekerja bandara di Bandara Internasional Athens adalah total biaya perjalanan, waktu perjalanan dan *income* dari pengguna jasa transportasi.

Selain faktor tarif, sistem tiket yang terintegrasi, frekuensi keberangkatan kereta, waktu perjalanan yang telah disebutkan di atas, terdapat faktor lain yang dipertimbangkan pengguna jasa transportasi dalam menggunakan kereta bandara, yaitu jadwal keberangkatan kereta, sistem *check in* yang ada di stasiun dan toleransi keterlambatan kereta api (Fitriatmaja dan Dewanti, 2015). Pratomo (2013) menambahkan variabel lain yang dibutuhkan oleh calon pengguna kereta antar bandara, yaitu faktor kinerja teknis dan mutu pelayanan. Besaran probabilitas calon pengguna kereta api antar bandara di bandara apabila dioperasikan pola perjalanan ekpres yaitu 48,71% sedangkan apabila dioperasikan dengan pola perjalanan transit yaitu 65,36% untuk calon pengguna di bandara dan 53,34% untuk calon pengguna di sekitar stasiun. Berbeda halnya dengan penelitian di atas, Jou, Hensher dan Hsu (2011) menyatakan hal yang berbeda terkait faktor penting yang mempengaruhi pemilihan moda akses menuju bandara. Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Taoyuan International Airport Taiwan, ada 2 faktor penting yang mempengaruhi moda akses bandara adalah waktu berjalan di luar kendaraan dan waktu perjalanan di dalam kendaraan. Faktor lain yang juga dianggap penting adalah kenyamanan menyimpan dan mengambil bagasi. Ridwan dkk. (2018) dalam penelitiannya juga menyebutkan faktor selain tarif, frekuensi kedatangan kereta api, waktu tempuh/perjalanan kereta api, integrasi dengan moda lain yang mempengaruhi kesediaan calon pengguna menggunakan moda kereta api, yaitu adanya aksesibilitas kereta terhadap lokasi strategis dan keamanan penumpang.

METODOLOGI

Pada pelaksanaan survei preferensi terdapat dua metode pendekatan, yaitu *revealed preference* (pilihan terungkap) dan *stated preference* (pilihan pernyataan). Metode pertama

adalah *revealed preference*, teknik ini melakukan analisis terhadap pilihan masyarakat berdasarkan kondisi yang telah ada di lapangan. Teknik ini memiliki beberapa kelemahan dalam hal memperkirakan respon dari responden terhadap pilihan baru yang belum tersedia dimana pilihan tersebut mungkin jauh berbeda dari pilihan yang ada sekarang (Ortuzar dan Willumsen, 2011). Menurut Aizaki, Nakatani, dan Sato (2015) serta Ortuzar dan Willumsen (2011) *stated preference* merupakan metode survei yang mengukur preferensi responden dalam memberikan keputusan dalam situasi pilihan-pilihan alternatif berupa suatu hipotesa, sehingga survei ini dapat mencakup lebih banyak atribut dan kondisi daripada yang ada di lapangan. Alternatif pilihan yang harus dipilih responden dapat berupa barang, opsi kebijakan, moda perjalanan dan lain-lain. Selanjutnya penelitian ini, peneliti menggunakan metode *stated preference* (SP) melalui wawancara beberapa responden, yaitu penumpang pesawat terbang di Bandara Adi Soemarmo baik pengguna kendaraan pribadi (mobil), taksi dan bus serta penumpang kereta api di Stasiun Solo Balapan dan Stasiun Klaten yang pernah melakukan perjalanan menggunakan pesawat udara melalui Bandara Adi Soemarmo.

Model Logit Biner

Model *logit biner* digunakan untuk memodelkan pemilihan moda yang terdiri dari dua alternatif moda saja. Terdapat dua jenis model yang sering digunakan, yaitu model *logit binomial selisih* dan model *logit binomial nisbah*. Persamaan *logit binomial selisih* tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut (Ortuzar dan Willumsen, 2011).

$$P_1 = \frac{\exp(U_1)}{\exp(U_1) + \exp(U_2)} \quad (1)$$

Pada penelitian ini perilaku pemilihan moda angkutan penumpang yang akan diamati adalah antara kereta api bandara dan moda lain (taksi, mobil pribadi dan bus).

$$P_{KA} = \frac{\exp(U_{KA})}{\exp(U_{KA}) + \exp(U_{moda})} \quad (2)$$

dimana,

P_{KA} = Probabilitas kereta api bandara

U_{KA} = Utilitas kereta api bandara

U_{moda} = Utilitas moda eksisting (mobil, taksi dan bus)

Probabilitas bahwa individu memilih moda kereta api akses bandara adalah fungsi perbedaan utilitas antara kedua moda. Dengan menganggap bahwa fungsi utilitas linear, maka perbedaan utilitas diekspresikan dalam bentuk perbedaan dalam sejumlah atribut yang relevan di antara kedua moda, dirumuskan sebagai berikut (Ahmadi, 2011).

$$U_{KA} - U_{moda} = a_0 + a_1(X_{1KA} - X_{1moda}) + \dots + a_n(X_{nKA} - X_{nmoda}) \quad (3)$$

dimana,

a_0 = Konstanta

a_n = Koefisien

X_{nKA} = Nilai atribut ke n moda kereta api bandara

X_{nmoda} = Nilai atribut ke n moda eksisting (mobil, taksi dan bus)

Dengan cara lain, nilai utilitas sebagai respon individu dapat juga ditulis dalam bentuk probabilitas memilih moda tertentu yang dikenal dengan transformasi Berkson-Theil, sebagai berikut.

$$U_{KA} - U_{moda} = Ln \left[\frac{P_{KA}}{1-P_{KA}} \right] \quad (4)$$

Pada penelitian ini teknik yang digunakan untuk menganalisis data *stated preference* untuk mendapatkan persamaan fungsi selisih utilitas pemilihan moda adalah menggunakan data *rating* untuk menentukan hubungan kuantitatif antara atribut dan respon yang dinyatakan dengan skala semantik seperti terlihat pada Tabel 1, yaitu 1 = pasti memilih kereta api bandara, 2 = mungkin memilih kereta api bandara, 3 = berimbang, 4 = mungkin pilih moda lain (mobil pribadi, taksi, bus), 5 = pasti pilih moda lain (mobil pribadi, taksi, bus). Skala semantik ini ditransformasikan menjadi bentuk skala numerik dengan menggunakan transformasi *logit biner*, pada probabilitas untuk masing-masing *point rating* (Sihombing dan Surbakti, 2013).

Tabel 1. Nilai Skala Numerik

Point Rating	Nilai Transformasi	
	Skala Probabilitas	Skala Numerik Ln (P _{KA} /(1-P _{KA}))
1	0,9	2,1972
2	0,7	0,8473
3	0,5	0
4	0,3	-0,8473
5	0,1	-2,1972

(Sumber: Sihombing dan Surbakti, 2013)

Nilai skala numerik merupakan variabel terikat pada analisis regresi dan selisih nilai antara atribut kereta api bandara dengan moda lain (tarif, jumlah transfer/pindah, waktu tempuh, dan interval keberangkatan/*headway*) sebagai variabel bebasnya. Fungsi selisih utilitas diperoleh dari hasil pengolahan data primer menggunakan Microsoft Excel dan SPSS 16, selanjutnya untuk mendukung pemodelan fungsi utilitas maka dilakukan uji korelasi dan uji signifikansi dengan uji t dan uji F untuk menguji bahwa model persamaan *logit binomial* yang dihasilkan adalah layak untuk digunakan. Lebih lanjut analisis sensitivitas model perlu dilakukan untuk mengetahui perubahan nilai probabilitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan kepada 182 orang pengguna mobil, 160 pengguna taksi dan 101 orang pengguna bus untuk menuju/dari Bandara Adi Soemarmo diperoleh hasil karakteristik responden sebagai berikut:

Tabel 2. Data Karakteristik Responden

No	Data	Prosentase (%)		
		Mobil	Taksi	Bus
1	Jenis Kelamin			
	a. Pria	46,70%	42,50%	74,26%
	b. Wanita	53,30%	57,50%	25,74%
2	Usia			
	a. <20 tahun	9,89%	6,25%	3,96%
	b. 20-30 tahun	53,85%	49,38%	29,70%
	c. 31-40 tahun	19,23%	26,88%	25,74%
	d. 41-50 tahun	9,89%	8,75%	26,73%
	e. >50 tahun	7,14%	8,75%	13,86%
3	Jenis Pekerjaan			
	a. PNS/TNI/Polri	16,48%	11,25%	15,84%
	b. Pegawai Swasta	23,08%	32,50%	39,60%
	c. Pelajar/Mahasiswa	37,91%	32,50%	18,81%
	d. Wiraswasta/Profesional	14,84%	11,25%	20,79%
	e. Lainnya	7,69%	12,50%	4,95%
4	Pendidikan			
	a. SMP	3,85%	2,50%	0,00%
	b. SMA	29,67%	25,00%	31,68%
	c. Diploma	12,64%	12,50%	8,91%
	d. S1	43,96%	54,38%	54,46%
	e. S2/S3	9,89%	5,63%	4,95%
5	Tujuan Perjalanan			
	a. Pendidikan	12,55%	11,39%	6,71%
	b. Urusan Keluarga	30,04%	30,69%	35,57%
	c. Dinas/Kerja	23,57%	26,24%	25,50%
	d. Liburan	26,24%	26,24%	16,11%
	e. Bisnis	5,70%	2,97%	13,42%
	f. Lainnya	1,90%	2,48%	2,68%

Tabel 3. Data Karakteristik Pemilihan Moda

No	Data	Prosentase (%)				
		Pasti Pilih KA Bandara	Mungkin Pilih KA Bandara	Berimbang	Mungkin Pilih Moda Eksisting	Pasti Pilih Moda Eksisting
1	Distribusi Pemilihan KA Bandara-Mobil					
	a. Skenario 1	9,89%	21,98%	17,58%	19,78%	30,77%
	b. Skenario 2	25,27%	32,97%	10,44%	17,03%	14,29%
	c. Skenario 3	26,37%	24,73%	24,18%	17,03%	7,69%

No	Data	Prosentase (%)				
		Pasti Pilih KA Bandara	Mungkin Pilih KA Bandara	Berimbang	Mungkin Pilih Moda Eksisting	Pasti Pilih Moda Eksisting
	d. Skenario 4	23,63%	31,32%	21,98%	17,03%	6,04%
	e. Skenario 5	35,71%	28,57%	16,48%	10,44%	8,79%
	f. Skenario 6	35,71%	39,56%	9,89%	8,79%	6,04%
	g. Skenario 7	32,97%	39,56%	10,99%	10,44%	6,04%
	h. Skenario 8	71,43%	23,08%	2,75%	1,65%	1,10%
2	Distribusi Pemilihan KA Bandara-Taksi					
	a. Skenario 1	9,38%	11,25%	15,63%	25,00%	38,75%
	b. Skenario 2	26,88%	25,63%	10,63%	21,25%	15,63%
	c. Skenario 3	26,25%	18,13%	22,50%	21,25%	11,88%
	d. Skenario 4	28,13%	25,00%	24,38%	13,13%	9,38%
	e. Skenario 5	35,63%	21,25%	21,25%	12,50%	9,38%
	f. Skenario 6	42,50%	28,75%	15,63%	5,00%	8,13%
	g. Skenario 7	38,75%	24,38%	18,75%	13,13%	5,00%
	h. Skenario 8	71,88%	21,88%	2,50%	1,25%	2,50%
3	Distribusi Pemilihan KA Bandara-Bus					
	a. Skenario 1	7,92%	12,87%	4,95%	41,58%	32,67%
	b. Skenario 2	22,77%	27,72%	12,87%	30,69%	5,94%
	c. Skenario 3	19,80%	27,72%	16,83%	29,70%	5,94%
	d. Skenario 4	22,77%	30,69%	17,82%	24,75%	3,96%
	e. Skenario 5	31,68%	51,49%	6,93%	9,90%	0,00%
	f. Skenario 6	33,66%	45,54%	15,84%	4,95%	0,00%
	g. Skenario 7	37,62%	52,48%	9,90%	0,00%	0,00%
	h. Skenario 8	60,40%	39,60%	0,00%	0,00%	0,00%

Persamaan Fungsi Selisih Utilitas

Hasil estimasi persamaan fungsi selisih utilitas untuk masing-masing moda yang ditinjau adalah sebagai berikut:

1. Fungsi selisih utilitas antara kereta api bandara dan mobil pribadi

$$U_{Ka} - U_{mobil} = -0,732 - 0,02753X_1 - 0,0238X_2 - 0,0251X_3 - 0,48851X_4$$
2. Fungsi selisih utilitas antara kereta api bandara dan taksi.

$$U_{Ka} - U_{Taksi} = -0,03123X_1 - 0,030083X_2 - 0,02452X_3 - 0,5597X_4$$
3. Fungsi selisih utilitas antara kereta api bandara dan bus.

$$U_{Ka} - U_{Bus} = -0,039642X_1 - 0,0231X_2 - 0,02155X_3 - 0,51319X_4$$

dimana,

U_{Ka} = Utilitas kereta api bandara

U_{mobil} = Utilitas mobil

U_{Taksi} = Utilitas taksi

U_{Bus} = Utilitas bus

X_1 = Selisih nilai atribut tarif kereta api bandara dengan moda eksisting

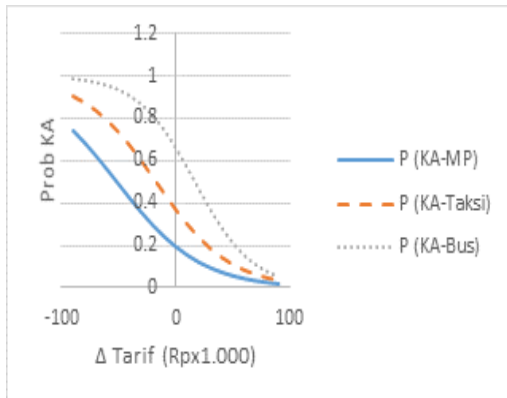
X_2 = Selisih nilai atribut waktu tempuh kereta api bandara dengan moda eksisting

X_3 = Selisih nilai atribut headway kereta api bandara dengan moda eksisting

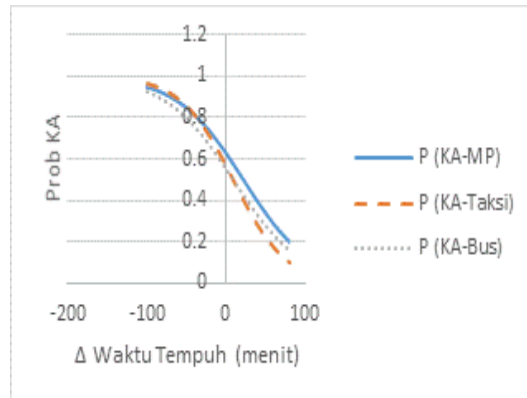
X_4 = Selisih nilai atribut jumlah transfer kereta api bandara dengan moda eksisting

Sensitivitas Model

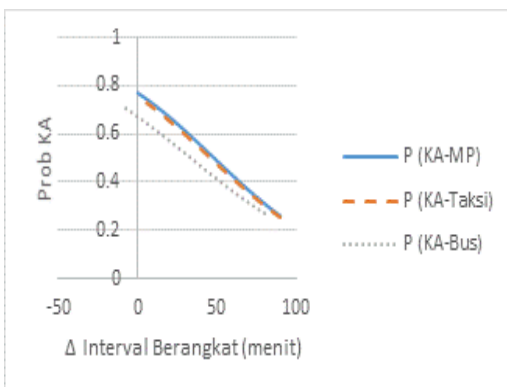
Perubahan nilai pada atribut dilakukan dengan cara antara lain tarif dikurangi atau ditambah, waktu tempuh dikurangi atau ditambah, interval keberangkatan (*headway*) dikurangi atau ditambah maupun jumlah transfer (pindah) dikurangi atau ditambah. Berikut pada Gambar 1 sampai dengan Gambar 4 disajikan hasil sensitivitas model terhadap masing-masing atribut pemilihan moda.



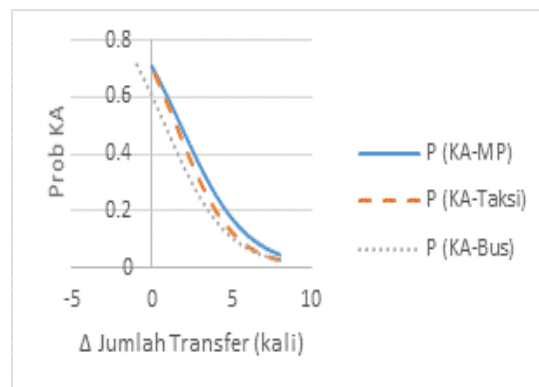
Gambar 1. Sensitivitas atribut tarif



Gambar 2. Sensitivitas atribut waktu tempuh



Gambar 3. Sensitivitas atribut headway



Gambar 4. Sensitivitas atribut jumlah transfer

Tabel 4. Nilai Elastisitas Langsung

No	Atribut	Elastisitas Langsung		
		KA Bandara-Mobil	KA Bandara-Taksi	KA Bandara-Bus
1	Tarif	0,7468	0,5797	0,2820
2	Waktu Tempuh	0,1706	0,1781	0,2301
3	Headway (Interval)	-0,1623	-0,1678	-0,1832
4	Jumlah Transfer/Pindah	-0,1837	-0,2259	-0,2678

Berdasarkan analisis sensitivitas model dan elastisitas model terlihat bahwa semakin besar nilai tarif, waktu tempuh, headway dan jumlah transfer moda kereta api bandara maka probabilitas memilih kereta api bandara akan semakin berkurang. Lebih lanjut diperoleh informasi bahwa atribut yang paling sensitif dalam mempengaruhi pemilihan moda menuju/dari Bandara Adi Soemarmo adalah atribut tarif kemudian atribut jumlah transfer/pindah baik untuk responden pengguna mobil, pengguna taksi maupun responden bus.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil analisis pemilihan moda diperoleh model *logit binomial* selisih sebagai berikut.
 - a. Pemilihan moda kereta api bandara dan mobil
$$U_{Ka} - U_{mobil} = -0,732 - 0,02753X_1 - 0,0238X_2 - 0,0251X_3 - 0,48851X_4$$
 - b. Pemilihan moda kereta api bandara dan taksi
$$U_{Ka} - U_{Taksi} = -0,03123X_1 - 0,030083X_2 - 0,02452X_3 - 0,5597X_4$$
 - c. Pemilihan moda kereta api bandara dan bus
$$U_{Ka} - U_{Bus} = -0,039642X_1 - 0,0231X_2 - 0,02155X_3 - 0,51319X_4$$
2. Analisis sensitivitas masing-masing atribut menunjukkan kemiringan garis ke arah negatif, sehingga semakin besar/lama/banyak nilai atribut kereta api bandara dibandingkan moda eksisting (mobil, taksi dan bus) maka probabilitas memilih kereta api bandara akan semakin berkurang.
3. Hasil analisis sensitivitas menunjukkan bahwa atribut yang paling sensitif terhadap pemilihan moda kereta api bandara adalah atribut tarif disusul atribut jumlah transfer/pindah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, W., 2011. *Analisa Pemilihan Moda Angkutan Penumpang antara KRL Jabodetabek dengan Bus Kota dengan Metode Binomial Logit Selisih (Studi Kasus: Perjalanan Komuter Depok-Jakarta)*. Universitas Indonesia.
- Aizaki, H., Nakatani, T. and Sato, K., 2015. *Stated preference methods using R. Statewide Agricultural Land Use Baseline 2015*, .
- Fitriatmaja, I. dan Dewanti, 2015. Pengumpan Menuju Bandara Temon (Studi Kasus : Kereta Api Dan Kendaraan Pribadi). *The 18th FSTPT International Symposium*.
- Jou, R., Hensher, D.A. and Hsu, T., 2011. Airport ground access mode choice behavior after the introduction of a new mode : A case study of Taoyuan International Airport in Taiwan. *Transportation Research Part E*, [online] 47(3), pp.371–381. Available at: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.tre.2010.11.008>>.
- Ortuzar, J. de D. and Willumsen, L.G., 2011. *Modelling Transport*. 4th ed. A John Wiley and Sons,Ltd,Publication.
- Pratomo, S., 2013. *Analisis Permintaan Penumpang Kereta Api Yang Menghubungkan Antar Bandara Ditinjau dari Competitor Market (Studi Kasus : Bandara Adi Sutjipto Yogyakarta-Bandara Adi Soemarmo Surakarta)*. Gadjah Mada Yogyakarta.
- Ridwan, U., Priyanto, S. dan Suparma, L.B., 2018. Analisis Ability To Pay (ATP) dan Willingness To Pay (WTP) Pengguna Sepeda Motor , Mobil Pribadi dan Bus di

- Wilayah Yogyakarta dan Bantul terhadap Pengoperasian Kereta Api Perkotaan. *Jurnal Riset Daerah*, XVII(1), pp.2941–2971.
- Setiawan, D., 2017. *Analisis Pemilihan Moda Transportasi Dengan Mempertimbangkan Ability To Pay (ATP) dan Willingness To Pay (WTP) Penumpang Menuju New Yogyakarta International Airport (Studi Kasus: Kereta Api, Kendaraan Umum dan Kendaraan Pribadi)*. Universitas Gadjah Mada.
- Sihombing, D.A. dan Surbakti, M.S., 2013. Analisa Pemilihan Moda Kereta Api dan Bus (Studi Kasus: Medan-Pematang Siantar). *Jurnal Teknik Sipil USU*, 2(1).
- Tsamboulas, D., Evmorfopoulos, A.P. and Moraiti, P., 2012. Journal of air transport management modeling airport employees commuting mode choice. *Journal of Air Transport Management*, [online] 18(1), pp.74–77. Available at: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jairtraman.2011.10.005>>.
- Wulansari, D.N., 2016. Kompetisi pemilihan moda angkutan penumpang berdasarkan model logit-binomial-selisih dan logit- minomial-nisbah. *Jurnal Fropil*, Vol.4.
- Wulansari, D.N., Tamin, O.Z., Wibowo, S.S. dan Weningtyas, W., 2015. Analisis Ability To Pay (ATP) dan Willingness To Pay (WTP) Pengguna Kereta Api Bandara (Studi Kasus- Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta). *Jurnal Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi, Program Studi Magister Teknik Sipil, Institut Teknologi Bandung, Bandung*.