

ANALISIS PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI ANTARA KERETA API KELAS EKSEKUTIF DENGAN PESAWAT UDARA (STUDI KASUS: RUTE JAKARTA – SOLO)

Rusmadi Suyuti

Kepala Bidang Teknologi Sistem Transportasi - BPPT

Gedung Teknologi 2 Lantai 3

Puspiptek, Serpong, Tangerang Selatan 15314

Telp: (021) 75875944 ext 147

Fax: (021) 75875938

e-mail: rusmadisuyuti@yahoo.com

Abstrak

Pemilihan moda merupakan bagian penting dari proses perencanaan transportasi karena menyangkut efisiensi dan efektivitas perjalanan dan moda pilihan sangat bervariasi dengan segala keunggulan dan kelemahannya masing-masing. Model pemilihan moda sebagai miniatur perilaku pemilihan moda yang komprehensif yang dapat digunakan sebagai alat peramalan pemilihan moda akibat perubahan atributnya dan dapat dijadikan sebagai pertimbangan dalam penetapan kebijakan transportasi. Pemodelan pemilihan moda transportasi kereta api kelas eksekutif dan pesawat udara sangat diperlukan untuk mengetahui proporsi pilihan moda transportasi kereta api kelas eksekutif dan pesawat udara berdasarkan pertimbangan faktor-faktor yang mempengaruhi para pelaku perjalanan (atribut-atribut) dalam melakukan pemilihan moda. Penelitian ini bertujuan untuk menyusun pemodelan pemilihan moda transportasi kereta api kelas eksekutif dan pesawat udara dari Jakarta ke Solo, membandingkan model-model tersebut serta melakukan perbandingan proporsi alokasi pelayanan saat ini terhadap pilihan pelaku perjalanan. Model analisis yang digunakan adalah Binomial Logit Biner Selisih dan Binomial Logit Biner Nisbah yang dianalisis menggunakan software ekonometrik SPSS. Kesimpulan untuk kategori penghasilan lebih besar dari Rp. 1.000.000,- dengan model Binomial Logit Biner Selisih nilai probabilitas menggunakan moda kereta api (P_{ka})=12% dan probabilitas menggunakan moda pesawat udara (P_{pu}) = 88%, sedangkan dengan model Binomial Logit Biner Nisbah nilai P_{ka} = 26% dan P_{pu} = 74%.

Kata kunci:*pemilihan moda; model binomial logit selisih; model binomial logit nisbah*

Pendahuluan

Pertumbuhan yang cukup pesat di sektor transportasi udara telah membawa dampak terhadap penurunan jumlah pengguna transportasi darat, khususnya kereta api pada rute Jakarta – Solo. Perusahaan kereta api merupakan salah satu penyedia jasa layanan transportasi jasa darat yang terkena dampak dari peningkatan yang terjadi di sektor transportasi udara. Selama ini perusahaan kereta api melalui layanan kelas eksekutif menjadi andalan untuk sarana transportasi dari Jakarta menuju Solo, disamping tarifnya yang masih terjangkau, tingkat kenyamanannya juga cukup memuaskan. Namun semenjak meningkatnya jumlah operator maskapai penerbangan yang melayani rute tersebut, akibatnya operator transportasi udara saling menawarkan pelayanan dengan harga murah (low cost airline) sehingga menjadi sangat kompetitif, akibatnya penumpang kereta api kelas eksekutif mulai beralih ke pesawat udara.

Dalam kondisi persaingan yang begitu ketat, strategi utama yang harus diprioritaskan oleh para pengelola atau operator adalah kepuasan penumpang agar dapat bertahan, bersaing dan menguasai pangsa pasar. Para operator harus mengetahui hal-hal apa saja yang dianggap penting oleh para penumpang dan harus berusaha untuk menghasilkan kinerja sebaik mungkin sehingga dapat memuaskan pengguna jasa layanan tersebut. Kepuasan pelanggan ditentukan oleh kualitas jasa pelayanan yang dikehendaki penumpang, sehingga kualitas pelayanan dijadikan tolok ukur keunggulan daya saing perusahaan baik pengelola kereta api maupun pesawat udara.

Pemerintah sebagai regulator harus mampu mengawasi dan menjamin kompetisi yang sehat antar penyedia jasa angkutan, baik kereta api maupun pesawat udara dengan tetap mengacu pada standar pelayanan minimal, jika

ingin tetap *survive*. Sebagai dasar dalam hal pengambilan keputusan dalam menentukan suatu kebijakan, baik pemerintah maupun operator perlu mengetahui model persaingan yang terjadi saat ini. Hal tersebut dimaksudkan agar kebijakan yang diambil betul-betul efektif sehingga semua pihak dapat bersaing secara sehat dan bahkan bisa saling melengkapi.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat model pemilihan moda antara pesawat udara dan kereta api khususnya untuk rute Jakarta – Solo dengan menggunakan model binomial logit selisih dan model binomial logit nisbah. Dengan adanya model ini dapat diketahui kecenderungan perilaku perjalanan terhadap pilihan moda yang digunakan sesuai dengan karakteristik perilaku perjalanan tersebut.

Pengembangan Model Binomial Logit

Analisis pemilihan moda dengan model binomial logit terdiri dari model binomial logit nisbah dan model binomial logit selisih.

Model Binomial Logit Selisih

Penggunaan model binomial logit selisih dalam studi kasus ini, proporsi probabilitas P_{ka} untuk moda kasus kereta kelas eksekutif dari Jakarta ke Solo dinyatakan dengan persamaan (1). Sementara itu proporsi probabilitas P_{pu} untuk moda pesawat udara dari Jakarta ke Solo dinyatakan sebagai $1 - P_{ka}$.

$$P_{ka} = 1 / [1 + e^{-(\alpha + \beta(C_{pu} - C_{ka}))}] \quad (1)$$

Keterangan:

- P_{ka} = proporsi pemilihan moda kereta api (%)
- C_{ka} = total biaya gabungan pada moda kereta api (Rp.)
- C_{pu} = total biaya gabungan pada moda pesawat udara (Rp.)
- α = intersep pada $Y = A + BX$ atau sama dengan $-A$
- β = Koefisien faktor bebas atau sama dengan $-B$

Dengan mengasumsikan $\Delta C = C_{pu} - C_{ka}$ dan melakukan beberapa penyederhanaan persamaan (1) dapat ditulis kembali menjadi persamaan (2).

$$P_{ka} (1 + e^{-(\alpha + \beta(C_{pu} - C_{ka}))}) = 1 \quad (2)$$

$$P_{ka} + P_{ka} e^{-(\alpha + \beta(C_{pu} - C_{ka}))} = 1 \quad (3)$$

$$P_{ka} e^{-(\alpha + \beta(C_{pu} - C_{ka}))} = 1 - P_{ka} \quad (4)$$

$$[(1 - P_{ka}) / P_{ka}] = e^{-(\alpha + \beta(C_{pu} - C_{ka}))} \quad (5)$$

Persamaan (5) selanjutnya dapat ditulis kembali dalam bentuk logaritma natural seperti pada persamaan (6)

$$\log_e [(1 - P_{ka}) / P_{ka}] = -\alpha - \beta \Delta C \quad (6)$$

Data yang tersedia adalah data P_{ka} , P_{pu} , C_{ka} dan C_{pu} sehingga parameter yang tidak diketahui adalah nilai α dan β . Nilai ini dapat dikalibrasi dengan analisis regresi linier dengan sisi kiri persamaan (6) berperan sebagai variabel tidak bebas dan $\Delta C = C_{pu} - C_{ka}$ sebagai variabel bebas sehingga β adalah kemiringan garis regresi dan α adalah intersepanya.

Dengan asumsi $Y = \log_e [(1 - P_{ka}) / P_{ka}]$ dan $X = \Delta C$, persamaan tidak linier (6) dapat ditulis kembali dalam bentuk persamaan linier (7).

$$Y = A + B.X \quad (7)$$

Dengan menggunakan analisis regresi linier, bisa didapatkan nilai A dan B sehingga nilai α dan β bisa didapat bahwa $\alpha = -A$ dan $\beta = -B$. Untuk memperoleh nilai A dan B dalam analisis regresi linier, digunakan persamaan (6) dan (7).

Model Binomial Logit Nisbah

Penggunaan model binomial logit nisbah dalam studi kasus ini, proporsi probabilitas P_{ka} untuk moda kasus kereta kelas eksekutif dari Jakarta ke Solo dinyatakan dengan persamaan (8). Sementara itu proporsi probabilitas P_{pu} untuk moda pesawat udara dari Jakarta ke Solo dinyatakan sebagai $1 - P_{ka}$.

$$P_{ka} = 1 / [1 + \alpha (C_{ka}/C_{pu})^\beta] \quad (8)$$

Keterangan:

- P_{ka} = proporsi pemilihan moda kereta api (%)
 C_{ka} = total biaya gabungan pada moda kereta api (Rp.)
 C_{pu} = total biaya gabungan pada moda pesawat udara (Rp.)
 α = anti logaritma atau intersep (A) pada $Y = A + BX$ atau sama dengan 10^A
 β = Koefisien faktor bebas atau sama dengan B

Dengan melakukan beberapa penyederhanaan (persamaan 9 s/d 12), persamaan (8) dapat ditulis kembali menjadi persamaan (13).

$$P_{ka} [1 + \alpha (C_{ka}/C_{pu})^\beta] = 1 \quad (9)$$

$$P_{ka} + P_{ka} \alpha (C_{ka}/C_{pu})^\beta = 1 \quad (10)$$

$$P_{ka} \alpha (C_{ka}/C_{pu})^\beta = 1 - P_{ka} \quad (11)$$

$$[(1 - P_{ka})/P_{ka}] = \alpha (C_{ka}/C_{pu})^\beta \quad (12)$$

Persamaan (12) selanjutnya dapat ditulis kembali dalam bentuk logaritma seperti pada persamaan (13)

$$\log[(1 - P_{ka})/P_{ka}] = \log \alpha - \beta \log(C_{ka}/C_{pu}) \quad (13)$$

Data yang tersedia adalah data P_{ka} , P_{pu} , C_{ka} dan C_{pu} sehingga parameter yang tidak diketahui adalah nilai α dan β . Nilai ini dapat dikalibrasi dengan analisis regresi linier dengan sisi kiri persamaan (13) berperan sebagai variabel tidak bebas dan $\log(C_{ka}/C_{pu})$ sebagai variabel bebas sehingga β adalah kemiringan garis regresi dan $\log \alpha$ adalah intersepnya.

Dengan asumsi $Y = [(1 - P_{ka})/P_{ka}]$ dan $X = \log(C_{ka}/C_{pu})$, persamaan tidak linier (13) dapat ditulis kembali dalam bentuk persamaan linier (14).

$$Y = A + B.X \quad (14)$$

Dengan menggunakan analisis regresi linier, bisa didapatkan nilai A dan B sehingga nilai α dan β bisa didapat sebagai berikut : $\alpha = 10^A$ dan $\beta = B$.

Hasil dan Pembahasan

Pada tahap awal perlu dilakukan penetapan variabel atau atribut serta nilai dari masing-masing atribut. Dalam studi kasus ini juga dilakukan beberapa penyederhanaan dan asumsi terhadap atribut atau variabel dan nilai dari variabel yang digunakan yaitu sebagai berikut:

1. Atribut tarif

Tarif yang berlaku untuk moda kereta api kelas eksekutif maupun pesawat udara sangat bervariasi. Untuk moda kereta api kelas eksekutif rata-rata tarif terendah (tarif pada hari biasa) yaitu Rp. 250.000,- sedangkan rata-rata tarif tertinggi yaitu Rp. 350.000,- Pada moda pesawat udara, tarif rata-rata tertinggi yaitu sebesar Rp. 800.000,- sedangkan tarif rata-rata terendah sebesar Rp. 350.000,-

2. Atribut waktu perjalanan

Waktu perjalanan untuk moda kereta api kelas eksekutif berdasarkan jadwal yang ditetapkan adalah sekitar 8 jam, namun pada kenyataannya mengalami keterlambatan sekitar 1 jam, sehingga waktu perjalanan kereta api kelas eksekutif saat ini sekitar 9 jam. Untuk kondisi upaya perbaikan pelayanan ditetapkan waktu tempuh perjalanan kereta api kelas eksekutif yaitu 7 jam. Penghematan waktu 2 jam diasumsikan diperoleh dengan adanya pembangunan jalur ganda (double track) pada rute Cirebon – Kroya (sedang dalam tahap pembangunan) dan Kutoarjo – Yogyakarta (sudah selesai tahap pembangunan). Pada moda pesawat udara, waktu perjalanan relatif lebih singkat yaitu sekitar 1 jam.

3. Atribut waktu keterlambatan keberangkatan

Kereta api kelas eksekutif yang melayani rute Jakarta – Solo rata-rata keterlambatannya adalah sekitar 10 menit sedangkan untuk kondisi upaya perbaikan pelayanan diasumsikan bahwa waktu keberangkatan tidak mengalami keterlambatan. Untuk moda pesawat udara dari sekitar 10 kali frekuensi penerbangan untuk rute Jakarta – Solo, rata-rata waktu keterlambatan keberangkatan yang terjadi yaitu sekitar 15 menit. Untuk kondisi upaya perbaikan pelayanan diasumsikan tidak terjadi keterlambatan keberangkatan pesawat udara.

4. Atribut waktu dan biaya akses

Waktu dan biaya akses adalah waktu dan biaya yang dibutuhkan oleh pelaku perjalanan dari asal keberangkatan atau dari rumah menuju bandara atau stasiun kereta api. Waktu dan biaya akses diperoleh dari berdasarkan hasil survei dimana diperoleh waktu dan biaya akses rata-rata untuk kereta api kelas eksekutif

yaitu 45 menit dan Rp. 10.000,-. Untuk moda pesawat udara waktu dan biaya akses rata-rata yaitu 60 menit dan Rp. 60.000,-

5. Atribut waktu dan biaya egres

Waktu dan biaya egres adalah waktu dan biaya yang dibutuhkan oleh pelaku perjalanan dari stasiun atau bandara di Solo menuju ke tempat tujuan akhir perjalanan. Dari hasil survei didapat waktu dan biaya egres rata-rata untuk kereta api kelas eksekutif yaitu 30 menit dan Rp. 5.000,- sedangkan untuk kondisi upaya perbaikan pelayanan yaitu 20 menit dan Rp. 3.000,-. Untuk moda pesawat udara, waktu dan biaya egres rata-rata yaitu 20 menit dan Rp. 45.000,- sedangkan untuk kondisi upaya perbaikan pelayanan yaitu 20 menit dan Rp. 20.000,-

Langkah selanjutnya yang dilakukan untuk mengembangkan model binomial logit adalah membuat skenario perjalanan seperti pada Tabel di bawah ini.

Tabel 1. Skenario Perjalanan (Skenario 1, 2, 3 dan 4)

No	Variabel	Skenario 1		Skenario 2		Skenario 3		Skenario 4	
		Kereta Api	Pesawat Udara						
1	Tarif	Rp. 250.000	Rp. 350.000	Rp. 250.000	Rp. 350.000	Rp. 350.000	Rp. 350.000	Rp. 350.000	Rp. 350.000
2	Waktu Perjalanan	9 jam	1 jam	9 jam	1 jam	7 jam	1 jam	7 jam	1 jam
3	Keterlambatan	10 menit	15 menit	10 menit	15 menit	0 menit	15 menit	0 menit	15 menit
4	Waktu Akses	45 menit	60 menit						
5	Biaya Akses	Rp. 10.000	Rp. 20.000	Rp. 10.000	Rp. 20.000	Rp. 10.000	Rp. 20.000	Rp. 7.000	Rp. 20.000
6	Waktu Egres	30 menit	20 menit	20 menit	20 menit	30 menit	20 menit	20 menit	20 menit
7	Biaya Egres	Rp. 5.000	Rp. 45.000	Rp. 3.000	Rp. 45.000	Rp. 5.000	Rp. 45.000	Rp. 3.000	Rp. 4.000

Tabel 2. Skenario Perjalanan (Skenario 5, 6, 7 dan 8)

No	Variabel	Skenario 5		Skenario 6		Skenario 7		Skenario 8	
		Kereta Api	Pesawat Udara						
1	Tarif	Rp. 250.000	Rp. 800.000	Rp. 250.000	Rp. 800.000	Rp. 350.000	Rp. 800.000	Rp. 350.000	Rp. 800.000
2	Waktu Perjalanan	9 jam	1 jam	9 jam	1 jam	7 jam	1 jam	7 jam	1 jam
3	Keterlambatan	10 menit	0 menit	10 menit	0 menit	0 menit	0 menit	0 menit	0 menit
4	Waktu Akses	45 menit	60 menit						
5	Biaya Akses	Rp. 10.000	Rp. 20.000	Rp. 10.000	Rp. 20.000	Rp. 10.000	Rp. 20.000	Rp. 7.000	Rp. 20.000
6	Waktu Egres	30 menit	10 menit	20 menit	10 menit	30 menit	10 menit	20 menit	10 menit
7	Biaya Egres	Rp. 5.000	Rp. 20.000	Rp. 3.000	Rp. 20.000	Rp. 5.000	Rp. 20.000	Rp. 3.000	Rp. 20.000

Probabilitas Pemilihan Moda

Proporsi pemilihan moda berdasarkan hasil survei untuk seluruh responden dan penghasilan > Rp. 1.000.000,- adalah seperti ditunjukkan pada Tabel berikut ini.

Tabel 3. Rata-Rata Probabilitas Pemilihan Moda Kategori Penghasilan Responden

Kondisi Perjalanan	Seluruh Responden		Penghasilan > Rp. 1.000.000,- (Rata-Rata Rp. 2.500.000,- per bulan)	
	Kereta Api	Pesawat Udara	Kereta Api	Pesawat Udara
1	76,33 %	23,67 %	24,00 %	76,00 %
2	77,00 %	23,00 %	22,67 %	77,33 %
3	61,00 %	39,00 %	15,33 %	84,67 %
4	59,00 %	41,00 %	15,00 %	85,00 %
5	85,33 %	14,67 %	47,33 %	52,67 %
6	81,00 %	19,00 %	45,00 %	55,00 %
7	80,00 %	20,00 %	29,33 %	70,67 %
8	78,00 %	22,00 %	30,33 %	69,67 %

Ringkasan probabilitas pemilihan moda berdasarkan rata-rata pilihan kelompok responden dengan maksud perjalanan untuk keperluan keluarga/rekreasi dan bekerja/sekolah adalah sebagaimana pada tabel berikut ini.

Tabel 4. Rata-Rata Probabilitas Pemilihan Moda Kategori Maksud Perjalanan Responden

Kondisi Perjalanan	Keperluan Keluarga/Rekreasi		Keperluan Bekerja/Sekolah	
	Kereta Api	Pesawat Udara	Kereta Api	Pesawat Udara
1	54,33 %	45,67 %	28,00 %	72,00 %
2	58,33 %	41,67 %	29,33 %	70,67 %
3	41,33 %	58,67 %	26,33 %	73,67 %
4	54,67 %	45,33 %	25,00 %	75,00 %
5	81,33 %	18,67 %	28,00 %	72,00 %
6	80,00 %	20,00 %	28,00 %	72,00 %
7	53,33 %	46,67 %	25,00 %	75,00 %
8	56,00 %	44,00 %	26,33 %	73,67 %

Hasil analisis regresi linier dengan model logit biner selisih dan model logit biner nisbah adalah seperti ditunjukkan pada Tabel di bawah ini.

Tabel 5. Hasil Analisis Regresi Linier Untuk Kalibrasi Model Logit Biner Selisih

Kategori	Parameter Statistik						
	A	B	R ²	F	F sig	T	T sig
Seluruh pelaku perjalanan	-3,6618	0,00000686	0,291	2,468	0,167	1,571	0,167
Penghasilan < Rp. 1 juta	-1,2775	0,00000231	0,258	2,086	0,199	1,444	0,199
Penghasilan > Rp. 1 juta	-2,1905	0,00000859	0,740	17,071	0,006	4,132	0,006
Keperluan keluarga / rekreasi	56,8065	0,00000896	0,661	11,719	0,014	3,423	0,014
Keperluan bekerja / sekolah	0,6256	-0,00000100	0,114	0,772	0,413	0,879	0,413

Tabel 6. Hasil Analisis Regresi Linier Untuk Kalibrasi Model Logit Biner Nisbah

Kategori	Parameter Statistik						
	A	B	R ²	F	F sig	T	T sig
Seluruh pelaku perjalanan	-1,3750	-5,1778	0,201	1,506	0,266	-1,257	0,266
Penghasilan < Rp. 1 juta	-0,4990	-1,8452	0,208	1,576	0,256	-1,255	0,256
Penghasilan > Rp. 1 juta	-0,6601	-6,3634	0,692	13,460	0,010	-3,669	0,010
Keperluan keluarga / rekreasi	-1,3756	-6,9224	0,585	8,457	0,027	-2,908	0,027
Keperluan bekerja / sekolah	0,2820	-0,8823	0,170	1,229	0,310	-1,109	0,310

Dengan mengacu pada parameter statistik yang diperoleh, maka kategori pelaku perjalanan yang akan digunakan baik untuk model logit biner selisih maupun model logit biner nisbah adalah kategori penghasilan > Rp. 1 juta per bulan dan kategori keperluan keluarga / rekreasi. Hal tersebut salah satunya diindikasikan dengan nilai R² yang cukup tinggi, yaitu 0,740 dan 0,692 untuk kategori penghasilan > Rp. 1 juta serta 0,661 dan 0,585 untuk kategori keperluan keluarga / rekreasi. Sedangkan untuk kategori perjalanan lainnya menghasilkan nilai R² yang kecil (< 0,3) sehingga persamaan yang diperoleh tidak bisa digunakan.

Persamaan regresi yang diperoleh untuk model logit biner selisih dan model logit biner nisbah adalah seperti ditunjukkan pada Tabel di bawah ini.

Tabel 7. Persamaan Model Logit Biner Selisih dan Model Logit Biner Nisbah untuk Model Pemilihan Moda Transportasi Kereta Api Kelas Eksekutif dan Pesawat Udara dari Jakarta ke Solo

Kategori	Model Logit Biner Selisih	Model Logit Biner Nisbah
Penghasilan > Rp. 1 juta	$P_{ka} = 1 / (1 + e^{-(2,1905 - 0,00000859(C_{pu} - C_{ka}))})$	$P_{ka} = 1 / (1 + 0,2187(C_{ka}/C_{pu})^{-6,3634})$
Keperluan Keluarga/Rekreasi	$P_{ka} = 1 / (1 + e^{-(56,8065 - 0,00000896(C_{pu} - C_{ka}))})$	$P_{ka} = 1 / (1 + 0,0421(C_{ka}/C_{pu})^{-6,9224})$

Untuk memperoleh probabilitas pemilihan moda transportasi pesawat udara menggunakan persamaan $P_{pu} = 1 - P_{ka}$

Berdasarkan persamaan model logit biner selisih dan logit biner nisbah yang dihasilkan pada pemilihan moda transportasi kereta api kelas eksekutif dan pesawat udara dari Jakarta ke Solo, maka selanjutnya akan diaplikasikan untuk kondisi yang ada saat ini. Asumsi kondisi perjalanan saat ini adalah seperti pada Tabel di bawah ini.

Tabel 8. Kondisi Perjalanan Saat Ini

Variabel	Moda Transportasi	
	Kereta Api	Pesawat Udara
Tarif	Rp. 320.000,-	Rp. 450.000,-
Waktu Perjalanan	8 jam	1 jam
Keterlambatan	15 menit	10 menit
Waktu Akses	30 menit	60 menit
Biaya Akses	Rp. 10.000,-	Rp. 20.000,-
Waktu Egres	30 menit	20 menit
Biaya Egres	Rp. 5.000,-	Rp. 45.000,-

Sedangkan Tabel di bawah ini menunjukkan Nilai Waktu atribut perjalanan dan generalized cost untuk kondisi saat ini.

Tabel 9. Nilai Waktu Atribut Perjalanan Kondisi Saat Ini

No	Atribut	Nilai Waktu (Rp/menit)	
		Kereta Api	Pesawat Udara
1	Waktu perjalanan Jakarta – Solo	666,67	7.500
2	Waktu keterlambatan keberangkatan	21.333,33	45.000
3	Waktu perjalanan akses	333,33	333,33
4	Waktu perjalanan egres	166,67	2.250

Tabel 10. Generalized Cost Kondisi Perjalanan Saat Ini

Generalized Cost Masing-Masing Moda Transportasi	
Kereta Api Kelas Eksekutif	Pesawat Udara
Rp. 990.000,-	Rp. 1.480.000,-

Dengan memasukkan parameter persamaan regresi untuk model logit biner selisih dan logit biner nisbah, maka dapat dihitung probabilitas penggunaan moda transportasi kereta api kelas eksekutif dan pesawat udara untuk perjalanan dari Jakarta ke Solo, berdasarkan kategori penghasilan lebih dari Rp. 1.000.000,- dan kategori keperluan keluarga / rekreasi. Tabel dibawah ini menunjukkan nilai probabilitas penggunaan moda transportasi untuk kondisi perjalanan saat ini.

Tabel 11. Probabilitas Penggunaan Moda Transportasi Untuk Model Logit Biner Selisih

No	Model Logit Biner Selisih	Probabilitas Penggunaan Moda Transportasi	
		P_{ka}	P_{pu}
1	Berdasarkan penghasilan lebih dari Rp. 1.000.000,-	0,12	0,88
2	Berdasarkan keperluan keluarga / rekreasi	1	0

Tabel 12. Probabilitas Penggunaan Moda Transportasi Untuk Model Logit Biner Nisbah

No	Model Logit Biner Nisbah	Probabilitas Penggunaan Moda Transportasi	
		P_{ka}	P_{pu}
1	Berdasarkan penghasilan lebih dari Rp. 1.000.000,-	0,26	0,74
2	Berdasarkan keperluan keluarga / rekreasi	0,60	0,40

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan disimpulkan bahwa dari pemodelan pemilihan moda transportasi kereta api kelas eksekutif dan pesawat udara dari Jakarta ke Solo Menunjukkan perubahan nilai selisih atau nisbah *generalized cost* mempengaruhi dalam pemilihan moda. Dalam penelitian ini, *generalized cost* dibentuk dari variabel yang mempengaruhi dalam pemilihan moda yang relatif mudah dikuantifikasi yaitu tarif, waktu perjalanan, waktu keterlambatan keberangkatan, waktu dan biaya akses serta waktu dan biaya egres.

Hasil analisis dan pembahasan adalah sebagai berikut:

1. Model pemilihan moda transportasi kereta api kelas eksekutif dan pesawat udara dari Jakarta ke Solo yang memenuhi persyaratan signifikansi persamaan regresi linier unatuk kalibrasi model dalam penelitian ini adalah model logit biner selisih dan nisbah berdasarkan penghasilan lebih dari Rp. 1.000.000,- per bulan dan perjalanan untuk keperluan keluarga / rekreasi.
2. Peningkatan pelayanan pada salah satu moda transportasi akan meningkatkan probabilitas pemilihan moda transportasi tersebut dengan asumsi tidak ada peningkatan pelayanan pada kedua moda transportasi, maka perubahan probabilitas pada masing-masing moda tergantung pada besarnya nilai *generalized cost* pada masing-masing moda. Moda transportasi dengan nilai *generalized cost* yang lebih kecil menjadi pilihan pelaku perjalanan dari pada moda transportasi dengan nilai *generalized cost* yang lebih tinggi.
3. Berdasarkan aplikasi model terhadap kondisi saat ini didapat kesimpulan untuk model logit biner selisih kategori penghasilan lebih besar dari Rp. 1.000.000,- nilai $P_{ka} = 12\%$ dan $P_{pu} = 88\%$, dan untuk kategori keperluan keluarga atau rekreasi nilai $P_{ka} = 100\%$. Sedangkan untuk model logit biner nisbah kategori penghasilan lebih besar dari Rp. 1.000.000,- nilai $P_{ka} = 26\%$ dan $P_{pu} = 74\%$, dan untuk kategori keperluan keluarga atau rekreasi nilai $P_{ka} = 60\%$ dan $P_{pu} = 40\%$.
4. Dalam upaya meningkatkan probabilitas pemilihan moda transportasi kelas eksekutif, direkomendasikan upaya peningkatan pelayanan sebagai berikut:
 - a. Menghilangkan waktu keterlambatan dengan meperketat jam pemberangkatan kereta api sesuai jadwal yang telah ditentukan;
 - b. Menurunkan waktu dan biaya egres dengan menambah stasiun pemberangkatan kereta api eksekutif di beberapa stasiun kereta api di Jakarta dan sekitarnya.
 - c. Menurunkan waktu perjalanan dengan mengoperasikan jalur ganda kereta api pada lintasan Cirebon – Kroya – Yogyakarta.
5. Dalam upaya meningkatkan probabilitas pemilihan moda transportasi pesawat udara direkomendasikan upaya peningkatan pelayanan sebagai berikut:
 - a. Menghilangkan waktu keterlambatan dengan memperketat jam pemberangkatan pesawat udara sesuai jadwal yang telah ditentukan;
 - b. Menurunkan biaya perjalanan sesuai dengan ketentuan yang berlaku, sehingga lebih terjangkau oleh pengguna jasa transportasi.

Daftar Pustaka

- Fidel, M. (2002), "Perencanaan Transportasi", Penerbit Erlangga.
- Morlok, E.K. (1980), "Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi", Penerbit Erlangga.
- Joko, S. (2011), "6 Hari Jago SPSS 17", Penerbit Cakrawala.
- Ortuzar, J.D. dan Willumsen, L.G. (1994), "Modelling Transport, Second Edition", John Wiley and Sons Ltd.
- Tamin, O.Z. (2000), "Perencanaan dan Pemodelan Transportasi", Edisi II, Penerbit ITB, Bandung.
- Tamin, O.Z. (2003), "Perencanaan dan Pemodelan Transportasi: Contoh Soal dan Aplikasi", Penerbit ITB, Bandung.
- Supardi, U.S. (2012), "Aplikasi Statistika Dalam Penelitian", Penerbit UFUK PRESS.
- Darmawanti, E.S. (2012), "Analisis Pemilihan Moda Transportasi Antara Kereta Api Kelas Eksekutif Dengan Pesawat Udara (Studi Kasus : Rute Jakarta – Solo)", Tugas Akhir, Jurusan Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta.