

PENGARUH NILAI WAKTU PADA BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK) MOBIL PENUMPANG DALAM PEMILIHAN RUTE JALAN EKSISTING DAN JALAN LINGKAR AMBARAWA

Iqbal Caesariawan, Devisanti Nabilah Rizky, Ismiyati^{*)}, Epf. Eko Yulipriyono^{*)}

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto, Tembalang, Semarang. 50239, Telp.: (024)7474770, Fax.: (024)7460060

ABSTRAK

Dewasa ini perkembangan mobilitas seseorang cenderung membutuhkan waktu yang lebih singkat, dimana waktu adalah komoditi yang tidak dapat dihemat ataupun disimpan sehingga bagi setiap orang waktu merupakan hal yang sangat penting. Dalam hal ini nilai waktu berubah sesuai dengan tingkat pendapatan, apabila dihadapkan dengan dua pilihan yaitu Jalan Lingkar dan Jalan Eksisting Ambarawa seseorang dengan tingkat pendapatan tinggi cenderung menghargai nilai waktu dengan memilih rute yang mempunyai nilai waktu lebih efisien. Tujuan dari penelitian ini ialah menganalisa pengaruh nilai waktu perjalanan pengguna jalan dalam besarnya Biaya Operasional Kendaraan (BOK) terhadap pemilihan rute pada Jalan Lingkar dan Jalan Eksisting Ambarawa dengan Model Logit Binomial. Metodologi dalam penelitian ini ialah untuk menganalisis nilai waktu perjalanan digunakan metode Income Approach, kemudian untuk menganalisis hasil perhitungan nilai BOK digunakan rumus PCI (Pacific Consultant International), kemudian untuk menganalisis pemilihan rute dengan Model Logit Binomial. Hasil analisis dapat disimpulkan bahwa semakin besar nilai waktu pengguna jalan maka probabilitas pemilihan rute-A juga semakin meningkat, dikarenakan nilai waktu pengguna jalan dengan pendapatan yang lebih besar, lebih penting dibandingkan dengan nilai waktu pengguna jalan dengan pendapatan yang lebih rendah.

kata kunci : Nilai Waktu, Biaya Operasional Kendaraan, Pemilihan Rute

ABSTRACT

Nowadays as the mobility of a person develop tends to require a shorter time, where time is a commodity that can't be saved or stored so that time is very important to everyone. In this case the time value changes according to the level of income. When faced with two choices of Ring Road and Existing Road Ambarawa, person with high income levels tend to more appreciate the value of time by choose a route that has a value of time much more efficient. The aim of this study is to analyze the effect of the time value of road users traveling in the magnitude of Vehicle Operating Costs (VOC) for route selection on the Ring Road and Ambarawa Existing Road with Logit Binomial Model. The methodology of this research is to analyze the value of travel time Income Approach method is used, then to analyze the results of the calculation of the Vehicle Operating Costs (VOC) formula used PCI (Pacific Consultant International), and then to analyze the route selection with

^{*)} Penulis Penanggung Jawab

Logit Binomial Model. Results of the analysis can be concluded that the greater the time value of road users, then the probability of route selection-A also increased, due to the time value of road users with greater income, more important than the time value of road users with lower incomes.

keywords: *Value Time, Vehicle Operating Costs, Route Choice*

PENDAHULUAN

Penambahan nilai waktu perjalanan ini sejalan dengan penambahan pendapatan riil perkapita. Dengan demikian, nilai ini bergantung pula pada Produk Nasional Domestik Bruto (PDRB). Dengan adanya pengurangan waktu perjalanan akan berpengaruh terhadap peningkatan produktivitas nasional secara umum, demikian pula sebaliknya peningkatan waktu perjalanan akan menurunkan produktivitas mengingat terjadi kehilangan waktu yang seharusnya dipergunakan untuk kegiatan produktif. Nilai waktu perjalanan ini ditetapkan berdasarkan jumlah pendapatan per tenaga kerja. Jumlah tersebut dikonversikan kedalam satuan rupiah per waktu.

Hasil penelitian besarnya Biaya Operasional Kendaraan pada Jalan Lingkar dan Jalan Eksisting Ambarawa pada tahun 2014 oleh Eko Subandriyo dan Ridho Roni Marpaung belum memperhitungkan nilai waktu perjalanan, yaitu dengan semakin cepat perjalanan maka nilai ekonomis akan berdampak pada pengguna jalan untuk memilih rute (*route choice*) di antara kedua jalan tersebut.

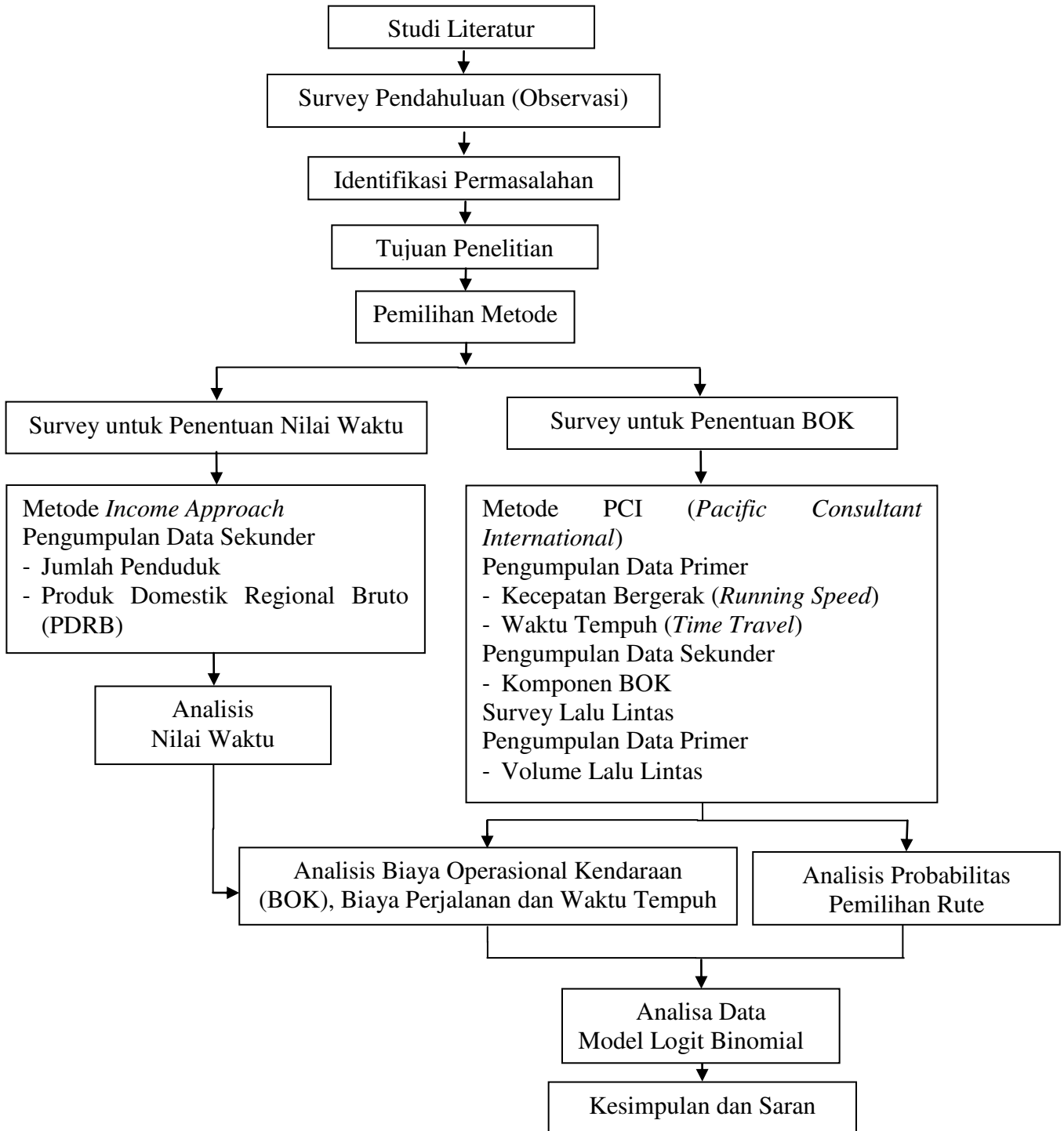
Tujuan dari penelitian ini ialah :

- Menaksir nilai waktu perjalanan dengan menggunakan Metode *Income Approach*
- Menaksir Biaya Operasional Kendaraan (BOK) mobil pribadi pada Jalan Lingkar dan Jalan Eksisting Ambarawa
- Menganalisa pengaruh nilai waktu perjalanan pengguna jalan dalam besarnya Biaya Operasional Kendaraan (BOK) terhadap pemilihan rute pada Jalan Lingkar dan Jalan Eksisting Ambarawa dengan Model Logit Binomial

Dewasa ini perkembangan mobilitas seseorang cenderung membutuhkan waktu yang lebih singkat, dimana waktu adalah komoditi yang tidak dapat dihemat ataupun disimpan sehingga bagi setiap orang waktu merupakan hal yang sangat penting. Dalam hal ini nilai waktu berubah sesuai dengan tingkat pendapatan, apabila dihadapkan dengan dua pilihan yaitu Jalan Lingkar dan Jalan Eksisting Ambarawa seseorang dengan tingkat pendapatan tinggi cenderung menghargai nilai waktu dengan memilih rute yang mempunyai nilai waktu lebih efisien.

METODE PENELITIAN

Dalam penulisan diperlukan adanya suatu metode yang menjelaskan tahapan-tahapan proses dari awal hingga akhir. Metode Tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Bagan Alir Pemikiran

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan bermacam-macam perhitungan diantaranya :

- Perhitungan nilai waktu perjalanan dari data PDRB dan jumlah penduduk tahun 2008-2014 dengan metoda *income approach*.

- Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) untuk jalan lingkaran Ambarawa dengan metoda *Pacific Consultant International (PCI)*.
- Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) untuk jalan eksisting dengan metoda *Pacific Consultant International (PCI)*.
- Analisis pengaruh nilai waktu terhadap Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dalam pemilihan rute menggunakan bantuan *software SPSS*.

Nilai Waktu Perjalanan Metode *Income Approach*

Tabel 1. Hasil Peramalan Jumlah Penduduk Usia Produktif Provinsi Jawa Tengah Tahun 2015

Tahun	Tahun Ke- (X)	Penduduk (Y)	XY	X ²
2008	1	32636390	32636390	1
2009	2	32864563	65729126	4
2010	3	32382657	97147971	9
2011	4	32643612	130574448	16
2012	5	33270207	166351035	25
2013	6	34674870	208049220	36
2014	7	34897757	244284299	49
Jumlah	28	233370056	944772489	140
a	403295.1786			
b	31725398.71			
Y (2015)	34548464.96			

Tabel 2. Hasil Peramalan Jumlah PDRB Provinsi Jawa Tengah Tahun 2015

Tahun	Tahun Ke- (X)	PDRB (Juta) (Y)	XY	X ²
2008	1	168034483	168034483	1
2009	2	176673457	353346914	4
2010	3	186992986	560978958	9
2011	4	198270118	793080472	16
2012	5	210848295	1054241475	25
2013	6	158263900	949583400	36
2014	7	170468800	1193281600	49
Jumlah	28	1269552039	5072547302	140
A	202173.3571			
B	182173270.4			
Y (2015)	180758056.9 Juta			

Sehingga dengan menggunakan rumus metoda *Income Approach* yaitu :

$$\lambda = \frac{\text{PDRB/orang}}{\text{waktu kerja tahunan}} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

λ = Nilai waktu perjalanan

PDRB = Produk Domestik Regional Bruto

maka,

$$\lambda = \frac{180.758.057 \text{ Juta} / 34.548.465}{2000}$$

$$\lambda = \text{Rp}2.616,01 / \text{jam} / \text{orang}$$

Biaya Operasional Kendaraan Metode PCI (*Pasific Consultant International*)

1. Persamaan Bahan Bakar
Kendaraan Gol I : $Y = 0,05693 V^2 - 6,42593 V + 269,18567$ (2)
2. Persamaan Konsumsi Oli Mesin
Kendaraan Gol I : $Y = 0,00037 V^2 - 0,04070 V + 2,20403$ (3)
3. Persamaan Pemakaian Ban
Kendaraan Gol I : $Y = 0,0008848 V + 0,0045333$ (4)
4. Persamaan Biaya Pemeliharaan (*Sparepart*)
Kendaraan Gol I : $Y = 0,0000064 V + 0,0005567$ (5)
5. Persamaan Biaya Awak Kendaraan
Kendaraan Gol I : $Y = 0,00362 V + 0,36267$ (6)
6. Persamaan Depresiasi
Kendaraan Gol I : $Y = 1 / (2,5 V + 125)$ (7)
7. Persamaan untuk Bunga Modal
Kendaraan Gol I : $Y = (0,15 \times 1000) / (500V)$ (8)
8. Persamaan untuk Asuransi
Kendaraan Gol I : $Y = 38 / (500 V)$ (9)
9. Persamaan untuk Biaya Perjalanan
Kendaraan Gol I : $Y = -$ (10)
10. Persamaan Biaya *Overhead* (biaya tak terduga)
10% dari Sub Total
Y = Per 1000 km
V = Kecepatan tempuh (kph)

Tabel 3. Standar Harga Perhitungan BOK

No	Komponen	Standar Harga	Sumber
1	Bahan Bakar Premiun (Rp / Lt)	7.600	SPBU Pertamina
2	Oli Mesin (Rp)	128.000	www.autocarprices.com
3	Harga Ban (Rp)	776.000	www.autocarprices.com
4	Pemeliharaan (Rp)	3.147.000	Nasmoco
5	Awak Kendaraan (Rp/bulan)	3.500.000	Golongan Bawah
	Awak Kendaraan (Rp/bulan)	7.500.000	Golongan Menengah
	Awak Kendaraan (Rp/bulan)	11.500.000	Golongan Atas
6	Harga Mobil Baru (Rp)	192.400.000	Nasmoco Majapahit

Analisis Model Logit Binomial

Untuk mendapatkan hasil keluaran analisis statistik diperlukan data masukkan (*input*) yang terdiri dari data untuk variabel bebas dan data untuk variabel tak bebas untuk semua model dengan bantuan *software* SPSS.

- Model Biaya
 Variabel tak bebas (Y) adalah $\ln (P(B) / P(A)) = \ln ((1 - P(A)) / P(A))$
 Variabel bebas (X1) adalah $C_B - C_A$
- Model Waktu
 Variabel tak bebas (Y) adalah $\ln (P(B) / P(A)) = \ln ((1 - P(A)) / P(A))$
 Variabel bebas (X1) adalah $T_B - T_A$
- Model Biaya dan Waktu
 Variabel tak bebas (Y) adalah $\ln (P(B) / P(A)) = \ln ((1 - P(A)) / P(A))$
 Variabel bebas (X1) adalah $C_B - C_A$
 Variabel bebas (X2) adalah $T_B - T_A$

Setelah data di atas di-*input* maka akan didapatkan hasil keluaran analisis statistik, yang disajikan pada tabel hasil keluaran analisis statistik untuk semua model. Hal ini dilakukan untuk mengamati model mana yang paling merepresentasikan kondisi sebenarnya hasil keluaran analisis statistik. Model yang paling merepresentasikan kondisi sebenarnya adalah dengan nilai R yang terbesar dan akan didapatkan model dengan rumus sebagai berikut.

Golongan Bawah : $P(A) = \frac{1}{1 + e^{-0.8555 - 0.000002103 (CB - CA) + 0.001 (TB - TA)}} \dots\dots\dots(11)$

Golongan Menengah : $P(A) = \frac{1}{1 + e^{-1.5555 - 0.000002012 (CB - CA) + 0.001 (TB - TA)}} \dots\dots\dots(12)$

Golongan Atas : $P(A) = \frac{1}{1 + e^{-2.5555 - 0.000001856 (CB - CA) + 0.001 (TB - TA)}} \dots\dots\dots(13)$

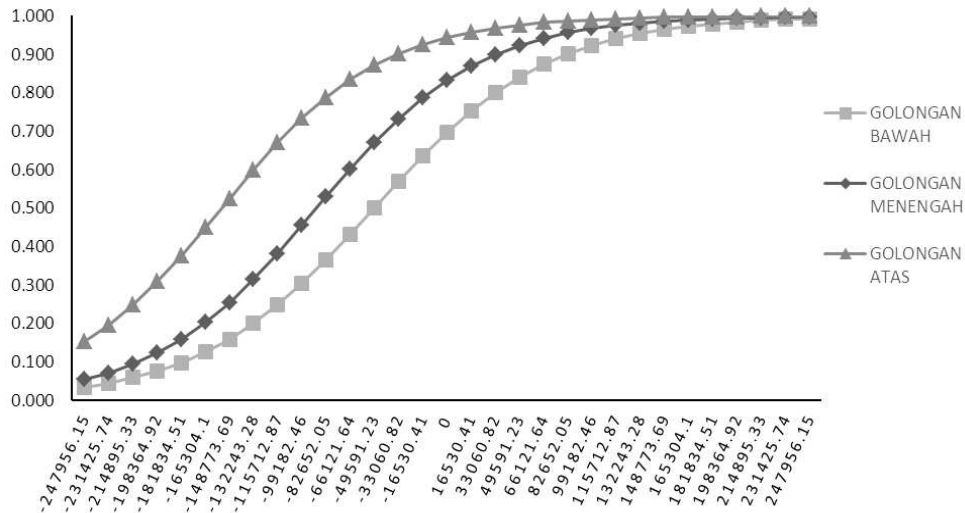
Dari perhitungan analisis sensitivitas berdasarkan variabel biaya, variabel waktu, dan variabel biaya & waktu pada arah lalu lintas dari Semarang ke Jogja, dari Jogja ke Semarang maupun arah gabungan, didapatkan bahwa model yang paling representatif adalah model logit binomial dengan menggunakan dua variabel bebas yaitu variabel biaya dan waktu perjalanan pada lalu lintas gabungan, yang memiliki kepekaan tinggi terhadap probabilitas pemilihan rute dibandingkan dengan persamaan yang menggunakan variabel biaya maupun waktu.

Dari hasil sensitivitas diketahui bahwa variabel selisih biaya perjalanan ($C_B - C_A$) lebih sensitif dibandingkan dengan variabel selisih waktu tempuh ($T_B - T_A$), dilihat dari besarnya probabilitas pemilihan rute-A [P(A)] pada saat biaya perjalanan pada rute-A sama dengan biaya perjalanan pada rute-B atau $C_B - C_A = 0$ lebih besar dibandingkan saat waktu tempuh pada rute-A sama dengan waktu tempuh atau $T_B - T_A = 0$. Hal ini dikarenakan pengguna jalan lebih mementingkan kenyamanan selama perjalanan, dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. Perbandingan Sensitivitas P(A) Variabel Biaya, Waktu, dan Biaya & Waktu

	Pendapatan	Nilai Waktu	P(A)	P(A)	P(A)
Gol. Bawah	3.500.000	21.875	0.685	0.677	0.697
Gol. Menengah	7.500.000	46.875	$C_B - C_A = 0$ 0.831	$T_B - T_A = 0$ 0.808	$C_B - C_A, T_B - T_A = 0$ 0.832
Gol. Atas	11.500.000	71.875	0.936	0.895	0.945

Dari hasil perbandingan selisih biaya perjalanan ($C_B - C_A$) tiap kelompok pendapatan diketahui bahwa semakin besar pendapatan pengguna jalan maka semakin besar pula nilai probabilitas pemilihan rute-A [$P(A)$]. Hal ini menunjukkan bahwa nilai waktu lebih penting bagi pengguna jalan dengan pendapatan yang lebih besar dibandingkan dengan pengguna jalan dengan pendapatan yang lebih rendah.



Gambar 2. Grafik Hubungan antara Probabilitas Pemilihan Rute-A dengan Variabel Selisih Biaya ($C_B - C_A$) dan Selisih Waktu Perjalanan ($T_B - T_A$) Arah Gabungan Semua Golongan Pekerja

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian didapatkan kesimpulan, yaitu :

1. Hasil pengamatan fluktuasi pergerakan arus lalu lintas mobil penumpang yang menerus baik dari arah Semarang ke Jogja maupun dari arah Jogja ke Semarang, terlihat bahwa rute-A (Jalan Lingkar) merupakan pilihan utama bagi mobil penumpang, hal ini dimungkinkan karena sebagian besar mobil penumpang ingin menghindari hambatan-hambatan yang secara umum terjadi dirute-B (Jalan Eksisting).
2. Berdasarkan nilai-nilai statistik baik kelompok pendapatan maupun golongan pekerja, terlihat bahwa model yang paling representatif adalah model logit binomial dengan menggunakan dua variabel bebas yaitu variabel biaya dan waktu perjalanan pada lalu lintas gabungan, yang memiliki kepekaan tinggi terhadap probabilitas pemilihan rute dibandingkan dengan persamaan yang menggunakan variabel biaya maupun waktu, dengan demikian model dengan dua variabel yaitu biaya dan waktu merupakan model yang tepat untuk digunakan dalam menganalisis probabilitas pemilihan rute pada ruas Jalan Lingkar Ambarawa.
3. Hasil analisis probabilitas didapatkan bahwa mobil penumpang lebih memilih rute-A (Jalan Lingkar) dikarenakan waktu perjalanan rata-rata rute-A (9,917 menit) lebih cepat dari waktu perjalanan rata-rata mobil penumpang pada rute-B (13,250 menit) dan dengan hambatan sepanjang perjalanan yang kecil sehingga mobil penumpang dapat mengendarai mobil penumpangnya dengan kecepatan yang tinggi. Akan tetapi, hal ini akan berdampak pada semakin besarnya biaya perjalanan pada rute-A.

Meskipun rata-rata biaya perjalanan mobil penumpang melewati rute-A (Rp 145.615,538) lebih mahal dibandingkan rata-rata biaya perjalanan mobil penumpang melewati rute-B (Rp 130.012,678), mobil penumpang akan tetap memilih rute-A (Jalan Lingkar).

4. Hasil analisis sensitivitas diketahui bahwa variabel selisih biaya perjalanan ($C_B - C_A$) lebih sensitif dibandingkan dengan variabel selisih waktu tempuh ($T_B - T_A$), dilihat dari besarnya probabilitas pemilihan rute-A [$P(A)$] pada saat biaya perjalanan pada rute-A sama dengan biaya perjalanan pada rute-B atau $C_B - C_A = 0$ lebih besar yakni dengan rata-rata $P(A)$ sebesar 0,817. Dibandingkan saat waktu tempuh pada rute-A sama dengan waktu tempuh atau $T_B - T_A = 0$ yakni dengan rata-rata $P(A)$ sebesar 0,793. Hal ini dikarenakan mobil penumpang lebih mementingkan kenyamanan selama perjalanan.
5. Hasil perbandingan selisih biaya perjalanan ($C_B - C_A$) tiap kelompok pendapatan pekerja diketahui bahwa semakin besar pendapatan mobil penumpang maka semakin besar pula nilai probabilitas pemilihan rute-A [$P(A)$]. Hal ini menunjukkan bahwa nilai waktu lebih penting bagi mobil penumpang dengan pendapatan yang lebih besar dibandingkan dengan mobil penumpang dengan pendapatan yang lebih rendah.

SARAN

Saran dari penulis agar penelitian ini lebih sempurna adalah :

1. Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dikarenakan masih terdapat faktor-faktor lain yang berpengaruh terhadap pemilihan rute selain faktor biaya dan waktu tempuh. Dilihat dari hasil analisis statistik pada Model Biaya dan Waktu Perjalanan adalah model yang paling representatif dengan nilai R sebesar 0,694, hal ini menunjukkan bahwa pengaruh biaya dan waktu perjalanan hanya sebesar 69,4%.
2. Disarankan untuk menindak tegas kendaraan berat yang melalui rute-B (Jalan Eksisting) sehingga akan mengurangi volume kendaraan pada jalan tersebut agar Biaya Operasional Kendaraan dan waktu tempuh menjadi berkurang.
3. Disarankan untuk melakukan penelitian terhadap nilai waktu (*time value*) dengan menggunakan metode lain yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- _____, 1990. *Panduan Survei dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas No. 001/T/BNKT/1990*, Direktorat Pembinaan Jalan Kota Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah, 2014, *Jawa Tengah dalam Angka*.
- Ismiyati, 2011. *Statistik dan Probabilitas untuk Teknik*, Semarang: Magister Teknik Sipil Program Pascasarjana Universitas Diponegoro.
- Kanafani, A., 1983. *Transportation Demand Analysis*, Mc Graw-Hill Book Company.
- Morlok, Edward.k, 1995. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Jakarta: Erlangga.
- PCI, 1979. *Pacific Consultant International*, PT. Bina Marga.
- Santjojo, Hari, 2003. *Probabilitas Pemilihan Rute Mobil Penumpang (Studi Kasus Jalan Raya Kaliwungu – Jalan Lingkar Kaliwungu)*, Tesis Magister Teknik Sipil, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, Semarang.

- Subandriyo, Eko dan Marpaung R.R., 2014. *Analisis Perbandingan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Jalan Lingkar Ambarawa dan Jalan Eksisting*, Naskah Tugas Akhir Teknik Sipil Universitas Diponegoro, Semarang.
- Tamin, Ofyar., 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Bandung: Penerbit ITB.
- Winaryo, D.E., 2002. *Penaksiran Nilai Waktu Penumpang Kendaraan Pribadi di Kota Semarang (Studi Kasus Jalan Majapahit – Jalan Simpang Lima)*, Tesis Magister Teknik Sipil, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, Semarang.