

ANALISIS POTENSI PENGGUNA TOL GEMPOL-MOJOKERTO

Lechyana Zahra Suharto, Novia Miftakhul Jannah, Ludfi Djakfar, Achmad Wicaksono

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

Jalan MT. Haryono 167 Malang 65145, Jawa Timur - Indonesia

Email : suhartolechyanazahra@gmail.com , noviamiftakhul04@gmail.com

ABSTRAK

Rute eksisting yang menghubungkan daerah Jember, Gempol dengan Mojokerto merupakan bagian dari kawasan GERBANGKERTOSUSILA adalah daerah strategis karena berada pada jalur regional dan jalur utama perekonomian Surabaya-Malang dan menjadi salah satu rute penghubung antara kawasan barat dengan kawasan timur Indonesia. Namun, akibat tingginya angka tingkat pelayanan/nilai VCR (*Volume Capacity Ratio*) jalan eksisting (dengan rata-rata 0,8) sehingga perlu adanya jalan tol untuk menghubungkan akses pada kawasan industri tersebut. Maka diperlukan kajian terhadap potensi pengguna tol termasuk prediksi pengguna tol di masa mendatang serta penentuan tarif ideal tol Gempol-Mojokerto. Analisis potensi pengguna tol dilakukan dengan metode *stated preference* dan penentuan tarif tol dilakukan dengan metode *stated preference* dan *Ability To Pay (ATP)/Willingness To Pay (WTP)*. Potensi pengguna tol terbesar yang akan beralih ke tol Gempol – Mojokerto untuk kendaraan golongan I pada tarif tol Rp 600,00/km dengan persentase pengguna tol tertinggi sebesar 78,6%; golongan II pada tarif tol Rp 900,00/km dengan persentase 66,9%; golongan III pada tarif tol Rp 1.200,00/km dengan persentase 64%; serta untuk rata-rata persentase untuk semua golongan kendaraan yaitu sebesar 69,8% terhadap volume kendaraan total jalan eksisting. Untuk prediksi potensi pengguna tol masa mendatang dilakukan untuk tahun 2020, 2025, dan 2030 dimana potensi pengguna terbesar yang beralih ke tol Gempol – Mojokerto adalah pada tarif tol terendah pada setiap golongan secara berurutan untuk kendaraan golongan I sebesar 43.917, 58.246, dan 77.250 kendaraan/hari; golongan II sebesar 14.004, 18.573, dan 24.633 kendaraan/hari; dan golongan III sebesar 9.348, 12.398, dan 16.443 kendaraan/hari. Sedangkan penentuan tarif ideal ditetapkan tarif hasil analisis *stated preference* yaitu untuk kendaraan Golongan I-V yaitu sebesar Rp 1.000,00/km, Rp 1.500,00/km, Rp 2.000,00/km, Rp 2.500,00/km, dan Rp 3.000,00/km.

Kata kunci: Potensi Pengguna Tol, *Stated Preference (SP)*, *Ability to Pay (ATP)/Willingness to Pay (WTP)*, *Volume Capacity Ratio (VCR)*, dan Tarif Tol

TOLL ROAD USERS POTENTIAL ANALYSIS FOR GEMPOL-MOJOKERTO

Lechyana Zahra Suharto, Novia Miftakhul Jannah, Ludfi Djakfar, Achmad Wicaksono

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Brawijaya University

MT. Haryono Street 167 Malang 65145, Jawa Timur - Indonesia

Email : suhartolechyanazahra@gmail.com , noviamiftakhul04@gmail.com

ABSTRACT

The existing route connecting the Japanan, Gempol area with Mojokerto which is part of the GERBANGKERTOSUSILA area is a strategic area because it is on the regional line and the main line of economy of Surabaya-Malang and also become one of connecting route between west and central region with eastern Indonesia. However, due to the high rate of service level/value of VCR (Volume Capacity Ratio) of the existing route (with an average of 0.8) so that it need a toll roads to connect the access to the industrial area. It is necessary to study the potential of toll road users including prediction of toll users in the future as well and also determining the ideal tariff toll of Gempol-Mojokerto. Analysis of potential toll users is done by the method of stated preference and determination of toll tariffs is done by stated preference and Ability To Pay (ATP)/Willingness To Pay (WTP) method. Largest potential users of the roads that switch to the Gempol - Mojokerto toll road for vehicles class I are at a toll tariff of Rp 600.00/km with the highest percentage of toll users at 78.6%; class II is at a toll tariff of Rp 900.00/km with a percentage of 66.9%; class III is at a toll tariff of Rp 1,200.00/km with a percentage of 64%; and for the average percentage for all classes of vehicles that is equal to 69.8% of total vehicle volume of existing road. For the prediction of potential future toll road users will be conducted for 2020, 2025, and 2030 where the largest potential of road users who switched to Gempol - Mojokerto toll road is at the lowest toll tariff in each class sequentially for vehicle class I of 43.917, 58.246 , and 77.250 vehicles/day; class II of 14.004, 18.573 and 24.633 vehicles/day; and class III of 9.348, 12.398, and 16.443 vehicles/day. As for the ideal tariff toll shall be determined by the results of analysis stated preference tariff for Class IV vehicles, namely Rp 1,000.00/km, Rp 1,500.00/km, Rp 2.000,00/km, Rp 2,500.00/km and Rp 3,000.00/km.

Keywords: Potential Toll User, Stated Preference (SP), Ability to Pay (ATP)/Willingness to Pay (WTP), Volume Capacity Ratio (VCR), and Tariff Toll

1. PENDAHULUAN

Jawa Timur secara administrasi menjadi provinsi dengan jumlah kabupaten/kota terbanyak di Indonesia yaitu 29 kabupaten dan 9 kota dan memiliki posisi yang strategis sehingga menjadikan provinsi ini sebagai penghubung antara kawasan barat dan tengah dengan kawasan timur Indonesia. Semakin tinggi mobilitas dari waktu ke waktu mencerminkan semakin intensifnya kegiatan ekonomi yang selanjutnya dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat

Kawasan peruntukkan industri di Kabupaten Mojokerto merupakan bagian dari kawasan andalan Gerbangkertosusila, sebagaimana dimaksud pada pasal 30 ayat 1 ditetapkan sebagai pengembangan tahap I dengan kegiatan rehabilitasi kawasan andalan untuk industri pengolahan. Gerbangkertosusila.

Jalan Gempol menuju Mojokerto melewati tiga kecamatan yaitu Ngoro, Pungging dan Mojosari. VCR pada kecamatan Ngoro mencapai nilai 0,703 (data Lalu Lintas 2014) dikarenakan merupakan salah satu daerah industri terbesar di Mojokerto dengan lebar jalan 12 m sedangkan nilai VCR Mojosari mencapai nilai 0,9 (data Lalu Lintas,2014) dengan lebar jalan 7 m. Keadaan tersebut mengakibatkan kegiatan antar kota cukup tinggi, sehingga hal tersebut menimbulkan kegiatan transportasi yang harus didukung oleh sarana prasarana transportasi yang memadai seperti halnya jalan tol. Pembangunan jalan tol yang diperuntukan Gempol – Mojokerto ini merupakan tol kolektor yang berfungsi mengumpulkan kendaraan dari daerah sekitar lalu mendistribusikan kendaraan ke tol arteri / tol Trans Jawa.

Berkaitan dengan realisasi rencana pembangunan ruas tol Gempol-Mojokerto

maka perlu dilakukan kajian terhadap potensi pengguna jalan tol Gempol-Mojokerto selain itu kajian untuk mengetahui potensi pengguna tol dimasa mendatang serta tarif ideal yang disesuaikan dengan persepsi pengguna jalan tol Gempol-Mojokerto. Selain itu, adanya penelitian ini diharapkan menjadi dasar pertimbangan bagi investor bahwa jalan tol Gempol-Mojokerto secara finansial layak untuk dilaksanakan.

2. TINJAUAN PUSTAKA Jalan dan Tarif Tol

Jalan tol (*freeway*) adalah fasilitas jalan raya yang mempunyai dua lajur atau lebih di setiap arah agar lalu lintas berlangsung secara eksklusif, dengan pengendalian penuh atas akses dan egress. Dalam tingkat jalan raya, jalan tol satu-satunya fasilitas yang menyediakan arus bebas hambatan yang sempurna, tersusun atas tiga subkomponen yaitu ruas jalan tol dasar, area percabangan dan pintu tol.

Tarif dapat diartikan sebagai harga untuk penggunaan jasa transportasi. Prinsip dasar penentuan tarif tol adalah dengan mempertimbangkan situasi keuangan dari pemerintah, investor dan pengguna jalan. Tarif tol harus memenuhi persyaratan bagi investor agar dapat mengembalikan pinjaman yang digunakan dalam membangun jalan tol, membiayai operasi dan pemeliharaan jalan tol

Model Pemilihan Diskrit

Secara umum model pemilihan diskrit dinyatakan sebagai peluang setiap individu memilih suatu pilihan merupakan fungsi ciri sosio-ekonomi dan daya tarik pilihan tersebut (Tamin,2000:256). Untuk menyatakan daya tarik suatu alternatif tidak menghasilkan utilitas, tetapi didapatkan dari karakteristik tiap individu.

Model ini menganalisa pilihan konsumen untuk memaksimalkan kepuasannya dalam menggunakan pelayanan dari suatu moda transportasi yang dipilih. Sebagai pembuat keputusan, berbagai alternatif diseleksi untuk mendapatkan pilihan moda transportasi yang memiliki nilai kepuasan tertinggi

1. Utilitas

Utilitas merupakan sebagai ukuran istimewa seseorang dalam menentukan pilihan alternatif terbaiknya atau suatu yang dimaksimalkan oleh setiap individu. Prosedur model diskret ini diawali dengan menentukan nilai-nilai parameter (koefisien regresi) dari sebuah fungsi kepuasan yang dipengaruhi oleh beberapa variabel bebas. Model ini untuk pertama kali diterapkan dalam transportasi, disebut dengan model pilihan biner (*binery choice model*) (Warner, 1962). Lebih umumnya, persamaan regresi fungsi kepuasan dinyatakan dalam rumus berikut.

$$U_{in} = \beta_1 x_{in1} + \beta_2 x_{in2} + \dots + \beta_k x_{ink}$$

Dimana :

U_{in} = Nilai kepuasan konsumen

memakai moda i
(maksimum kepuasan)

$x_{in1}, x_{in2}, \dots, x_{ink}$ = Sejumlah k variabel bebas yang mempengaruhi kepuasan maksimum

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ = koefisien regresi/parameter variabel bebas

2. Utilitas Acak

Utilitas acak merupakan individu yang berada dalam suatu populasi (Q) yang homogen akan bertindak secara rasional dan memiliki informasi yang tepat sehingga biasanya dapat menentukan

pilihan yang dapat memaksimalkan utilitas individunya masing-masing sesuai dengan batasan hukum, sosial, fisik, waktu, dan uang.

Model Logit Biner/Binomial

Dalam penelitian ini digunakan model Logit Biner yang merupakan model pemilihan diskret yang paling mudah dan sering digunakan. Pada model ini, pengambilan keputusan dihadapkan pada sepasang alternatif diskret (2 pilihan moda), dimana alternatif yang akan dipilih adalah mempunyai utilitas terbesar. Utilitas dalam hal ini dipandang sebagai variabel acak (*random*). Bentuk model ini berupa probabilitas (%) peluang moda i untuk dipilih yang bergantung pada nilai parameter atau kepuasan menggunakan moda i dan moda j serta nilai eksponensial.

$$P_{M1} = \frac{e^{U_{M1}}}{e^{U_{M1}} + e^{U_{M2}}} = \frac{e^{(U_{M1}-U_{M2})}}{1 + e^{(U_{M1}-U_{M2})}}$$

$$P_{M2} = 1 - P_{M1} = \frac{1}{1 + e^{(U_{M1}-U_{M2})}}$$

dimana:

P_{M1} = probabilitas penggunaan moda 1

P_{M2} = probabilitas penggunaan moda 2

U_{M1} = fungsi utilitas moda 1

U_{M2} = fungsi utilitas moda 2

Persamaan ini menyatakan bahwa probabilitas seseorang memilih moda 1 atau moda 2 adalah fungsi dari selisih utilitas kedua moda tersebut.

Metode Stated Preference

Teknik *stated preference* merupakan pendekatan terhadap responden untuk mengetahui respon mereka terhadap situasi yang berbeda. Pada teknik SP ini, peneliti dapat mengontrol secara penuh faktor-faktor yang ada pada situasi yang dihipotesa. Istilah *stated preference* yang digunakan dalam penelitian transportasi mengacu kepada semua bentuk metoda

berdasarkan studi respon individu terhadap suatu hipotesa satu atau lebih alternatif perjalanan yang secara umum didefinisikan dalam bentuk kombinasi beberapa atribut (Yosritzal, 2006). Yang dimaksud dengan situasi adalah atribut utilitas yang akan dijadikan variabel pengamatan.

Pengolahan Data *Stated Preference*

Dalam pengolahan ini digunakan pengolahan data *Stated Preference* berdasarkan rating. Preferensi respon dapat dikuantifikasikan dengan cara respon berdasarkan rating, yaitu pendekatan berdasarkan tingkat kesukaannya (*degree of preference*) terhadap pilihan yang ada dengan menggunakan skala numerik tertentu. Sebagai contoh dimisalkan respon terhadap dua pilihan A atau B dapat diekspresikan dalam bentuk pilihan 1-5 yang kemudian kelima pilihan tersebut ditransformasikan ke dalam bentuk probabilitas (*Berkson-Theil Transformation*) seperti sebagai berikut:

- 1 = 0,9
- 2 = 0,7
- 3 = 0,5
- 4 = 0,3
- 5 = 0,1

Skala probabilitas tersebut ditransformasikan lagi ke dalam skala simetrik (*symetrik scale*) yang nantinya akan menjadi nilai utilitas yang bersesuaian dengan skala probabilitas tersebut seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1. Proses transformasi ini menggunakan persamaan Logit Binomial.

Tabel 1.

Transformasi Skala Kualitatif Menjadi Skala Kuantitatif

Skala	Respon	Skala Probabilitas (P)	Utilitas $\ln \left(\frac{P}{1-P} \right)$
1	Pasti memilih A	0,9	2,1972
2	Mungkin memilih A	0,7	0,8473
3	Pilihan berimbang	0,5	0,0000
4	Mungkin memilih B	0,3	-0,8473
5	Pasti memilih B	0,1	-2,1972

Analisis Data *Stated Preference*

Dalam analisis data *Stated Preference* digunakan Metode Regresi. Secara luas teknik regresi sering digunakan dalam pemodelan transportasi. Dalam penggunaan analisis teknik *stated preference*, teknik regresi digunakan dalam pilihan rating. Dalam model regresi akan ada pola hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Regresi linier adalah persamaan yang menggunakan satu atau lebih variabel bebas. Bentuk umum yang digunakan untuk peramalan merupakan hubungan linier antara variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y) adalah sebagai berikut:

$$Y = a_0 + a_1 (X_1) + a_2 (X_2) + \dots + a_k (X_k)$$

dimana:

- Y = respon individu
- a₀ = konstanta
- X₁, X₂, X_k = atribut pelayanan
- a₁, a₂, a_k = parameter model

Metode *Ability to Pay (ATP)* dan *Willingness to Pay (WTP)*

Ability To Pay (ATP) adalah kemampuan seseorang untuk membayar jasa angkutan yang diterimanya berdasarkan penghasilan yang dianggap ideal. Pendekatan yang digunakan dalam analisis ATP didasarkan pada alokasi biaya untuk transportasi dan intensitas perjalanan pengguna. Besar ATP adalah rasio anggaran untuk untuk transportasi dengan intensitas perjalanan. Besaran ini menunjukkan kemampuan masyarakat dalam membayar ongkos perjalanan yang dilakukannya.

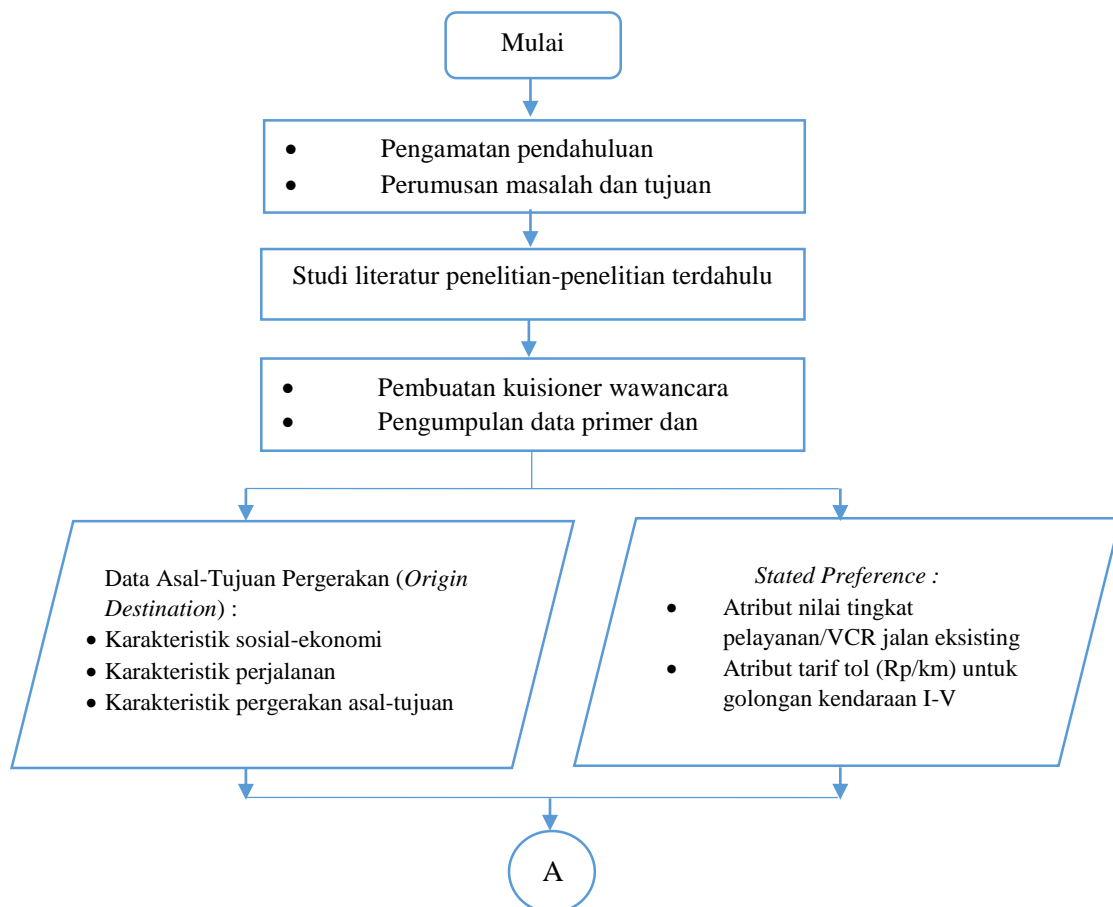
Willingness To Pay (WTP) adalah kesediaan pengguna untuk mengeluarkan

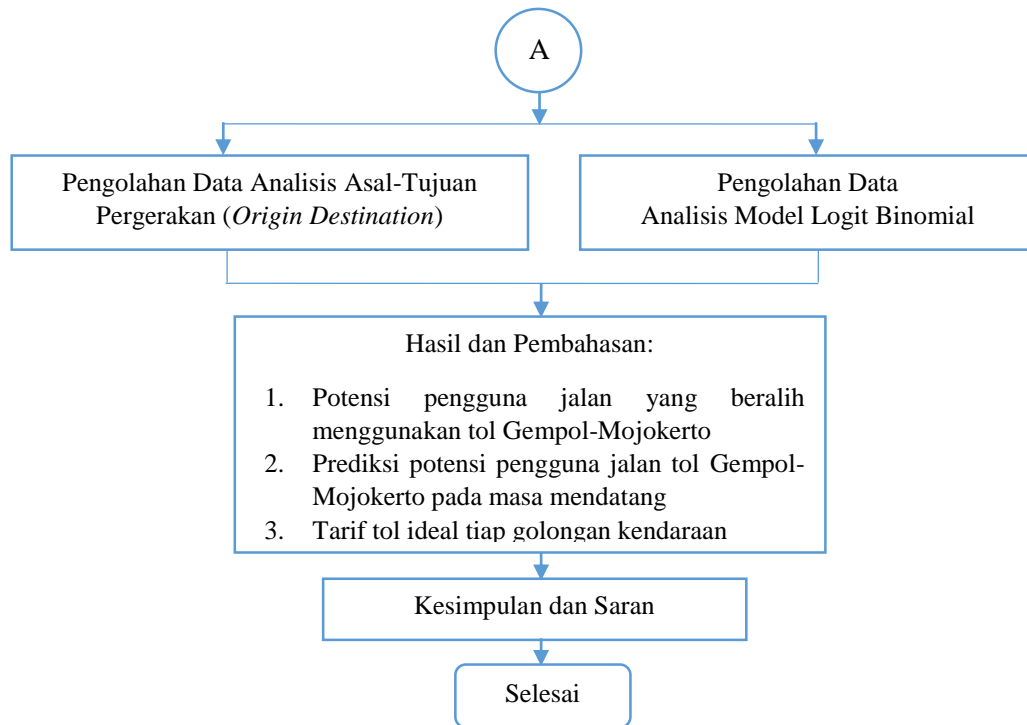
imbalan atas jasa yang diperolehnya. Pendekatan yang digunakan dalam analisis WTP didasarkan pada persepsi pengguna terhadap tarif dari jasa pelayanan transportasi tersebut.

Teknik Sampling

Pemilihan teknik pengambilan sampel merupakan upaya penelitian untuk mendapatkan sampel representatif yang menggambarkan populasi yang digolongkan dalam 2 kelompok besar yaitu *Non Probability Sampling (Non Random Sampling)* dan *Probability Sampling (Random Sampling)*. Pada penelitian ini digunakan teknik *Probability Sampling (Random Sampling)*.

3. METODE PENELITIAN





Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Data primer yang dibutuhkan adalah LHR hasil *traffic counting* ruas dan simpang pada 4 titik di jalan eksisting Gempol-Mojokerto dan data survei *road side interview* (RSI) untuk kuisioner data asal-tujuan pergerakan dan *stated preference*. Sedangkan data sekunder yang dibutuhkan adalah data geometric rencana pembangunan jalan tol Gempol-Mojokerto; data LHR jalan Gempol-Mojokerto tahun sebelumnya; dan data PDRB Jawa Timur 2016 dari BPS (Badan Pusat Statistik).

Penentuan Jumlah Sampel

Untuk perhitungan jumlah sampel minimum yang diperlukan untuk menentukan jumlah responden dalam survei *Roadside Interview* (RSI), digunakan rumus Slovin berikut ini:

$$n = \frac{N}{1 + N.d^2}$$

Dimana :

n = jumlah sampel atau responden minimum

N = jumlah populasi yang ada

d = interval keyakinan atau akurasi yang dibutuhkan

dengan memasukkan data dimana $N = 10677$ (Sumber : Data lalu lintas Ngoro Tahun 2014) dan $d = 0,05$ (Untuk tingkat akurasi data 95%)

$$n = \frac{N}{1 + N.d^2} = \frac{10677}{1 + 10677(0,05^2)} \cong 386$$

= 400 responden survei *Roadside Interview* adalah 400 responden

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Karakteristik Sosial-Ekonomi Responden

Tabel 1

Karakteristik Sosial-Ekonomi Responden

No	Karakteristik	Keterangan
1	Jenis Kelamin	Laki-laki 96 %, Perempuan 4 %
2	Jenis Pekerjaan	Supir 72 %, Wiraswasta dg karyawan <5 10%, Wiraswasta dg karyawan >5 7%, dan lain-lain
3	Jumlah Tanggungan Keluarga	Untuk usia < 5 th : laki-laki 57 %, perempuan 43 %
		Untuk usia > 5 th yg bekerja : laki-laki 55 %, perempuan 45 %
		Untuk usia > 5 th yg tidak bekerja : perempuan 79 %, laki-laki 57 %
4	Status Kepemilikan Kendaraan	Dinas/kantor 44 %, milik sendiri 42 %, sewa 14 %
5	Pendapatan Perbulan	Rp 1.000.000,00 - Rp 3.000.000,00 52 %, Rp 3.000.000,00- Rp 5.000.000,00 23 %, >Rp 5.000.000,00 15 %, dan lain-lain
6	Jumlah Pengeluaran Rumah Tangga Perbulan	Rp 1.500.000,00 - Rp 2.000.000,00 17 %, Rp 2.000.000,00 - Rp 2.500.000,00 15 %, Rp 500.000,00 - Rp 750.000,00 14 %, dan lain-lain
7	Biaya Transportasi Perminggu	<Rp 100.000,00 44 %, Rp 100.000,00 - Rp 199.000,00 34 %, 200.000,00 - Rp 299.000,00 13 %, dan lain-lain

Analisis Karakteristik Perjalanan Responden

Tabel 2

Karakteristik Perjalanan Responden

No	Karakteristik	Keterangan
1	Frekuensi Perjalanan Menggunakan Jalan Tol	Tidak pernah dalam seminggu 43 %, 1-3 kali seminggu 22 %, >4 kali seminggu 18% , dan lain-lain
2	Alasan Penggunaan Jalan Tol	Waktu tempuh 60 %, faktor lainnya (rest area, atm dll) 31 %, kenyamanan 6 %, dan lain-lain
3	Frekuensi Penggunaan Rute Eksisting	Sering 81 %, Tidak sering 19 %
4	Kesediaan Pengguna Jalan Eksisting Beralih ke Jalan Tol	Ya 93 %, Tidak 7 %

Analisis Pola Pergerakan Asal Tujuan

Berdasarkan data hasil survei asal-tujuan (*Origin-Destination*), dapat diketahui titik awal dan titik akhir dari perjalanan yang dilakukan oleh setiap

responden yang merupakan pengguna jalan eksisting Gempol-Mojokerto.

Tabel 3
Pembagian Zoning Kawasan Studi

No	Zona
1	Japanan dan Zona Eksternal
2	Ngoro
3	Mojosari
4	Bangsals
5	Mojokerto dan Zona Eksternal

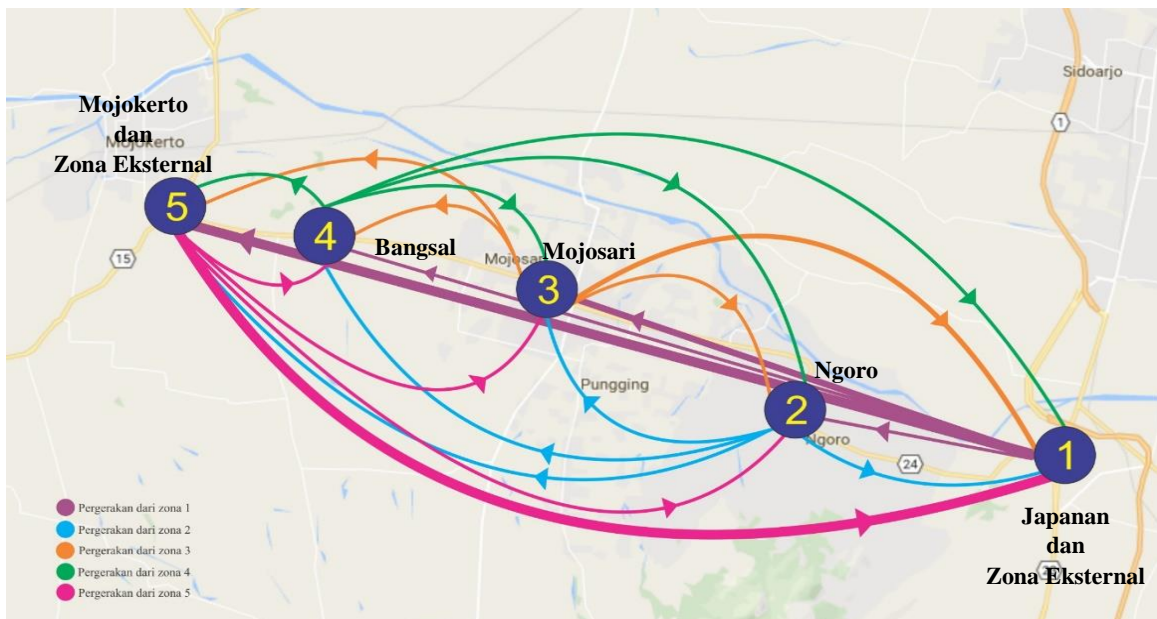
Untuk mengetahui pola pergerakan asal-tujuan yang sesungguhnya dilakukan oleh responden, data tersebut kemudian

Tabel 4
MAT Pada Masa Mendatang (%) pada Tahun 2020

Zona	1	2	3	4	5	O_i	O_i	E_i
1	0	25	62	43	73	202	202	1
2	41	0	5	4	1	51	51	1
3	91	2	0	2	17	111	112	1
4	47	2	3	0	10	62	62	1
5	74	3	12	11	0	100	100	1
d_d	253	31	82	60	101	526		
D_d	253	31	82	60	100		526	
E_d	1	1	1	1	1			1

Sumber: Hasil Analisis, 2017

Untuk mempermudah memahami pola pergerakan yang terjadi, dibuat peta garis keinginan (*Desire Line*).



Gambar 2. Peta Garis Keinginan (*Desire Line*)

Dari Gambar 2 dibawah di atas, dapat dijelaskan bahwa ketebalan garis

dikembangkan dalam bentuk Matriks Asal Tujuan (MAT) dimana bagian baris pergerakan dari titik asal dan bagian kolom adalah pergerakan menuju titik tujuan. Dalam perhitungan MAT ini, dipilih dengan alasan pertumbuhan penduduk akan meningkatkan produktivitas tenaga kerja dan pengembangan teknologi sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan ekonomi.

menunjukkan besarnya pergerakan, artinya semakin tebal garis maka semakin

besar persentase pergerakan antar zona yang terjadi. Pergerakan paling banyak terjadi pada zona 1 menuju zona 5 dan zona 5 menuju zona 1 yaitu sebesar 73% dan 74%.

Analisis Stated Preference

Analisis Pemilihan Rute

Pada survei *Road Side Interview* (RSI) dengan kuisisioner *Stated Preference*, responden akan diberikan pertanyaan yang memerlukan jawaban yang berupa lima skala pilihan 1-5 dengan atribut yang mempengaruhi pilihan yaitu tarif tol (Rp/km) yang berbeda untuk setiap golongan kendaraan dan tingkat pelayanan (VCR) jalan eksisting.

Pada saat pelaksanaan survei, total 500 responden hanya terdiri atas kendaraan golongan I-III, sedangkan untuk kendaraan golongan IV-V tidak diperoleh karena cukup jarang melewati rute eksisting seperti pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5

Jumlah Responden *Stated Preference*

Golongan Kendaraan	Jumlah (Kendaraan)
I	286
II	168
III	46
TOTAL	500

Sumber: Hasil Survei, 2017

Permodelan Pemilihan Rute

Proses analisis selanjutnya yaitu dilakukan analisis regresi linier untuk mendapatkan persamaan model utilitasnya dimana variabel terikat (*Dependent Variable*) sebagai Y adalah nilai utilitas skala pilihan, yang kedua adalah variabel bebas (*Independent Variable*) yaitu tarif tol (Rp/km) sebagai X_1 dan nilai VCR atau nilai tingkat pelayanan jalan eksisting sebagai X_2 dengan persamaan regresi linier sebagai berikut.

$$(U_{JT}-U_{JE}) = b_0 + b_1(X_1) + b_2(X_2)$$

dimana konstanta (b_0) dan koefisien (b_n) diperoleh dari analisis data menggunakan *Software SPSS*. dengan:

U_{JT} : Nilai Utilitas Jalan Tol

U_{JE} : Nilai Utilitas Jalan Eksisting

b_0 : Konstanta

$b_1, b_2, b_3, \dots, b_n$: Koefisien

X_1 : Tarif tol (Rp/km)

X_2 : Nilai VCR atau nilai tingkat pelayanan jalan eksisting

Nilai tarif tol (Rp/km)/ X_1 diambil dari kisaran tarif tol teraktual yang berlaku pada beberapa ruas tol di Jawa, sedangkan nilai VCR jalan eksisting/ X_2 diambil dari nilai VCR hasil *Traffic Counting* pada jalan eksisting Gempol-Mojokerto yang ditinjau pada 4 ruas utama. Nilai VCR jalan eksisting tersebut kemudian dibuat *range* sesuai penggolongan tingkat pelayanan jalan seperti pada Tabel 6, kemudian diambil nilai tengah dengan LOS paling rendah untuk digunakan dalam analisis probabilitas pengguna tol.

Tabel 6

Nilai VCR Jalan Eksisting Gempol-Mojokerto

No	Interval		Frekuensi	Nilai Tengah	LOS
	Nilai Atas	Nilai Bawah			
1	1.151	1.014	7	1.083	F
2	1.013	0.878	8	0.946	E
3	0.877	0.742	15	0.810	D
4	0.741	0.606	26	0.674	C
5	0.605	0.470	3	0.538	
6	0.469	0.334	3	0.402	B
7	0.333	0.198	12	0.266	
8	0.197	0	22	0.099	A
Total			96		

Sumber: Hasil Survei, 2016

Setelah memperoleh nilai konstanta dan koefisien dari kedua atribut, langkah selanjutnya yaitu dilakukan penyusunan

model utilitas seperti pada persamaan berikut.

$$P_{JT} = \frac{e^{U_{JT}}}{e^{U_{JT}} + e^{U_{JE}}} = \frac{e^{(U_{JT}-U_{JE})}}{1 + e^{(U_{JT}-U_{JE})}}$$

$$P_{JE} = 1 - P_{JT} = \frac{1}{1 + e^{(U_{JT}-U_{JE})}}$$

Model utilitas tersebut digunakan untuk mendapatkan nilai probabilitas pengalihan moda dengan menggunakan model logit binomial.

➤ **Atribut tarif tol (Rp/km) dan nilai tingkat pelayanan/VCR**

1. Kendaraan Golongan I

Model pemilihan moda jalan tol dan jalan eksisting untuk kendaraan golongan I dikembangkan dengan tarif tol (Rp/km)

Tabel 7

Probabilitas Pengguna Jalan Tol dan Jalan Eksisting Gempol-Mojokerto Kendaraan Golongan I

Nilai VCR	1.083		0.946		0.810		0.674	
Tarif(Rp)	P _{JT}	P _{JE}	P _{JT}	P _{JE}	P _{JT}	P _{JE}	P _{JT}	P _{JE}
600	0.929	0.071	0.874	0.126	0.786	0.214	0.661	0.339
650	0.921	0.079	0.860	0.140	0.766	0.234	0.635	0.365
700	0.912	0.088	0.845	0.155	0.744	0.256	0.607	0.393
750	0.902	0.098	0.829	0.171	0.721	0.279	0.579	0.421
800	0.891	0.109	0.812	0.188	0.697	0.303	0.550	0.450
850	0.879	0.121	0.793	0.207	0.671	0.329	0.521	0.479
900	0.866	0.134	0.774	0.226	0.645	0.355	0.491	0.509
950	0.852	0.148	0.752	0.248	0.618	0.382	0.462	0.538
1000	0.836	0.164	0.730	0.270	0.590	0.410	0.433	0.567
1050	0.819	0.181	0.706	0.294	0.561	0.439	0.405	0.595
1100	0.801	0.199	0.681	0.319	0.532	0.468	0.377	0.623
1150	0.782	0.218	0.655	0.345	0.503	0.497	0.349	0.651
1200	0.761	0.239	0.628	0.372	0.473	0.527	0.323	0.677

Sumber: Hasil Analisis, 2017

2. Kendaraan Golongan II

Model pemilihan moda jalan tol dan jalan eksisting untuk kendaraan golongan II dikembangkan dengan menggunakan tarif tol (Rp/km) kendaraan golongan II berkisar antara Rp 900,00 hingga Rp 1.400,00. Dengan nilai R dan R² untuk model regresi dengan bantuan *Software SPSS Ver.24* ini adalah sebesar 0,489 dan 0,240 dihasilkan model utilitas berikut.

kendaraan golongan I berkisar antara Rp 600,00 hingga Rp 850,00. Dengan nilai R dan R² untuk model regresi dengan bantuan *Software SPSS Ver.24* ini adalah sebesar 0,414 dan 0,171 dihasilkan model utilitas sebagai berikut.

$$(U_{JT}-U_{JE}) = -1,052 - 0,002 (X_1) + 4,644(X_2)$$

Sehingga diperoleh model perpindahan moda dengan model logit binomial dengan persamaan berikut.

$$P_{JT} = \frac{e^{-1,052-0,002X_1+4,644X_2}}{1 + e^{-1,052-0,002X_1+4,644X_2}}$$

$$P_{JE} = 1 - P_{JT}$$

$$(U_{JT}-U_{JE}) = -2,454 - 0,001 (X_1) + 5,515(X_2)$$

Sehingga diperoleh model perpindahan moda dengan model logit binomial dengan persamaan berikut.

$$P_{JT} = \frac{e^{-2,454-0,001X_1+5,515X_2}}{1 + e^{-2,454-0,001X_1+5,515X_2}}$$

$$P_{JE} = 1 - P_{JT}$$

Tabel 8

Probabilitas Pengguna Jalan Tol dan Jalan Eksisting Gempol-Mojokerto Kendaraan Golongan II

Nilai VCR	1.083		0.946		0.810		0.674	
Tarif(Rp)	P _{JT}	P _{JE}	P _{JT}	P _{JE}	P _{JT}	P _{JE}	P _{JT}	P _{JE}
900	0.901	0.099	0.811	0.189	0.669	0.331	0.489	0.511
975	0.891	0.109	0.793	0.207	0.645	0.355	0.461	0.539
1050	0.880	0.120	0.775	0.225	0.619	0.381	0.434	0.566
1125	0.868	0.132	0.755	0.245	0.593	0.407	0.408	0.592
1200	0.855	0.145	0.735	0.265	0.567	0.433	0.382	0.618
1275	0.841	0.159	0.713	0.287	0.540	0.460	0.356	0.644
1350	0.826	0.174	0.690	0.310	0.512	0.488	0.332	0.668
1425	0.809	0.191	0.666	0.334	0.485	0.515	0.308	0.692
1500	0.792	0.208	0.641	0.359	0.458	0.542	0.285	0.715
1575	0.773	0.227	0.616	0.384	0.431	0.569	0.264	0.736
1650	0.754	0.246	0.590	0.410	0.404	0.596	0.243	0.757
1725	0.733	0.267	0.563	0.437	0.378	0.622	0.223	0.777
1800	0.711	0.289	0.536	0.464	0.353	0.647	0.205	0.795

Sumber: Hasil Analisis, 2017

1. Kendaraan Golongan III

Model pemilihan moda jalan tol dan jalan eksisting untuk kendaraan golongan III dikembangkan dengan menggunakan tarif tol (Rp/km) kendaraan golongan III berkisar antara Rp 1.200,00 hingga Rp 1.700. Dengan nilai R dan R² untuk model regresi dengan bantuan *Software SPSS Ver.24* ini adalah sebesar 0,472 dan 0,223 dihasilkan model utilitas sebagai berikut.

$$(U_{JT}-U_{JE}) = -2,042 - 0,002(X_1) + 5,568(X_2)$$

Sehingga diperoleh model perpindahan moda dengan model logit binomial dengan persamaan berikut.

$$P_{JT} = \frac{e^{-2,042-0,002X_1+5,568X_2}}{1 + e^{-2,042-0,002X_1+5,568X_2}}$$

$$P_{JE} = 1 - P_{JT}$$

Tabel 9

Probabilitas Pengguna Jalan Tol dan Jalan Eksisting Gempol-Mojokerto Kendaraan Golongan III

Nilai VCR	1.083		0.946		0.810		0.674	
Tarif(Rp)	P _{JT}	P _{JE}	P _{JT}	P _{JE}	P _{JT}	P _{JE}	P _{JT}	P _{JE}
1200	0.890	0.110	0.791	0.209	0.640	0.360	0.455	0.545
1300	0.874	0.126	0.764	0.236	0.603	0.397	0.416	0.584
1400	0.856	0.144	0.734	0.266	0.565	0.435	0.378	0.622
1500	0.835	0.165	0.703	0.297	0.526	0.474	0.342	0.658
1600	0.812	0.188	0.669	0.331	0.486	0.514	0.307	0.693
1700	0.787	0.213	0.633	0.367	0.447	0.553	0.275	0.725
1800	0.759	0.241	0.595	0.405	0.408	0.592	0.244	0.756
1900	0.729	0.271	0.557	0.443	0.371	0.629	0.217	0.783
2000	0.697	0.303	0.518	0.482	0.335	0.665	0.191	0.809
2100	0.663	0.337	0.478	0.522	0.301	0.699	0.168	0.832
2200	0.627	0.373	0.439	0.561	0.269	0.731	0.147	0.853
2300	0.589	0.411	0.401	0.599	0.239	0.761	0.128	0.872
2400	0.551	0.449	0.364	0.636	0.211	0.789	0.112	0.888

Sumber: Hasil Analisis, 2017

Analisis Potensi Pengguna Jalan Tol Gempol-Mojokerto

Dalam analisis potensi pengguna jalan eksisting yang berpindah ke jalan tol tol Gempol-Mojokerto hal yang perlu dilakukan adalah mengalikan hasil probabilitas yang diperoleh dari model logit binomial dengan volume total kendaraan yang melalui jalan eksisting Tabel 10

Gempol-Mojokerto pada setiap ruas hasil perhitungan *traffic counting* (TC) selama 24 jam pada setiap ruas di jalan Gempol Mojokerto untuk kendaraan golongan I-III, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1 berikut.

Volume Kendaraan Total pada Jalan Gempol-Mojokerto

Golongan Kendaraan	1	2	3
Ruas	Volume Kendaraan Total (Kendaraan/hari)		
Japanan-Ngoro	8517	4178	3751
Ngoro-Mojosari	8424	3052	2222
Mojosari-Bangsals	13195	4600	2422
Bangsals-Mojokerto	11990	3951	2618
TOTAL	42126	15781	11013

Sumber: Hasil survei, 2016

1. Potensi Pengguna Jalan Tol Gempol-Mojokerto untuk Kendaraan Golongan I

Besar potensi maksimum dari jalan eksisting adalah pada tarif tol kendaraan/hari untuk kendaraan golongan I yang berpindah menggunakan jalan tol pada Tabel 11.

Potensi Pengguna Jalan Tol Gempol-Mojokerto untuk Kendaraan Golongan I

Ruas		Japanan-Ngoro		Ngoro-Mojosari		Mojosari-Bangsals		Bangsals-Mojokerto	
Vol. Kendaraan		8517		8424		13195		11990	
Nilai VCR	Tarif	P _{JT}	Potensi	P _{JT}	Potensi	P _{JT}	Potensi	P _{JT}	Potensi
1,083	600	0.929	7911	0.929	7825	0.929	12256	0.929	11137
0,946	600	0.874	7440	0.874	7359	0.874	11527	0.874	10474
0,810	600	0.786	6695	0.786	6622	0.786	10372	0.786	9425
0,674	600	0.661	5633	0.661	5572	0.661	8727	0.661	7930

Sumber: Hasil Analisis, 2017

2. Potensi Pengguna Jalan Tol Gempol-Mojokerto untuk Kendaraan Golongan II

Besar potensi maksimum dari jalan eksisting adalah pada tarif tol kendaraan/hari untuk kendaraan golongan II yang berpindah menggunakan jalan tol pada Tabel 12.

Potensi Pengguna Jalan Tol Gempol-Mojokerto untuk Kendaraan Golongan II

Ruas		Japanan-Ngoro		Ngoro-Mojosari		Mojosari-Bangsals		Bangsals-Mojokerto	
Vol. Kendaraan		4178		3052		4600		3951	
Nilai VCR	Tarif	P _{JT}	Potensi	P _{JT}	Potensi	P _{JT}	Potensi	P _{JT}	Potensi
1,083	900	0.901	3765	0.901	2750	0.901	4145	0.901	3560
0,946	900	0.811	3387	0.811	2474	0.811	3729	0.811	3203
0,810	900	0.669	2795	0.669	2042	0.669	3078	0.669	2644
0,674	900	0.489	2041	0.489	1491	0.489	2247	0.489	1930

Sumber: Hasil Analisis, 2017

3. Potensi Pengguna Jalan Tol Gempol-Mojokerto untuk Kendaraan Golongan III

Besar potensi maksimum dari jalan eksisting adalah pada tarif tol kendaraan/hari untuk kendaraan golongan terendah yaitu Rp 1.200,00, sebagaimana III yang berpindah menggunakan jalan tol pada Tabel 13.

Tabel 13

Potensi Pengguna Jalan Tol Gempol-Mojokerto untuk Kendaraan Golongan III

Ruas		Japanan-Ngoro		Ngoro-Mojosari		Mojosari-Bangsals		Bangsals-Mojokerto	
Vol. Kendaraan		3751		2222		2422		2618	
Nilai VCR	Tarif	P _{JT}	Potensi	P _{JT}	Potensi	P _{JT}	Potensi	P _{JT}	Potensi
1,083	1200	0.890	3340	0.890	1979	0.890	2157	0.890	2331
0,946	1200	0.791	2968	0.791	1758	0.791	1916	0.791	2072
0,810	1200	0.640	2401	0.640	1422	0.640	1550	0.640	1675
0,674	1200	0.455	1705	0.455	1010	0.455	1101	0.455	1190

Sumber: Hasil Analisis, 2017

Prediksi Pergerakan Pengguna Jalan Tol Gempol-Mojokerto pada Masa Mendatang

• Tingkat Pertumbuhan Pengguna Jalan di Provinsi Jawa Timur

Tabel 14

Tingkat Pertumbuhan yang Berpengaruh pada Potensi Pengguna Jalan Tol

No.	Faktor-faktor yang Berpengaruh	Tingkat Pertumbuhan Rata-rata (%)	Skenario
1	Jumlah Kendaraan Bermotor	9,42	Optimis
2	PDRB Harga Konstan	5,81	Moderat
3	Jumlah Penduduk	0,66	Pesimis

Sumber : Hasil Analisis, 2017

Berdasarkan ketiga skenario tingkat pertumbuhan pada Tabel 16, dalam memprediksi pengguna jalan tol pada masa mendatang, dipilih skenario moderat yaitu nilai pertumbuhan rata-rata dari faktor PDRB harga konstan.

- Prediksi Potensi Pengguna Jalan Tol Gempol-Mojokerto pada Masa Mendatang

Jumlah pengguna jalan tol pada masa mendatang diprediksi dengan menggunakan data masukan berupa potensi pengguna saat ini (Tahun 2016) dan tingkat pertumbuhan pengguna jalan

yang telah dianalisis sebelumnya, yang dihitung dengan rumus:

$$\text{Prediksi Pengguna Jalan Tol} = \text{pergerakan saat ini} \times (1 + i)^n \%$$

Dalam prediksi ini, digunakan potensi pengguna jalan tol pada nilai VCR jalan eksisting sebesar 0,81 karena pada nilai tersebut, kondisi jalan eksisting berada pada LOS D, dimana kenyamanan penggunaan jalan mulai terganggu akibat arus lalu lintas yang mulai tidak stabil.

Dengan menggunakan tingkat pertumbuhan sebesar 5,81% per tahun, hasil perhitungan prediksi potensi pengguna jalan tol Gempol-Mojokerto

terbesar untuk kendaraan golongan I-III pada di masa mendatang yaitu pada tarif Tabel 15

terendah di setiap golongan ditunjukkan dalam Tabel 15.

Prediksi Potensi Pengguna Jalan Tol Gempol-Mojokerto Terbesar pada Tahun 2020, 2025 dan 2030

Golongan Kendaraan	Tarif (Rp/km)	Potensi Pengguna Jalan Tol Gempol-Mojokerto			
		2016	2020	2025	2030
I	600	33113	43917	58246	77250
II	900	10559	14004	18573	24633
III	1200	7048	9348	12398	16443

Sumber: Hasil Analisis, 2017

Analisis Tarif Ideal untuk Kendaraan Golongan I-V pada Tol Gempol-Mojokerto

- Analisis Tarif Tol Berdasarkan Stated Preference**

Berdasarkan hasil analisis potensi pengguna tol dengan metode *stated preference* dan perhitungan pendapatan tol untuk kelayakan investasi, maka besar tarif untuk kendaraan golongan I ditunjukkan pada Tabel 16 berikut.

Tabel 16

Tarif Tol Kendaraan Golongan I dengan Pendapatan Tol Maksimum

Nilai VCR	Tarif Tol Kendaraan Golongan I
1.083	Rp 1,200.00
0.946	Rp 1,200.00
0.810	Rp 1,000.00
0.674	Rp 850.00

Sumber: Hasil Analisis, 2017

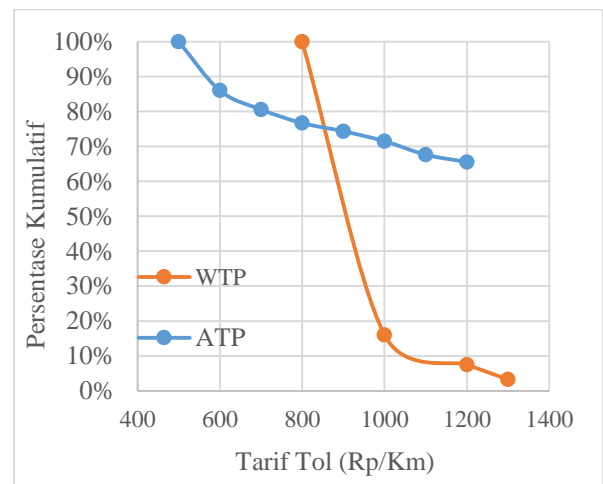
Tarif tol golongan I ini kemudian dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan tarif untuk kendaraan golongan II-V sesuai Pembobotan Tarif Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga tahun 2007, yaitu dengan perbandingan atau komposisi tarif antara golongan I : II : III : IV : V adalah sebesar 1 : 1,5 : 2 : 2,5 : 3.

Dalam penentuan tarif tol tiap golongan ini, dipilih tarif golongan I pada nilai VCR jalan eksisting sebesar 0,810

karena selain kondisi jalan eksisting berada pada LOS D, maka besar tarif tol untuk golongan I-V, yaitu:

- Golongan I = Rp 1,000.00/km
- Golongan II = Rp 1,500.00/km
- Golongan III = Rp 2,000.00/km
- Golongan IV = Rp 2,500.00/km
- Golongan V = Rp 3,000.00/km

- Analisis Tarif Tol Berdasarkan Ability To Pay (ATP) dan Willingness To Pay (WTP)**



Gambar 3. Hubungan ATP dan WTP Tarif Tol Gempol-Mojokerto

Pada grafik hubungan ATP/WTP di atas didapatkan perpotongan antara ATP dan WTP diperoleh tarif dimana kemampuan dan kemauan membayar responden bertemu yaitu pada tarif tol sebesar Rp 850,00/km. Tarif ini lebih rendah dari kemampuan membayar

responden yang sebesar Rp 1.200,00 dan sedikit lebih tinggi dari kemauan membayar responden yaitu Rp 800,00. Sehingga diperoleh tarif kendaraan golongan I-V setelah dikalikan dengan “Pembobotan Tarif Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga tahun 2007”, yaitu dengan perbandingan atau komposisi tarif antara golongan I : II : III : IV : V adalah sebesar 1 : 1,5 : 2 : 2,5 : 3, sebagai berikut.

- Golongan I = Rp 850,00/km
- Golongan II = Rp 1.150,00/km
- Golongan III = Rp 1.750,00/km
- Golongan IV = Rp 2.125,00/km
- Golongan V = Rp 2.550,00/km

▪ **Penentuan Tarif Ideal Tol Gempol-Mojokerto**

Dengan membandingkan hasil analisis tarif diatas yaitu dengan menggunakan teknik *stated preference* dan *ATP/WTP* maka ditentukan hasil tarif ideal tol ideal yang dapat diterapkan adalah hasil *stated preference* dan telah disesuaikan dengan Pembobotan Tarif Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga tahun 2007 yaitu sebagai berikut:

- Golongan I = Rp 1,000.00/km
- Golongan II = Rp 1,500.00/km
- Golongan III = Rp 2,000.00/km
- Golongan IV = Rp 2,500.00/km
- Golongan V = Rp 3,000.00/km

5. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil survei pada daerah kajian yang kemudian dilakukan analisis data dan telah dibahas sebelumnya, maka diperoleh beberapa kesimpulan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Berdasarkan nilai tingkat pelayanan/VCR jalan eksisting Gempol-Mojokerto tahun 2016 yaitu sebesar 1,083; 0,946; 0,810; dan 0,674, selanjutnya dilakukan analisis probabilitas sehingga dapat diketahui

potensi pengguna jalan terbesar yang akan beralih menggunakan jalan tol Gempol – Mojokerto untuk kendaraan golongan I adalah pada tarif tol Rp 600,00/km dengan probabilitas pengguna tol tertinggi sebesar 92,9%; golongan II adalah pada tarif tol Rp 900,00/km dengan probabilitas pengguna tol tertinggi sebesar 90,1%; dan golongan III adalah pada tarif tol Rp 1.200,00/km dengan probabilitas pengguna tol tertinggi sebesar 89% terhadap volume kendaraan total jalan eksisting.

2. Prediksi potensi pengguna jalan tol pada kawasan koridor rencana pembangunan jalan tol Gempol-Mojokerto pada masa mendatang dianalisis untuk tahun 2020, 2025, dan 2030, dimana potensi pengguna jalan terbesar yang akan beralih menggunakan jalan tol Gempol – Mojokerto secara berturut-turut untuk kendaraan golongan I adalah pada tarif tol Rp 600,00/km adalah 43.917, 58.246, dan 77.250 kendaraan/hari; potensi kendaraan golongan II adalah pada tarif tol Rp 900,00/km sebesar 14.004, 18.573, dan 24.633 kendaraan/hari; dan potensi kendaraan golongan III adalah pada tarif tol Rp 1.200,00/km sebesar 9.348, 12.398, dan 16.443 kendaraan/hari.
3. Tarif tol ideal tol Gempol-Mojokerto diperoleh dengan membandingkan tarif yang dianalisis dengan dua metode, yaitu *stated preference* dan *ATP/WTP*, sehingga untuk penentuan tarif ideal tol Gempol-Mojokerto digunakan tarif hasil *stated preference* untuk setiap golongan kendaraan, yaitu sebagai berikut:
 - Golongan I = Rp 1.000,00/km
 - Golongan II = Rp 1.500,00/km

- Golongan III = Rp 2.000,00/km
- Golongan IV = Rp 2.500,00/km
- Golongan V = Rp 3.000,00/km

Saran

Saran-saran yang dapat diberikan untuk perbaikan dan penyempurnaan pada penelitian mengenai analisis potensi pengguna jalan tol dan penentuan tarif tol ideal agar diperoleh hasil yang lebih optimal dengan pelaksanaan yang lebih efektif dan efisien, yaitu sebagai berikut:

1. Kendala dalam wawancara tepi jalan (*Road Side Interview*) yaitu proses wawancara harus dilakukan dengan cepat agar tidak mengganggu jalannya lalu lintas, sehingga perlu adanya pelatihan dan sosialisasi yang lebih intensif pada surveyor sebelum melakukan survei, sehingga pelaksanaan wawancara dapat dilakukan dengan lebih efektif dan data yang diperoleh lebih optimal.
2. Kurang pengalamannya surveyor dalam mewawancarai responden sehingga data mengenai persepsi responden mengenai pilihan yang disajikan dalam kuisioner *stated preference* kurang variatif.
3. Pada saat proses wawancara, sebaiknya surveyor mewawancarai pemilik kendaraan pribadi secara langsung meskipun pada saat wawancara, kendaraan sedang dikendarai oleh supir. Hal ini sangat penting karena akan mempengaruhi data karakteristik sosial-ekonomi responden.
4. Pada kuisioner karakteristik perjalanan responden mengenai frekuensi penggunaan rute eksisting dengan pilihan sering/tidak sering sebaiknya didetailkan, yaitu dengan memberikan pilihan dalam bentuk kuantitas seperti frekuensi dengan rentang-rentang tertentu.
5. Pada penelitian selanjutnya, titik-titik lokasi survei untuk *Road Side Interview* (RSI) dan *stated preference* sebaiknya bisa ditambah sehingga responden yang diperoleh lebih variatif dan mencakup kelima golongan kendaraan sesuai yang telah diatur dalam Kepmen PU Nomor 370/KPTS/M/2007.

DAFTAR PUSTAKA

- Hermawan, R. (2009).. Kaji Ulang Penentuan Tarif dan Sistem Penggolongan Kendaraan Jalan Tol di Indonesia. *Jurnal Kelompok Keahlian/Kepakaran Rekayasa Transportasi FTSL ITB*.
- Juanita. (2012). Evaluasi Bangkitan Pergerakan Perumahan Terhadap Dampak Lalu Lintas. *Jurnal Fakultas Teknik UM Purwokerto*.
- Khisty, C. Jotin & Lall, B. Kent. 2005. *Dasar-dasar Rekayasa Transportasi Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Kustitunto, B & Badrudin, R. 1994. *Statistika 1 (Deskriptif)*. Jakarta:Gunadarma.
- Mainheim M.L. (1979), *Fundamentals of Transportation System Analysis, Volume I : Basic Concepts*, The MIT Press.
- Muhammad, N. Wibowo, R. A., & Wicaksono, A. (2015). Penetapan Tarif Jalan Tol Berdasarkan Pendekatan ATP dan WTP (Studi Kasus: Rencana Jalan Tol Solo-Karanganyar). *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Brawijaya*.
- Prasetyo, D. & Akmalah, E. (2013). Model Hubungan Antara Volume

- Lalu Lintas dengan Tarif Jalan Tol. *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil ITN Bandung*.
- Republik Indonesia. Undang-undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan.
- Republik Indonesia. Peraturan Pemerintah Nomor 15 Tahun 2005 tentang Jalan Tol.
- Republik Indonesia. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 370/KPTS/M/2007 tentang Penetapan Golongan Jenis Kendaraan Bermotor pada Ruas Jalan Tol yang sudah Beroperasi dan Besarnya Tarif Tol pada Beberapa Ruas Jalan Tol.
- Rosyidah, A. R. & Raharja, G. U. (2010). Potensi Penumpang Dan Perencanaan Fasilitas Sisi Udara Bandar Udara Jember. *Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.
- Satrio, G., Arifin, M. Z., & Wicaksono, A. (2014). Kajian Potensi Penumpang Angkutan Kereta Api Lintas Madura (Bangkalan-Sumenep PP) dengan Menggunakan Metode *Stated Preference*. *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Brawijaya*.
- Tamin, Ofyar Z. (2000). *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Utomo, B., Anggara, F. A., Wicaksono, A., & Kusumaningrum, R. (2015). Kajian Potensi Perpindahan Penumpang dari Bus Patas ke Kereta Api Eksekutif Bima (Rute Malang-Surabaya) dengan Metode *Stated Preference*. *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Brawijaya*.
- Wahab W., Santosa L., & Sebayang M. (2015). Analisis Nilai Pertumbuhan Lalu Lintas dan Perkiraan Volume Lalu Lintas di Masa Mendatang Berdasarkan Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata (Studi Kasus Ruas Jalan SP. Logo-Sorek/Jalan Lintas Timur). *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Riau*.
- Yana, A., Swijana K., Dewi, S. (2007). Studi Kelayakan Jalan Tol Pengambena-Pengragoan. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*. XI (1): 41-42.
- Yosritzal. (2006). Review Pendekatan Stated Preferred dalam Beberapa Penelitian Transportasi di Kota Padang. *Jurnal Pengajar Teknik Sipil Universitas Andalas*.