

WARTA ARDHIA
Jurnal Perhubungan Udara

p-ISSN: [0215-9066](https://doi.org/10.25104/wa.v44i2.334.81-92) (print), e-ISSN: [2528-4045](https://doi.org/10.25104/wa.v44i2.334.81-92) (online), www.wartaardhia.com



Analisis Pemilihan Moda Transportasi dengan *Metode Discrete Choice Model* (Studi Kasus: Bandara Internasional Soekarno Hatta)

Transportation Mode Choice Analysis with Discrete Choice Model Methode (Case Study: Soekarno-Hatta International Airport)

Dodi¹⁾, Nahdalina²⁾

Universitas Gunadarma, Kampus G, Jl. Komjen Pol. M. Jasin, Kelapa Dua, Cimanggis, Jawa Barat

email: dodibojes@yahoo.co.id¹⁾, nahdalina@yahoo.com²⁾

INFO ARTIKEL

Histori Artikel:

Diterima: 25 Desember 2018

Direvisi: 06 Januari 2019

Disetujui: 07 Januari 2019

Dipublikasi Online: 17 Jan 2019

Keywords:

transportation, choice mode, discrete choice model.

Kata kunci:

transportasi, pemilihan moda, discrete choice model.

Permalink/DOI:

<https://dx.doi.org/10.25104/wa.v44i2.334.81-92>

©2018 Puslitbang Transportasi Udara, Badan Litbang Perhubungan-Kementerian Perhubungan RI. This is an open access article under the CC BY-NC-SA license
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

ABSTRACT / ABSTRAK

Mode choice is a process of separating people travel to understand the connection between transportation mode with a factor that influences the choice of other modes. This study aims to build a discrete choice model to predict the choice of transportation mode for the destination travel. There are 1283 respondents that filling in the questionnaires, using the variables namely distance, time, and cost. The selected modes are private car, taxi and damri bus. Mode choice analysis using difference binary logit model and ratio binary logit model. The results of the analysis show that as much as 42.01% of people use private cars from their place of origin to Soekarno Hatta International Airport, 38.74% of people use the mode of car taxi from Soekarno Hatta International Airport to place of origin, if the community have the alternate option using electric trains then 54,87% of people will not switch their transportation mode, the factors that affect the travel are; the time with a percentage of 48.95%, the income earning <Rp.5,000,000 as much as 48.48%, travel time of 1-3 hours as much as 50.97%, travel distance > 50 km as much as 33.52%, while the use of difference binary logit model has the score $\alpha = -0,67$ and $\beta = 0$, and ratio binary logit model with the score $\alpha = 0,77$ and $\beta = 0,75$.

Pemilihan moda adalah suatu proses memisahkan perjalanan orang untuk memahami hubungan antara moda dengan suatu faktor yang mempengaruhi pemilihan moda lainnya. Penelitian ini bertujuan membangun model pilihan diskrit untuk memprediksi moda transportasi yang dipilih untuk perjalanan tujuan. Jumlah kuisioner yang didapat yaitu sebanyak 1283 responden, variabel yang digunakan yaitu jarak, waktu dan biaya. Moda yang dipilih yaitu mobil pribadi, taxi, dan bus damri. Analisis pemilihan moda menggunakan model logit biner selisih dan logit biner Nisbah. Hasil analisa diketahui bahwa sebanyak 42,01% masyarakat menggunakan mobil pribadi dari tempat asal – Bandara Internasional Soekarno Hatta, 38,74% masyarakat menggunakan moda Taxi mobil dari Bandar Internasional Soekarno Hatta – Tempat asal, jika masyarakat di alihkan dengan menggunakan kereta listrik 54,87% memilih tidak beralih moda transportasinya, faktor yang mempengaruhi perjalanan yaitu waktu dengan presentase sebanyak 48,95%, masyarakat berpenghasilan <Rp.5.000.000 sebanyak 48,48%, waktu tempuh perjalanan 1 – 3 jam sebanyak 50,97%, dengan jarak tempuh > 50 km 33,52%, menggunakan metode model logit biner selisih dengan nilai $\alpha = -0,67$ dan $\beta = 0,0000053$ dan model logit biner nisbah dengan nilai $\alpha = 0,77$ dan $\beta = 0,75$.

PENDAHULUAN

Transportasi adalah kegiatan pemindahan barang (muatan) dan penumpang dari suatu tempat ke tempat lain atau dari tempat asal ke tempat tujuan (Abbas Salim, 2000). Transportasi merupakan urat nadi kehidupan berbangsa dan bernegara yang berperan sebagai penggerak, pendorong dan penunjang pembangunan. Keberhasilan pembangunan suatu wilayah, sangatlah ditentukan oleh dukungan sistem transportasi yang handal dan berkemampuan tinggi. Sistem transportasi terdiri dari sarana dan prasarana yang didukung oleh tata laksana dan sumber daya manusia yang membentuk jaringan prasarana dan jaringan pelayanan. Elemen yang terkait dalam sistem transportasi baik sarana, prasarana maupun pergerakan antarmoda, antara lain kelaikan, sertifikasi, perambuan, kenavigasian, sumber daya manusia, geografis, demografi dan lain-lain.

Transportasi umum merupakan moda transportasi yang berkelanjutan yang mengurangi baik peningkatan tingkat polusi dan kemacetan lalu lintas dan statistik, untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi pilihan moda, memperkenalkan sepeda sebagai alternatif untuk perjalanan menggunakan model pilihan diskrit. Hasil ini menunjukkan bahwa ketersediaan infrastruktur merupakan variabel kunci untuk perubahan modal dan bahwa pemberian insentif seperti makanan tidak memengaruhi pilihan moda. Hasil ini dibagikan dengan otoritas lokal sebagai argumen terhadap investasi jalur siklus dan hibah transportasi umum (Orozco-Fontalvo, Arévalo-Támara, Guerrero-Barbosa, & Gutiérrez-Torres, 2018).

Model pilihan diskrit memprediksi keputusan yang dibuat oleh individu (seperti mode atau pilihan rute) sebagai fungsi dari sejumlah variabel. Dalam penelitian ini membangun dua model pilihan diskrit untuk memprediksi moda transportasi yang disukai untuk perjalanan arah tempat asal ke Bandara Internasional Soekarno Hatta dan Bandara Internasional Soekarno Hatta ke tempat asal serta menyelidiki pengaruh berbagai faktor yang dapat mempengaruhi pilihan

penumpang, dan memperkirakan efek marjinalnya. Faktor-faktor kunci dalam pilihan penumpang yang terungkap dapat digunakan untuk meningkatkan mobil pribadi, layanan Taxi, bus dan operator kereta api (Pavlyuk & Gromule, 2010).

Model pemilihan diskrit terpilih untuk menganalisis preferensi pilihan moda ketika mereka memilih moda dari tempat asal ke Bandara Internasional Soekarno Hatta. Atribut model didasarkan pada karakteristik responden dan kebiasaan perjalanan (Vidana-Bencomo, Balal, Anderson, & Hernandez, 2018).

Permasalahan dasar dari analisis pemilihan diskrit adalah pemodelan suatu pilihan dari alternatif-alternatif yang saling lepas, namun mencakup semua kemungkinan pilihan yang ada. Untuk membuat pemodelan diskrit tidak selalu sukses maka digunakan konsep *random utility*. Pada konsep ini utilitas yang sesungguhnya dari alternatif dianggap sebagai variabel acak, sehingga kemungkinan sebuah alternatif dipilih sebagai peluang alternatif yang punya utilitas terbesar (Ben-Akiva et al., 1985).

Penggabungan alternatif pilihan dalam model pilihan diskrit, Metode yang lebih umum digunakan untuk memilih alternatif terpilih representatif atau rata-rata atribut di seluruh alternatif terpilih. Hasilnya menunjukkan bahwa hanya metode agregasi memberikan estimasi parameter dan keyakinan yang tidak bias. Konsisten dengan menemukan perbedaan besar antara perkiraan yang dihasilkan di berbagai metode agregasi (Wong, Brownstone, & Bunch, 2018).

Metode analisis deskriptif terhadap karakteristik pemilihan moda transportasi oleh responden dan metode evaluatif berupa analisa korelasi variabel yang mempengaruhi pemilihan moda transportasi serta analisa pemodelan pemilihan moda transportasi variabel waktu tempuh, biaya tempuh, jarak tempuh dan intensitas pergantian moda transportasi merupakan variabel yang mempengaruhi responden dalam melakukan pemilihan moda transportasi (Primasari, Ernawati, & W, 2013).

Córdoba & Jaramillo (2012) menjelaskan Penerapan model pilihan diskrit hibrida

untuk sampel karyawan dan profesor universitas dan mengusulkan cara di mana tes psikometri dapat digunakan dalam model pilihan diskrit hibrida. Hasil kami menunjukkan bahwa model hibrida yang menyertakan variabel psikologis laten lebih unggul daripada model tradisional yang mengabaikan efek perilaku pengguna.

Model misspesifikasi adalah masalah serius karena misspesifikasi umumnya memberikan inferensi statistik tidak valid. Namun, pengujian spesifikasi model pilihan diskrit jarang diterapkan. Prosedur tes nonparametrik yang menggunakan kombinasi plot residu halus dan statistik uji mampu mendeteksi misspecification umum (Fosgerau, 2008).

Variabel-variabel yang memengaruhi pemilihan moda transportasi perkotaan dalam survei *Department for Transport* (DfT) dan membandingkan hasilnya dengan penelitian dan asumsi sebelumnya yang banyak digunakan dalam pemodelan trafik. Perbedaan yang diamati dapat memberikan wawasan tentang manifestasi Mobil Puncak di perkotaan. Makalah ini dimulai dengan tinjauan pustaka penelitian tentang perilaku komuter dan Mobil Puncak, diikuti oleh rincian metode statistik dan data yang digunakan dalam analisis. Fokus khusus pada implikasi untuk Mobil Puncak, mengidentifikasi temuan yang paling penting dari penelitian untuk pemodelan transportasi dan pembuatan kebijakan (Keyes & Crawford-Brown, 2018).

Tujuan penulisan berupa analisis pemilihan moda transportasi pemilihan moda transportasi menggunakan discrete choice model, Mengetahui karakteristik responen pelaku perjalanan, Mengetahui faktor yang berpengaruh dalam pemilihan moda transportasi di Bandara Internasional Soekarno Hatta, Menganalisis pengaruh berbagai faktor yang mempengaruhi pilihan penumpang, dan memperkirakan efek marginalnya.

TINJAUAN PUSTAKA

Permasalahan transportasi tidak hanya terbatas pada terbatasnya prasarana

transportasi yang ada, namun sudah merambah kepada aspek-aspek lainnya, seperti pendapatan rendah, urbanisasi yang cepat, terbatasnya sumber daya, khususnya dana, kualitas dan kuantitas data yang berkaitan dengan transportasi, kualitas sumber daya manusia, disiplin yang rendah, dan lemahnya perencanaan dan pengendalian, sehingga aspek-aspek tersebut memperparah masalah transportasi (Ofyar Z. Tamim, 1997).

Transportasi di perkotaan merupakan interaksi antara transpor, tata guna lahan (land use), populasi penduduk dan kegiatan ekonomi di suatu wilayah perkotaan. Sehingga transportasi sangat berhubungan dengan adanya pembangkitan ekonomi di suatu daerah perkotaan guna memacu perekonomian setempat, penciptaan lapangan kerja, dan untuk mengerakkan kembali suatu daerah (Sukarto, 2006). Di dalam mengatasi permasalahan transportasi, pemilihan moda transportasi pada dasarnya ditentukan dengan mempertimbangkan salah satu persyaratan pokok, yaitu pemindahan barang dan manusia dilakukan dalam jumlah terbesar dan jarak yang terkecil. Dalam hal ini transportasi massal merupakan pilihan yang lebih baik dibandingkan transportasi individual.

Kajian bidang transportasi memiliki perbedaan dengan kajian bidang lain, karena kajian transportasi cukup luas dan beragam serta memiliki kaitan dengan bidang-bidang lainnya. Singkatnya, Kajian transportasi akan melibatkan kajian multi moda, multi disiplin, multi sektoral, dan multi masalah (Ofyar Z. Tamim 1997).

Pertumbuhan transportasi udara membawa dampak negatif bagi jalur akses darat menuju bandara dimana kepadatan dan kemacetan jalan semakin meningkat seiring bertambahnya jumlah orang yang mengakses bandara. Permasalahan ini turut didukung oleh tingginya ketergantungan masyarakat dalam menggunakan kendaraan pribadi sementara transportasi publik hanya menjadi alternatif yang dinilai tidak menarik untuk digunakan (Tito Yusmar, 2013).

Pertumbuhan penumpang angkutan udara mengalami peningkatan sejalan dengan pertumbuhan penduduk dan perekonomian di suatu negara. Dengan meningkatnya laju pertumbuhan penumpang udara akan memerlukan peningkatan kapasitas bandar udara (Yuliawati, 2016).

Permasalahan dalam pemilihan moda transportasi merupakan suatu permasalahan yang sulit untuk diidentifikasi, karena dalam hal pemilihan moda menyangkut kepuasan, kenyamanan dan kebutuhan seseorang yang berbeda. Pemilihan moda adalah suatu proses memisahkan orang perjalanan dengan modus perjalanan untuk memahami hubungan antara moda dengan suatu faktor yang mempengaruhi pemilihan moda. Hal ini semua dipengaruhi oleh faktor yang sulit diidentifikasi misalnya: keamanan, kenyamanan, ketersediaan moda dan lainnya (Ofyar Z. Tamim, 2003). Pilihan moda angkutan biasanya direpresentasikan sebagai proses pemilihan diskrit mikro ekonomi, untuk pasangan asal-tujuan tertentu, seperangkat alternatif transportasi terpisah tersedia (Combes & Tavasszy, 2016). Alternatif - alternatif ini dicirikan oleh fungsi utilitas yang mewakili nilai masing-masing opsi ini dari perspektif pengirim. Hal itu sendiri tidak dipertimbangkan secara individual, segmentasi berdasarkan jenis komoditas atau beberapa kriteria makroskopik lainnya umumnya dianggap cukup.

Secara umum, model pemilihan diskret dinyatakan sebagai peluang setiap individu memilih suatu pilihan merupakan fungsi ciri sosio-ekonomi dan daya tarik pilihan tersebut. Untuk menyatakan daya tarik suatu alternatif, digunakan konsep utilitas (didefinisikan sebagai sesuatu yang dimaksimumkan oleh setiap individu).

Persamaan umum Model Logit Biner Selisih menggunakan analisis regresi linear yaitu:

$$P = \frac{1}{1 + \exp(\alpha + \beta (C_2 - C_1))} \quad (1)$$

dimana:

P = Probabilitas ke-1

α = intersep atau konstanta

β = kemiringan regresi (koefisien regresi)

C1 = Cost moda 1

C2 = Cost moda 2

Pada penenlitinya (Wulansari, 2010), analisis pemilihan moda transportasi Menggunakan persamaan Logit Biner Selisih.

Persamaan yang didapat menyatakan bahwa probabilitas seseorang memilih monorel atau busway adalah fungsi dari perbedaan utilitas antar kedua moda itu sendiri. Dapat disimpulkan bahwa secara sederhana fungsi utilitas dapat bergerak linier dan terdiri dari berbagai macam atribut. Maka dari itu perbedaan utilitas dari kedua moda dapat dinyatakan dalam bentuk selisih atribut (Saputra & Mhm, 2013).

Sedangkan untuk persamaan Model Logit Biner Nisbah untuk moda 1 dinyatakan dengan persamaan

$$P = \frac{1}{1 + \alpha \left(\frac{C_1}{C_2} \right)^B} \quad (2)$$

Dimana:

P = Probabilitas ke-1

α = intersep atau konstanta

β = kemiringan regresi (koefisien regresi)

C1 = Cost moda 1

C2 = Cost moda 2

Pada penenlitinya (Pujiyanto, 2016) analisis pemilihan moda transportasi Menggunakan persamaan Model Logit Biner Nisbah dan Logit Biner Selisih.

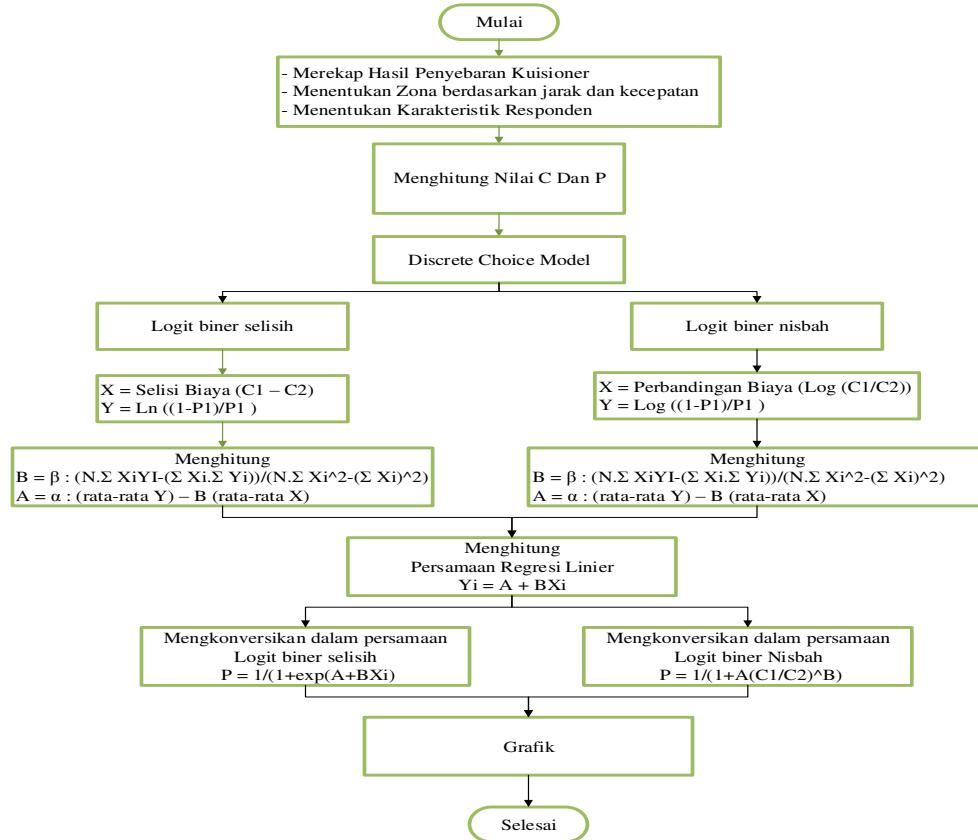
METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan untuk mengetahui analisis pemilihan moda transportasi apa saja yang dapat dipilih oleh masyarakat. Penulisan ini dilakukan dengan teknik pengumpulan data sebelum menganalisis permasalahan melalui sebuah metode penelitian. Metode discrete choise model untuk menentukan pemecahan masalah dalam suatu sistem. Data pada penelitian ini membutuhkan proses analisis untuk menentukan sistem pemecahan masalah dan solusi dari sebuah data.

Pengumpulan data penelitian ini meliputi dua jenis data, yaitu menggunakan data

primer dan data sekunder, data sekunder yang dipakai adalah data yang diperoleh dari instansi terkait yaitu Direktorat Jendral Perhubungan Udara seperti jumlah

Pilihan tahap pertama (menggunakan taxi vs menggunakan bus damri) diwakili oleh model pilihan diskrit biasa (Model I) yang diperkirakan berdasarkan sampel penuh, dan



Gambar 2. Bagan Alur Penelitian

penumpang Pesawat penerbangan domestic (Kementerian Perhubungan Repulik Indonesia, 2015). Data primer adalah data yang didapatkan dari hasil survai atau dari hasil pengisian kuisioner yang diberikan kepada responden calon penumpang Pesawat di Bandara Internasional Soekarno Hatta dengan total 1283 responden penyebaran kuisioner dilakukan dengan penyebaran secara acak di berbagai tempat diantaranya di Bandara Soekarno-Hatta, Kampus, serta menggunakan google formulir.

Data sekunder dan primer yang telah didapatkan kemudian diolah agar dapat digunakan sebagai data masukan dalam proses analisis selanjutnya. Tatacara analisis data dalam sebuah sistem berbentuk sebuah metode analisis data, untuk pengujian kuisioner dengan uji validitas dan uji reabilitas data primer yaitu menggunakan Ms. Excel dan program SPSS.

tahap kedua (menggunakan taxi vs menggunakan bus damri) (menggunakan angkutan umum vs menggunakan mobil pribadi) diwakili oleh model pilihan diskrit bersyarat (Model II) yang diperkirakan berdasarkan sampel yang dibatasi. Bagan pilihan Moda Transportasi ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Pemilihan Moda Transportasi Menuju Bandara Internasional Soekarno Hatta

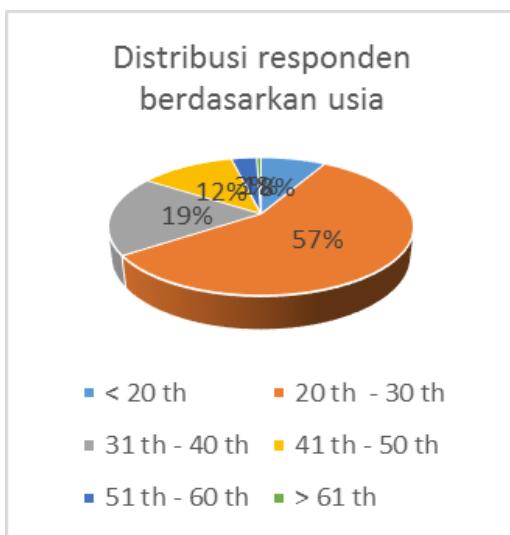
HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik responden pelaku perjalanan dapat teridentifikasi yaitu: Berdasarkan penyebaran kuisioner dari 1283 responden jenis kelamin laki-laki yaitu sebanyak 52,22%, seperti ditunjukkan pada Gambar 3. Responden rata-rata berumur 20 tahun – 30 tahun dengan presentase 57,27%, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.

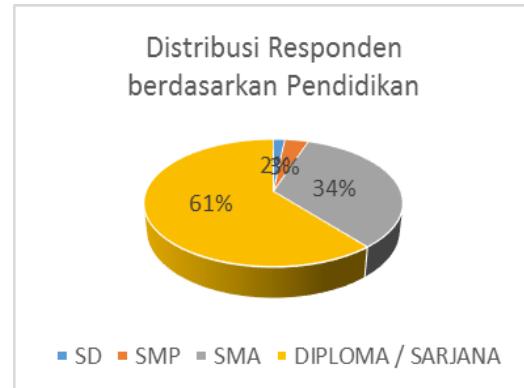
Responden dengan pendidikan Diploma/Sarjana sebanyak 60,87%, seperti ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 3. Distribusi jenis kelamin responden

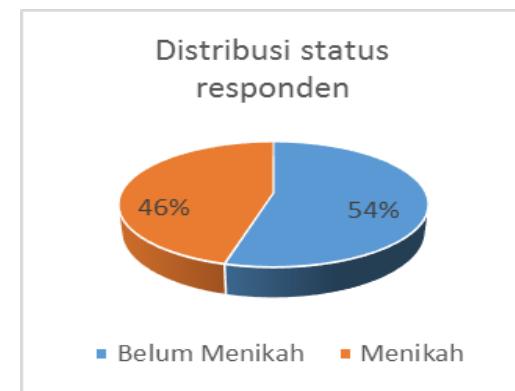


Gambar 4. Distribusi jenis kelamin responden

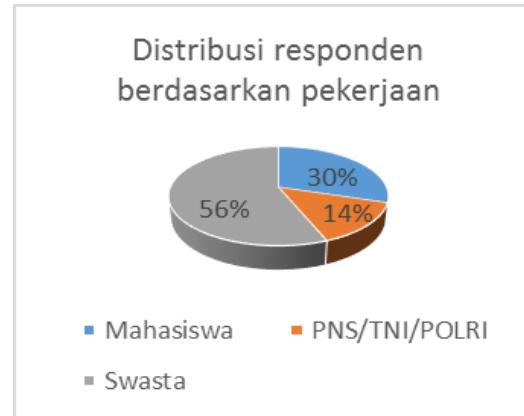


Gambar 5. Distribusi responden berdasarkan pendidikan

Responden dengan status sudah menikah dengan presentase 54,25%, seperti ditunjukkan pada Gambar 6. Responden dengan mayoritas perkerjaanya wiraswasta sebanyak 56,04%, seperti ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 6. Distribusi status responden



Gambar 7. Distribusi responden berdasarkan pekerjaan

Berdasarkan penyebaran kuisioner dari 1283 pengguna moda Karakteristik perjalanan dapat teridentifikasi yaitu: sebanyak 42,01% masyarakat menggunakan mobil pribadi dari tempat asal - Bandara Internasional Soekarno Hatta berdasarkan keterangan rata-rata responden mobil pribadi lebih cepat dibandingkan dengan transportasi umum karena banyak mengejar waktu dari keberangkatan pesawat (Tabel 1).

Tabel 1. pemilihan moda perjalanan bedasarkan jarak untuk keberangkatan

Responden		
Moda Perjalanan	Jumlah	Presentase (%)
Mobil Pribadi	539	42.01%
Taxi	379	29.54%
Bus Damri	365	28.45%
Jumlah	1283	100.00%

Berdasarkan penyebaran kuisioner dari 1283 pengguna moda 38,74% masyarakat menggunakan Taxi mobil dari Bandar International Soekarno Hatta - Tempat asal, responden rata-rata memilih taksi untuk pulang ke tempat asal ketersediaan taksi bandara sangat cepat untuk mencapai tujuan tanpa harus menunggu lama (Tabel 2).

Tabel 2. pemilihan moda perjalanan bedasarkan jarak untuk kedatangan

Responden		
Moda Perjalanan	Jumlah	Presentase (%)
Mobil Pribadi	429	33.44%
Taxi	497	38.74%
Bus Damri	357	27.83%
Jumlah	1283	100.00%

Berdasarkan penyebaran kuisioner dari 1283 pengguna moda, masyarakat jika di alihkan dengan kereta listrik 54,87% Tidak beralih moda transportasinya, responden belum berminat untuk beralih moda ke kereta bandara berbagai respon dari responden

yaitu jarak dari rumah ke stasiun terlalu jauh dan juga tarif yang tidak sesuai serta keadaan responden membawa barang bawaan yang melebihi kapasitas tidak memungkinkan untuk memilih moda kereta api bandara (Tabel 3).

Tabel 3. Distribusi Pemilihan moda Kereta Listrik

Pemilihan Kereta	Jumlah	Presentase (%)
Ya	704	54.87%
Tidak	579	45.13%
Jumlah	1283	100.00%

Berdasarkan penyebaran kuisioner dari 1283 pengguna moda berdasarkan faktor yang mempengaruhi perjalanan yaitu waktu 48,95%, waktu sangat berpengaruh pada perjalanan responden menuju bandara ataupun menuju tempat asal tujuan (Tabel 4).

Tabel 4. Distribusi Faktor yang mempengaruhi Perjalanan

Responden		
Pekerjaan	Jumlah	Presentase (%)
Jarak	383	29.85%
Waktu	628	48.95%
Biaya	272	21.20%
Jumlah	1283	100.00%

Berdasarkan penyebaran kuisioner dari 1283 pengguna moda berpenghasilan masyarakat <Rp.5.000.000 sebanyak 48,48%.

Tabel 5. Distribusi penghasilan

Responden		
Gaji	Jumlah	Presentase (%)
< Rp 5 000.000	622	48.48%
Rp 5 000.000 - Rp 10 000.000	508	39.59%
Rp 10 000.000 - Rp 20 000.000	130	10.13%
> Rp 20 000.000	23	1.79%
Jumlah	1283	100.00%

Berdasarkan penyebaran kuisioner dari 1283 pengguna moda berdasarkan waktu tempuh perjalanan 1 – 3 jam sebanyak 50,97%, seperti ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Distribusi perjalanan responden berdasarkan waktu

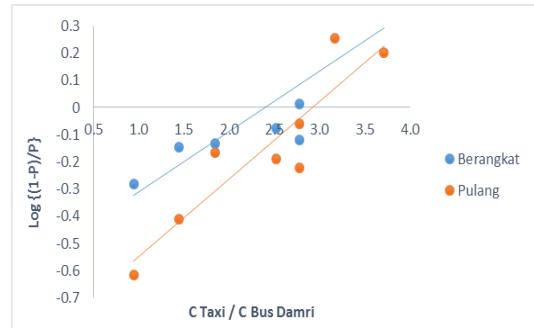
Responden		
Waktu perjalanan	Jumlah	Presentase(%)
< 1 jam	79	6.16%
1 - 3 jam	654	50.97%
3 - 5 jam	305	23.77%
> 5 jam	245	19.10%
Jumlah	1283	100.00%

Berdasarkan penyebaran kuisioner dari 1283 pengguna moda sebanyak 33,52% dengan jarak tempuh > 50 km, seperti ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Distribusi perjalanan responden berdasarkan Jarak

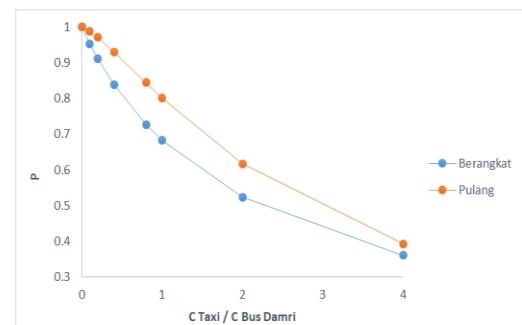
Responden		
Waktu perjalanan	Jumlah	Presentase(%)
< 1 km	16	1.25%
1 km - 15 km	123	9.59%
15 km - 30 km	288	22.45%
30 km - 50 km	426	33.20%
> 50 km	430	33.52%
Jumlah	1283	100.00%

Dengan hasil kalibrasi nilai konstanta $\alpha = 0,46$ regresi kemiringan $\beta = 0,95$ berangkat dan nilai konstanta $\alpha = 0,35$ regresi kemiringan $\beta = 1,32$ pulang, persamaan model logit biner nisbah $C_{taxi} / C_{Bus Damri}$ terhadap $\text{Log}((1-P)/P)$ dapat dinyatakan Terlihat pada Gambar 8, Bentuk statistika regresi linear model logit biner nisbah untuk Taxi Vs Bus Damri.



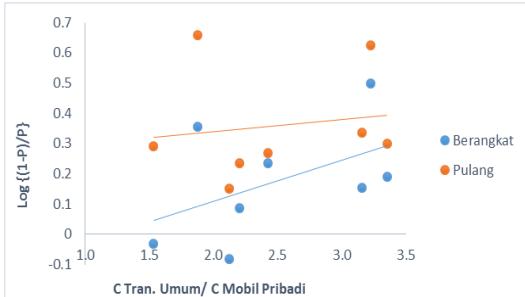
Gambar 8. Analisis regresi linear model logit biner nisbah Taxi Vs Bus Damri

Grafik sensitivitas model pemilihan moda dapat diketahui kemiringan garis menunjukkan arah menurun, yaitu menyatakan bahwa semakin besar nilai perbandingan *cost* moda antara bus damri dengan taksi maka akan semakin memperkecil probabilitas memilih seperti Gambar 9. Grafik tersebut juga memiliki kemiringan yang cukup tajam (curam), hal ini berarti jika terjadi perubahan pada variabel dalam model pemilihan maka akan menyebabkan adanya perubahan pada probabilitas pemilihan moda, Pada saat berangkat dan responden banyak memilih lebih murah biaya perjalanan responden dan sensitive terhadap pemilihannya.



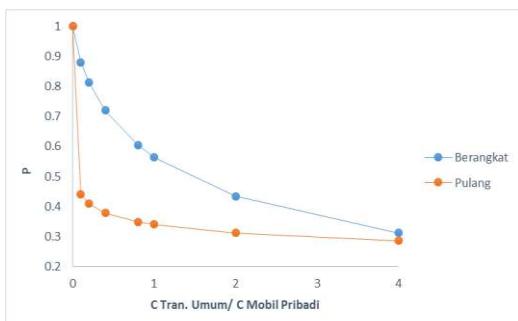
Gambar 9. Model logit biner nisbah Taxi Vs Bus Damri

Dengan hasil kalibrasi nilai konstanta $\alpha = 0,77$ regresi kemiringan $\beta = 0,75$ berangkat dan nilai konstanta $\alpha = 1,94$ regresi kemiringan $\beta = 0,18$ pulang, persamaan model logit biner nisbah $C_{trans. Umum} / C_{Mobil Pribadi}$ terhadap $\text{Log}((1-P)/P)$ dapat dinyatakan Terlihat pada gambar 10, Bentuk statistika regresi linear model logit biner nisbah untuk Transpostasi Umum Vs Mobil Pribadi.



Gambar 10. Analisis regresi linear model logit biner nisbah Transportasi Umum Vs Mobil Pribadi

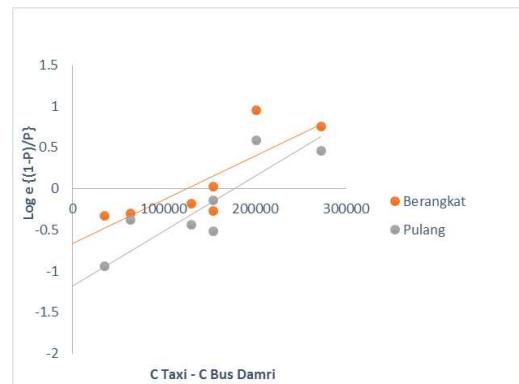
Grafik sensitivitas model pemilihan moda dapat diketahui kemiringan garis menunjukkan arah menurun, yaitu menyatakan bahwa semakin besar nilai perbandingan *cost* moda antara transportasi umum dengan mobil pribadi maka akan semakin memperkecil probabilitas memilih seperti Gambar 11. Grafik tersebut juga memiliki kemiringan yang cukup tajam (curam), hal ini berarti jika terjadi perubahan pada variabel dalam model pemilihan maka akan menyebabkan adanya perubahan pada probabilitas pemilihan moda, pada saat berangkat grafik menunjukkan sensitivitasnya karena perbandingan harnganya antara transportasi umum dengan mobil pribadi, dan pada saat pulang grafik menujukan ketidak sensitivitas karena perbandingan harganya tidak begitu signifikan.



Gambar 11. Model logit biner nisbah Transportasi Umum vs Mobil Pribadi

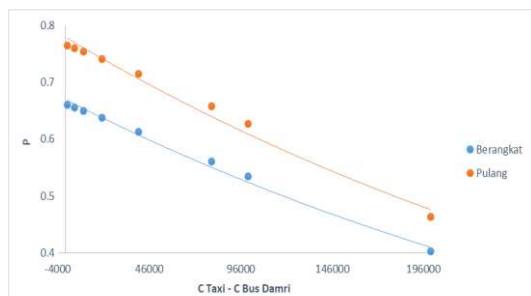
Dengan hasil kalibrasi nilai konstanta $\alpha = -0,67$ regresi kemiringan $\beta = 0,0000053$ berangkat dan nilai konstanta $\alpha = 0,0000067$ regresi kemiringan $\beta = -1,18$ pulang, persamaan model logit biner selisih $C_{taxi} - C_{BusDamri}$ terhadap $\text{Log e } ((1-P)/P)$ dapat dinyatakan dan grafiknya dapat dilihat pada Gambar 12, bentuk statistika regresi linear

model logit biner selisih untuk Taxi Vs Bus Damri.



Gambar 12. Analisis regresi linear model logit biner selisih Taxi Vs Bus Damri

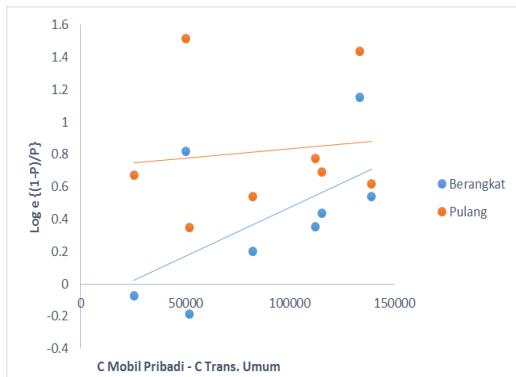
Grafik sensitivitas model pemilihan moda dapat diketahui kemiringan garis menunjukkan arah menurun, yaitu menyatakan bahwa semakin besar nilai selisih *cost* moda antara taksi dengan bus damri maka akan semakin memperkecil probabilitas memilih seperti Gambar 13. Grafik tersebut juga memiliki kemiringan yang cukup tajam (curam) jika selisihnya semakin kecil maka semakin besar pula probabilitasnya, hal ini berarti jika terjadi perubahan pada variabel dalam model pemilihan maka akan menyebabkan adanya perubahan pada probabilitas pemilihan moda.



Gambar 13. Model logit biner selisih Taxi Vs Bus Damri

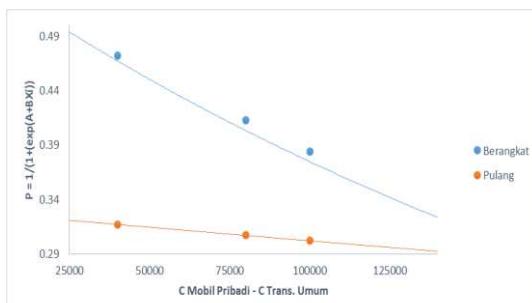
Dengan hasil kalibrasi nilai konstanta $\alpha = -0,13$ regresi kemiringan $\beta = 0,0000060$ berangkat dan nilai konstanta $\alpha = 0,0000011$ regresi kemiringan $\beta = 0,72$ pulang, persamaan model logit biner selisih $C_{Mobil pribadi} - C_{Trans.Umum}$ terhadap $\text{Log e } ((1-P)/P)$ dapat dinyatakan dan grafiknya dapat dilihat pada Gambar 14, Bentuk statistika regresi linear

model logit biner selisih untuk Transportasi Umum Vs Mobil Pribadi



Gambar 14. Analisis regresi linear model logit biner selisih Transportasi Umum Vs Mobil Pribadi

Grafik sensitivitas model pemilihan moda dapat diketahui kemiringan garis menunjukkan arah menurun, yaitu menyatakan bahwa semakin besar nilai selisih *cost* moda transportasi umum dengan mobil pribadi maka akan semakin memperkecil probabilitas memilih seperti Gambar 15. Pada saat berangkat grafik tersebut juga memiliki kemiringan yang cukup tajam (curam) jika selisihnya semakin kecil maka semakin besar pula probabilitasnya, hal ini berarti jika terjadi perubahan pada variabel dalam model pemilihan maka akan menyebabkan adanya perubahan pada probabilitas pemilihan moda, pada saat kondisi pulang grafik menunjukkan ketidak sensitivasanya karena variable yang berpengaruh adalah bukan biaya perjalanan.



Gambar 15. Model logit biner selisih Transportasi Umum Vs Mobil Pribadi

Terlihat pada gambar 8 sampai 15 menjelaskan bahwa grafik penyebaran statistikanya begitu padat dan grafik sensitivitas model pemilihan moda dapat

diketahui kemiringan garis menunjukkan arah menurun, pada model logit biner nisbah yaitu menyatakan bahwa semakin besar nilai perbandingan *cost* moda maka akan semakin memperkecil probabilitas penumpang, dan pada model logit biner selisih yaitu menyatakan bahwa semakin besar nilai selisih *cost* moda antara taksi dengan bus damri maka akan semakin memperkecil probabilitas.

KESIMPULAN

Dalam penelitian membangun dua model pilihan terpisah untuk pilihan moda transportasi untuk perjalanan ke dan dari Bandara Internasional Soekarno-Hatta. Model pertama memungkinkan prediksi pilihan antara menggunakan taxi dan bus damri, dan model kedua berfokus pada pilihan antara mobil dan menggunakan transportasi umum. Kedua model memiliki persentase yang tinggi dari kasus-kasus yang diklasifikasikan dengan benar.

Menyelidiki pengaruh berbagai faktor yang mempengaruhi pilihan penumpang, dan memperkirakan efek marjinalnya. Berdasarkan hasil perhitungan perancangan dan analisis pemilihan moda menuju bandara internasional soekarno - hatta yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa karakteristik responden pelaku perjalanan dapat teridentifikasi yaitu: responden jenis kelamin laki-laki yaitu sebanyak 52,22%, rata-rata umur pelaku perjalanan 20 tahun - 30 tahun (57,27%), Pendidikan Diploma/Sarjana 60,87%, sudah menikah 54,25% dan mayoritas wiraswasta sebanyak 56,04%.

Berdasarkan penyebaran kuisioner dari 1283 pengguna moda Karakteristik perjalanan dapat teridentifikasi yaitu: sebanyak 42,01% masyarakat menggunakan mobil pribadi dari tempat asal - Bandara Internasional Soekarno Hatta, 38,74% masyarakat menggunakan Taxi mobil dari Bandar International Soekarno Hatta - Tempat asal, Dengan dioperasikannya kereta bandara 45,13% responden tidak untuk beralih ke moda tersebut, 48,95% responden memilih waktu sebagai salah satu variable pemilihan moda, pengguna moda

berpenghasilan masyarakat <Rp.5.000.000 sebanyak 48,48%, waktu tempuh perjalanan 1 – 3 jam sebanyak 50,97%, serta 33,52% dengan jarak tempuh > 50 km.

Hasil dari analisis penelitian ini bahwa regresi linier penyebaran statistikanya begitu padat dan grafik sensitivitas model pemilihan moda dapat diketahui kemiringan garis menunjukkan arah menurun, pada model logit biner nisbah yaitu menyatakan bahwa semakin besar nilai perbandingan *cost* moda maka akan semakin memperkecil probabilitas penumpang, dan pada model logit biner selisih yaitu menyatakan bahwa semakin besar nilai selisih *cost* moda antara taksi dengan bus damri maka akan semakin memperkecil probabilitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas Salim. (2000). Manajemen transportasi / Abbas Salim, Raja Grafindo Persada.
- Ben-Akiva, M. and Steven R. Lerman. 1985. Discrete Choice Analysis : Theory and Application To Travel Demand, Cambridge, MA:MIT Press, hal. 154-244.
- Combes, F., & Tavasszy, L. A. (2016). Inventory Theory and Mode Choice in Freight Transport. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 1(16), 38–52. <https://doi.org/10.18757/ejir.2016.16.1.3112>
- Córdoba, J. E., & Jaramillo, G. P. (2012). Inclusion of the Latent Personality Variable in Multinomial Logit Models Using the 16pf Psychometric Test. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 54, 169–178. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.36>
- Direktorat jendral perhubungan udara, kementerian perhubungan republic Indonesia (2015), Data penumpang pesawat domestik Bandara soekarno hatta <http://hubud.dephub.go.id/?id/lbu/index/fil ter:bulan.12>
- Fosgerau, M. (2008). Specification testing of discrete choice models: A note on the use of a nonparametric test. *Journal of Choice Modelling*, 1(1), 26–39. [https://doi.org/10.1016/S1755-5345\(13\)70021-6](https://doi.org/10.1016/S1755-5345(13)70021-6)
- Keyes, A. K. M., & Crawford-Brown, D. (2018). The changing influences on commuting mode choice in urban England under Peak Car: A discrete choice modelling approach. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 58, 167–176. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.06.010>
- Ofyar Z. Tamim. (2003). *Perencanaan & Pemodelan Transportasi*. Penerbit ITB.
- Orozco-Fontalvo, M., Arévalo-Támara, A., Guerrero-Barbosa, T., & Gutiérrez-Torres, M. (2018). Bicycle choice modeling: A study of university trips in a small Colombian city. *Journal of Transport and Health*, 9(May 2017), 264–274. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2018.01.014>
- Pavlyuk, D., & Gromule, V. (2010). A discrete choice model for a preferred transportation mode. *Reliability and Statistics in Transportation and Communication*, session 2(October), 22. [https://doi.org/10.1016/S0167-5648\(08\)71009-8](https://doi.org/10.1016/S0167-5648(08)71009-8)
- Primasari, D. W., Ernawati, J., & W. A. D. (2013). Pemilihan Moda Transportasi ke Kampus oleh Mahasiswa Universitas Brawijaya, 2, 84–93.
- Pujiyanto, T. (2016). Analisis pemilihan moda transportasi penumpang antara bus dan kereta api rute purwodadi - semarang. 19.
- Saputra, T. B., & Mhm, A. (2013). Pemodelan Pemilihan Moda Antara Monorel Terhadap Busway, 1(4), 593–600.
- Sukarto Haryono. (2006). Transportasi Perkotaan dan Lingkungan, 1(2). Jurusan Teknik Sipil - Universitas Pelita Harapan UPH, Banten.
- Yusmar, T. (2013). Peluang Transportasi Publik dalam Pangsa Pasar Pengguna Akses Darat Bandara Soekarno-Hatta. *WARTA ARDHIA*, 39(4), 259–280. <http://dx.doi.org/10.25104/wa.v39i4.124.259-280>
- Vidana-Bencomo, J. O., Balal, E., Anderson, J. C., & Hernandez, S. (2018). Modeling route choice criteria from home to major streets: A discrete choice approach. *International Journal of Transportation Science and Technology*, 7(1), 74–88. <https://doi.org/10.1016/j.ijtst.2017.12.002>
- Wong, T., Brownstone, D., & Bunch, D. S. (2018). Aggregation biases in discrete choice models. *Journal of Choice Modelling*, (February), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.jocm.2018.02.001>
- Wulansari, D. N. (2010). BANDARA (Studi Kasus : Bandar Udara Internasional Soekarno - Hatta), 1(2), 90–100.
- Yuliawati, E. (2017). Modal Share Dalam Demand Forecasting di Bandara Internasional Jawa Barat (BIJB) Kertajati Majalengka. *WARTA ARDHIA*, 42(4), 173–184. doi:<http://dx.doi.org/10.25104/wa.v42i4.247.173-184>.

