

## KAJIAN POTENSI PENGGUNA JALAN TOL MALANG – KEPANJEN

Ade Yudha Iswara, Fahry Husein, Ludfi Djakfar, Hendi Bowoputro

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

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

Email : [adeyudhaiswara@gmail.com](mailto:adeyudhaiswara@gmail.com) , [fac\\_hry48@yahoo.co.id](mailto:fac_hry48@yahoo.co.id)

### ABSTRAK

Jumlah infrastruktur yang tidak bertambah menyebabkan sering terjadinya kemacetan pada ruas-ruas jalan di daerah Malang – Kepanjen. Kemacetan ini mengakibatkan pemborosan waktu dan materi, produktifitas industri semakin menurun dan biaya pengiriman barang semakin tinggi, sehingga harga barang semakin tinggi. Maka diperlukan pembangunan infrastruktur transportasi darat seperti jalan tol untuk dapat menanggulangi hal-hal tersebut. Adapun tujuan penelitian ini untuk mengetahui variabel-variabel yang mempengaruhi pengguna jalan eksisting agar mau berpindah ke jalan tol dan mengetahui potensi pengguna maupun tarif rencana jalan tol Malang – Kepanjen. Analisis potensi pengguna tol menggunakan metode *Stated Preference*. Berdasarkan analisis data yang dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa variabel yang mempengaruhi masyarakat untuk berpindah ke jalan tol yaitu tarif dan kemacetan atau kepadatan kondisi jalan (VCR). Apabila tarif tol berada di bawah angka Rp 1.000,00/km dan VCR diatas 0,5 maka potensi pengguna tol akan semakin meningkat, dan potensi pengguna tol akan mengalami penurunan bila tarif tol berada diatas Rp 600,00/km dan VCR dibawah 1. Potensi pengguna tol tertinggi untuk golongan I diperoleh pada saat tarif tol Rp 600,00/km dan VCR = 1,1 yaitu sebanyak 18.447 kendaraan/hari dengan persentase probabilitas berpindah sebesar 90.5%. Sedangkan untuk golongan II & III pada saat tarif tol Rp 900,00/km dan VCR = 1,1 yaitu sebanyak 4.180 kendaraan/hari dengan persentase probabilitas berpindah sebesar 89.2%. Penentuan tarif ideal ditetapkan dari tarif hasil analisis *stated preference*, sehingga didapat hasil untuk kendaraan golongan I-V berturut-turut sebesar Rp 730,00/km, Rp 1.095,00/km, Rp 1.460,00/km, Rp 1.825,00/km, dan Rp 2.190,00/km.

**Kata kunci:** Potensi Pengguna Tol, *Stated Preference* (SP), *Volume Capacity Ratio* (VCR), Tarif Tol

## **A STUDY OF MALANG - KEPANJEN TOLL ROAD POTENTIAL USER**

Ade Yudha Iswara, Fahry Husein, Ludfi Djakfar, Hendi Bowoputro

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Brawijaya University

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

Email : [adeyudhaiswara@gmail.com](mailto:adeyudhaiswara@gmail.com) , [fac\\_hry48@yahoo.co.id](mailto:fac_hry48@yahoo.co.id)

### **ABSTRACT**

The amount of infrastructure that does not increase causing traffic jam on the road segments in the area of Malang - Kepanjen. This traffic jam causes waste of time and material, industrial productivity decreases and freight cost is higher, so the price of goods is higher. It is necessary to develop land transportation infrastructure such as toll roads to be able to cope with these things. The purpose of this study to determine the variables that affect existing road users who want to move to the highway and look for potential users and tariff plans toll road Malang – Kepanjen. A study of Malang – Kepanjen toll road potential users using the method *Stated Preference*. Based on data analysis conducted, it can be concluded that the change of society to move to toll road is tariff and congestion or density of road condition (VCR). If the toll rates are below Rp 1,000.00/km and VCR above 0.5, the potential for toll users will increase, and decrease if the toll tariff is above Rp 600,00/km and VCR below 1. The highest toll road potential users for class I is obtained when the toll tariff is Rp 600,00/km and VCR = 1,1 is 18,447 vehicles/day with 90.5% probability of moving percentage. While for the class II & III at the toll tariff Rp 900.00/km and VCR = 1.1 is 4.180 vehicles/day with the percentage probability of moving by 89.2%. Ideal tariff determined by the tariff of the analysis results stated preference, so that the results obtained for the vehicle class I-V respectively are Rp 730,00/km, Rp 1,095,00/km, Rp 1,460,00/km, Rp 1,825,00/km, and Rp 2,190,00/km.

**Keywords:** Potential Toll User, *Stated Preference* (SP), *Volume Capacity Ratio* (VCR), Toll Tariff

## 1. PENDAHULUAN

Jumlah penduduk di Indonesia tiap tahun makin bertambah pesat. Tidak terkecuali di Provinsi Jawa Timur yang sudah menjadi Provinsi kedua dengan jumlah penduduk terbanyak di Indonesia menurut Sensus Penduduk Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2015. Dengan padatnya jumlah penduduk dan Jumlah infrastruktur yang tidak bertambah menimbulkan beberapa masalah yakni kemacetan. Oleh karena itu, diperlukan pembangunan infrastruktur transportasi darat untuk dapat menanggulangi hal-hal tersebut.

Lima ruas tol yang sedang digodok bersama dengan Dinas Perhubungan dan LLAJ Jawa Timur itu salah satunya Tol Gempol-Pandaan – Malang – Kapanjen. Kegiatan yang berpusat di Stadion Kanjuruhan itu menyedot banyak orang. Begitu juga event sepakbola. Sehingga diperlukan akses alternatif. Meski tidak ada event, kendaraan besar, seperti bus besar yang akan ke Blitar atau Tulungagung sudah langsung belok ke jalan lingkar barat tanpa melewati dalam kota Kapanjen.

Jalan tol atau jalan berbayar merupakan suatu jalan alternatif yang dapat mengatasi kemacetan lalu lintas dan mempersingkat jarak dari suatu tempat ke tempat lain. Dengan direncanakan pembangunan jalan tol Malang – Kapanjen ini diharapkan mampu mengatasi kemacetan dan mampu mempersingkat waktu tempuh, jalan tol Malang-Kapanjen sendiri belum termasuk dalam rencana trans Jawa,

Untuk asal tujuan, yang menggunakan jalan tol sebagian besar meliputi sebagai berikut ; dari arah utara dan sekitarnya seperti kota Surabaya, Malang, Gresik, Pasuruan, Probolinggo, Mojokerto menuju ke arah selatan dan sekitarnya seperti Kapanjen, Blitar, dan daerah Malang selatan. Termasuk juga dari arah sebaliknya. Kajian ini penting karena apabila nantinya tol dapat digunakan secara optimal, maka pemerintah akan mendapatkan pemasukan untuk menutupi

biaya pengeluaran pembangunan jalan tol tersebut. Untuk mengetahui potensi pengguna jalan tol Malang – Kapanjen maka dilakukan penelitian dengan menggunakan data kebutuhan fasilitas dari jalan tol Malang – Kapanjen.

## 2. KAJIAN PUSTAKA

### Jalan 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 (Khisty,2003).

### Prediksi Jalan

Dalam teknik perencanaan jalan diperlukan beberapa kriteria teknis, diantaranya adalah data lalu lintas. Data lalu lintas merupakan data utama yang diperlukan untuk perencanaan jalan, kapasitas jalan yang direncanakan bergantung pada suatu segmen yang ditinjau, tebal perkerasan jalan ditentukan dari beban yang akan dipikul yaitu dari arus lalu lintas yang hendak memakai jalan tersebut (Wahab, dkk.2015).

### 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 (*highest utility*).

## 1. Utilitas

Dalam analisis pemilihan, direpresentasikan daya tarik atau utilitas dari tiap-tiap alternatif itu sendiri dan atribut individu. Utilitas merupakan sebagai ukuran istimewa seseorang dalam menentukan pilihan alternatif terbaiknya atau suatu yang dimaksimumkan oleh setiap individu (Tamin,2000). 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

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 memaksimumkan utilitas individunya masing-masing sesuai dengan batasan hukum, sosial, fisik, waktu, dan uang merupakan Dasar teori, kerangka atau paradigma dalam menghasilkan model pemilihan diskrit adalah teori utilitas acak.

### Model Logit Biner/Binomial

Model Logit Biner adalah model pemilihan diskret yang paling mudah dan sering digunakan. Pada model ini, pengambilan keputusan dihadapkan pada

sepasang alternatif diskret, dimana alternatif yang akan dipilih adalah mempunyai utilitas terbesar. Utilitas dalam hal ini dipandang sebagai variabel acak. Peluang moda I untuk dipilih yang bergantung pada nilai parameter atau kepuasan menggunakan moda  $j$  serta nilai eksponensial. Bila ditetapkan  $j = \text{moda } 1$  dan  $i = \text{moda } 2$ , maka persamaannya ialah :

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

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

dimana:

$P_{M1}$  = Probabilitas penggunaan moda

$P_{M2}$  = 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

Preferensi respon dapat dikuantifikasikan dengan beberapa cara, salah satunya responden berdasarkan rating yaitu pendekatan berdasarkan tingkat kesukaannya (*degree of preference*) terhadap pilihan yang ada dengan menggunakan skala numerik tertentu. Misal dua pilihan A atau B

respon dapat diekspresikan dalam bentuk pilihan 1-5, dimana:

Pilihan 1 = 0.9

Pilihan 2 = 0.7

Pilihan 3 = 0.5

Pilihan 4 = 0.3

Pilihan 5 = 0.1

Skala probabilitas tersebut ditransformasikan lagi ke dalam skala simetrik menggunakan persamaan Logit Binomial yang nantinya akan menjadi nilai utilitas seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

**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*

Ada beberapa cara yang secara keseluruhan dapat menentukan komponen *utility* yang dalam teknik *Stated Preference* dibagi menjadi empat cara (Ortuzar & Willumsen, 1994) salah satunya Metode Regresi. Pengolahan data dilakukan untuk mendapatkan hubungan kuantitatif antara sekumpulan atribut dan respon individu. Hubungan tersebut dinyatakan dalam bentuk persamaan linier.

Dalam model regresi akan ada pola hubungan antara variabel bebas dan variabel

terikat. Dengan mengetahui pola atau bentuk hubungan dimaksud, selanjutnya dapat dilakukan peramalan bagi variabel terikat apabila variabel bebas mengambil nilai tertentu. Kelanjutan dari metode regresi ini terdapat korelasi yang berusaha untuk mengetahui tingkat keeratan hubungan antara variabel terikat dengan satu atau lebih variabel bebas. (Awat, 1990: 61).

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

$a_0$  = Konstanta

$X_1, X_2, X_k$  = Atribut pelayanan

$a_1, a_2, a_k$  = Parameter model

#### Penentuan Jumlah Sampel

Metode penentuan jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode acak (*probability sampling*). Kelebihan dari metode ini adalah pemilihan sampel tidak dilakukan secara subyektif. Dengan demikian diharapkan sampel yang terpilih dapat digunakan untuk menduga karakteristik populasi secara objektif. Untuk perhitungan jumlah sampel minimum, digunakan rumus Slovin sebagai berikut:

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

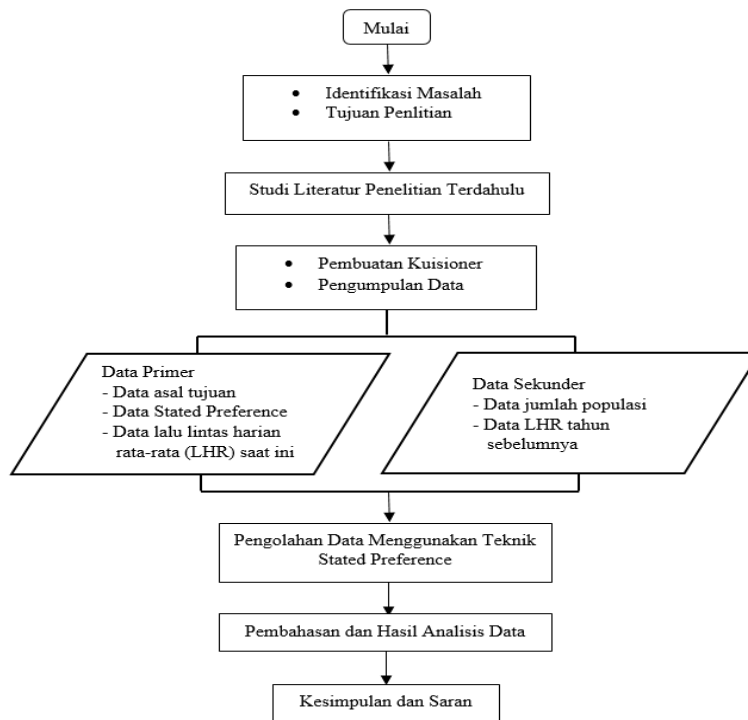
Dimana :

n = Jumlah sampel atau responden minimum

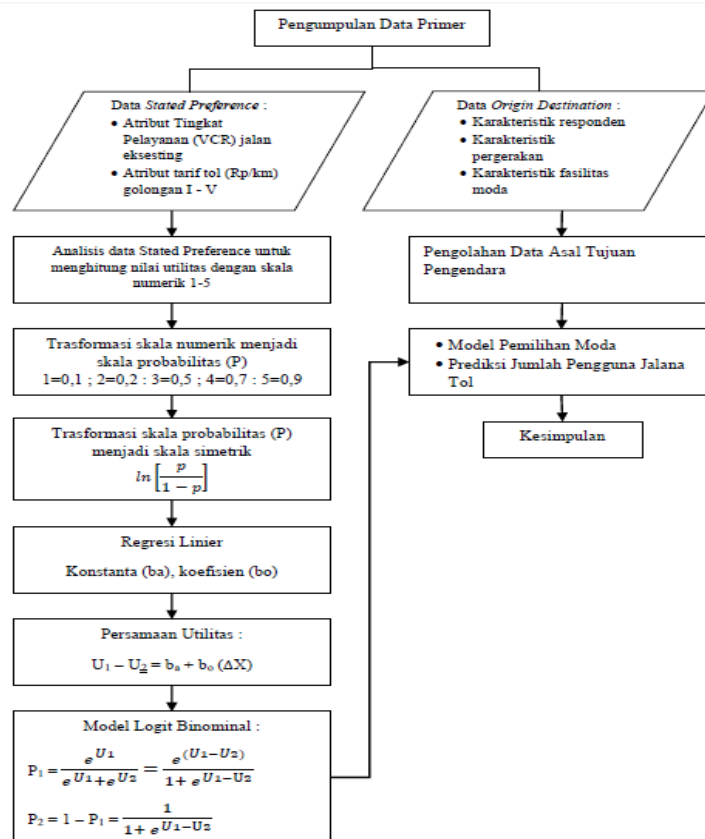
N = Jumlah populasi yang ada

d = Interval keyakinan atau akurasi yang dibutuhkan

### 3. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Alir Analisis Studi



Gambar 2. Diagram Alir Analisis Data

Adapun data primer yang dibutuhkan yaitu data volume lalu lintas, data Asal Tujuan Pengendara dan data *Stated Preference* (SP), Volume lalu lintas dihitung melalui hasil pencatatan lalu lintas (*Traffic Counting*) yang dikelompokkan berdasarkan waktu, lokasi dan arah pergerakan sedangkan untuk data Asal Tujuan dan *Stated Preference* (SP) didapat dari survei *Road Side Interview* (RSI). Survei dilaksanakan pada 3 titik di jalan eksisting Malang-Kepanjen. Untuk data Sekunder yang digunakan adalah data populasi didapat dari BPS (Badan Pusat Statistik) dan LHR jalan eksisting Malang-

Kepanjen tahun sebelumnya dari instansi terkait.

#### Jumlah Sampel

Untuk perhitungan jumlah sampel minimum, digunakan rumus slovin berikut ini:

$$n = \frac{N}{1 + N.d^2} = \frac{39000}{1 + 39000 \times 0.05^2} \cong 395$$

Sehingga didapat jumlah responden sebesar 395 responden atau dibulatkan menjadi 400 responden untuk survei *Road Side Interview* (RSI).

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Karakteristik Responden

Tabel 2. Karakteristik Responden

No	Karakteristik	Keterangan
1	Jenis Kelamin	Laki-Laki 96%, Perempuan 4%
2	Jenis Pekerjaan	Supir 45% , wiraswasta dengan karyawan <5 13% , Wiraswasta dengan karyawan >5 17% , dan lain lain 25%
3	Jumlah Tanggungan Keluarga	Untuk Usia <5 th : laki-laki 55% , Perempuan 45%
		Untuk Usia >5 th yg tidak bekerja : laki-laki 23%, Perempuan 77%
		Untuk usia >5 th yg bekerja : laki-laki 53%, perempuan 47%
4	Status Kepemilikan Kendaraan	Dinas/kantor 30% , milik sendiri 64%, sewa 6%
5	Pendapatan Perbulan	Rp 500.000,00 – Rp 1.000.000,00 6%, Rp 1.000.000,00 – Rp 2.000.000,00 23%, Rp 2.000.000,00 – 3.000.000,00 26% , >Rp 3.000.000,00 45%
6	Jumlah Pengeluaran Rumah Tangga Perbulan	<Rp 500.000,00 9%, Rp 500.000,00 – Rp 1.000.000,00 6%, Rp 1.000.000,00 – Rp 2.000.000,00 13%, Rp 2.000.000,00 – 3.000.000,00 14% , >Rp 3.000.000,00 58%
7	Biaya Transportasi Perminggu	<Rp 50.000,00 25%, Rp 50.000,00 – Rp 100.000,00 27%, Rp 100.000,00 – Rp 500.000,00 44% , >Rp 500.000,00 4%
8	Frekuensi Penggunaan Tol yg sudah ada	Tidak Pernah 51%, 3-4 kali seminggu 15%, 1-3 kali seminggu 19%, >4 kali seminggu 15%
9	Alasan Penggunaan Tol	Waktu Tempuh 63%, BOK lebih murah 15%, kenyamanan 9%, keamanan 8%, dan lain-lain 5%
10	Frekuensi Penggunaan Rute	Ya 80%, Tidak 14%
11	Kebermanfaatan Pembangunan Jalan Tol	Ya 94%, Tidak 6%

### Analisis Pergerakan Asal Tujuan

Survei asal-tujuan pengendara (*Origin-Destination*) untuk mengetahui titik awal dan titik akhir dari perjalanan yang dilakukan oleh responden pengguna jalan eksisting Malang-Kepanjen.

**Tabel 3.** Pembagian Zona Kawasan Studi

Penomoran	Zona
1	Surabaya
2	Lawang
3	Batu
4	Malang
5	Blitar
6	Kepanjen
7	Malang Selatan

Dengan mengetahui asal-tujuan Pengendara, dapat menggambarkan pola pergerakan asal-tujuan yang sesungguhnya dilakukan oleh responden. dimana bagian baris pergerakan dari titik asal dan bagian kolom adalah pergerakan menuju titik tujuan. MAT dapat menjelaskan mengenai gambaran pola dan besar pergerakan serta gambaran tingkat kebutuhan transportasi yang terjadi. Analisis MAT dilakukan dengan metode analogi yaitu metode rata-rata.

**Tabel 4.** MAT Pada Masa Sekarang

Zona	1	2	3	4	5	6	7	oi	Oi	Ei
Surabaya	0%	1,8%	1,5%	11,5%	0%	2,3%	1%	0,1825	0,1825	1
Lawang	0%	0%	0,8%	4,3%	0%	1,5%	0%	0,0675	0,0675	1
Batu	0%	0%	0%	0,5%	0%	3%	0,5%	0,04	0,04	1
Malang	1,3%	0%	0%	0%	0,5%	11,8%	4,8%	0,1875	0,1875	1
Blitar	1%	0,5%	0%	3,3%	0%	2,8%	0,8%	0,0825	0,0825	1
Kepanjen	3%	2,3%	1,3%	17,5%	0%	0%	2,5%	0,265	0,265	1
Malang Selatan	2%	1,8%	0%	12,8%	0%	0,5%	0%	0,175	0,175	1
dd	0,0725	0,065	0,04	0,4975	0,01	0,2175	0,0975	1		
Dd	0,0725	0,065	0,04	0,4975	0,01	0,2175	0,0975		1	
Ed	1	1	1	1	1	1	1			1

Dari table 4 diatas dapat diketahui pergerakan zona yang dapat melewati rute tol diantaranya adalah dari zona 1,2,3 dan 4 menuju zona 5,6, dan 7. Jadi total prosentase pergerakan kendaraan yang melewati rute tol sebesar 71,25%.

### Analisis Pemilihan Rute

Pada survei *Road Side Interview* (RSI), pengguna jalan diwawancarai menggunakan kuisioner yang disusun dengan metode *Stated Preference*, dimana responden akan diberikan beberapa pertanyaan yang memerlukan jawaban berupa lima skala pilihan 1 – 5. Adapun variabel sebagai pertimbangan pilihan tersebut yaitu tingkat pelayanan jalan eksisting (VCR) dan tarif (Rp/km).

Total keseluruhan responden yaitu 400 orang dengan jenis golongan I-III, sedangkan untuk golongan sedangkan untuk kendaraan golongan IV-V tidak diperoleh karena cukup jarang melewati rute eksisting Malang-Kepanjen.

**Tabel 5.** Jumlah Responden *Stated Preference*

Golongan Kendaraan	Jumlah (Kendaraan)
I	325
II	50
III	25
<b>TOTAL</b>	<b>400</b>

Sumber: Hasil Survei, 2017

### Pemodelan Perpindahan Tol

Persamaan model utilitas didapatkan dengan menggunakan analisis regresi linier. Ada 2 variabel yang digunakan yaitu variabel terikat (*dependent Variable*) yaitu nilai utilitas dan variabel bebas (*Independent Variable*) yaitu tarif tol ( $X_1$ ) dan nilai VCR ( $X_2$ ) dengan persamaan regresik 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 dengan analisis data menggunakan *software SPSS* dimana :

- $U_{JT}$  : Nilai Utilitas Jalan Tol
- $U_{JE}$  : Nilai Utilitas Jalan Eksisting
- $b_0$  : Konstanta
- $b_1, b_2, \dots, b_n$  : Koefisien
- $X_1$  : Tarif tol (Rp/km)
- $X_2$  : Nilai VCR/nilai tingkat pelayanan jalan eksisting

Nilai tarif tol (Rp/km) sebagai  $X_1$  diambil dari kisaran tarif tol teraktual yang berlaku pada beberapa ruas tol di Jawa, sedangkan nilai VCR/nilai tingkat pelayanan jalan eksisting sebagai  $X_2$  diambil dari nilai VCR hasil Traffic Counting pada jalan eksisting Malang-Kepanjen yang ditinjau pada 3 ruas utama *range* sesuai penggolongan tingkat pelayanan jalan seperti pada Tabel 6 kemudian diambil nilai tengah setiap pembagian *level of service* (LOS), nilai tengah setiap LOS di rata-rata dan hasil rata-rata tersebut digunakan sebagai nilai VCR yang mewakili kondisi VCR eksisting saat ini.

**Tabel 6.** Nilai VCR jalan Eksisting Malang-Kepanjen

No	Interval		Frekuensi	Mean	LOS	Mean VCR Aktual
	Batas Atas	Batas Bawah				
1	1,007	0,883	5	0,945	E	0,945
2	0,882	0,753	10	0,818	D	0,818
3	0,752	0,623	12	0,688	C	0,623
4	0,622	0,493	6	0,558		
5	0,492	0,363	4	0,428	B	0,428
6	0,362	0,233	4	0,298	A	0,233
7	0,232	0,103	7	0,168		
Total			48	Rata-Rata VCR Aktual		0,609

Sumber : Hasil Survei, 2017

Langkah selanjutnya yaitu menyusun 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. Hasil probabilitas tersebut kemudian dikalikan dengan nilai atribut ( $X_n$ ), **Atribut Tarif Tol (Rp/km) dan Nilai Tingkat Pelayanan (VCR)**

- Kendaraan Golongan 1

Model pemilihan rute jalan tol dan jalan eksisting untuk kendaraan golongan I dengan tarif tol (Rp/km) berkisar antara Rp 600,00 – Rp 850,00. Dengan menggunakan *software SPSS Ver. 16* didapat nilai R dan R<sup>2</sup> sebesar 0.5436 dan 0.2955 dengan model utilitas sebagai berikut.

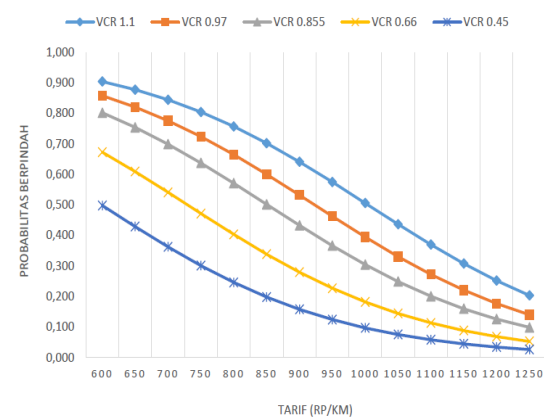
$$(U_{JT}-U_{JE}) = 1.7682 - 0.0056 (\text{Tarif}) + 3.4726 (\text{VCR})$$

Sehingga diperoleh model perpindahan rute dengan persamaan berikut.

$$P_{JT} = \frac{e^{1.7682 - 0.0056X_1 + 3.4726X_2}}{1 + e^{1.7682 - 0.0056X_1 + 3.4726X_2}}$$

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

Hasil Probabilitas Pengguna Jalan Tol dan Jalan Eksisting Kendaraan Malang-Kepanjen Golongan I disajikan lebih lengkap pada gambar 3.



**Gambar 3.** Grafik Probabilitas Pengguna Jalan Tol dan Jalan Eksisting Malang-Kepanjen Kendaraan Golongan

- Kendaraan Golongan II & III

Model pemilihan rute jalan tol dan jalan eksisting untuk kendaraan golongan II & III dengan tarif tol (Rp/km) berkisar antara Rp 900,00 – Rp 1700,00. Dengan menggunakan *software SPSS Ver. 16* didapat nilai R dan R<sup>2</sup> sebesar 0.6425 dan 0.4127 dengan model utilitas sebagai berikut.

$$(U_{JT}-U_{JE}) = 0.3351 - 0.00297(\text{Tarif}) + 4.0437(\text{VCR})$$

Sehingga diperoleh model perpindahan rute dengan persamaan berikut.

$$P_{JT} = \frac{e^{0.3351 - 0.0029(\text{Tarif}) + 4,043(\text{VCR})}}{1 + e^{0.3351 - 0.0029(\text{Tarif}) + 4,043(\text{VCR})}}$$

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

### Analisis Potensi Pengguna Jalan Tol Malang – Kapanan

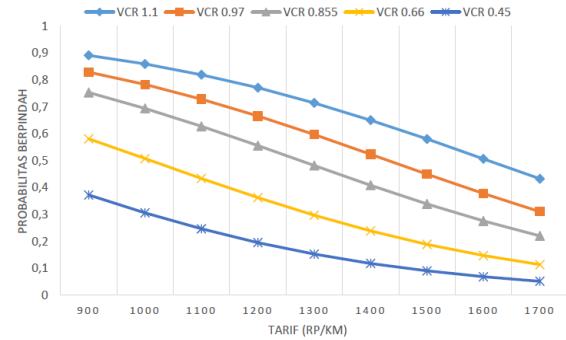
Dalam analisis potensi pengguna, dengan mengalikan nilai probabilitas berpindah dengan volume kendaraan jalan eksisting malang-kapanan (didapat dari TC) dan prosentase pergerakan kendaraan yang melewati rute tol (didapat dari MAT) akan diperoleh potensi pengguna yang akan beralih menggunakan tol dari jalan eksisting. Adapun volume kendaraan total pada ruas jalan yang ditinjau sebagai berikut.

- Kendaraan Golongan I

Potensi pengguna tertinggi antara jalan tol dan jalan eksisting pada harga yang sama adalah pada kondisi nilai tingkat pelayanan jalan eksisting/VCR sebesar 1.1 dan tarif tol Rp 600,00/km dengan perolehan potensi penumpang terbesar yaitu 18.447 kendaraan/hari.

Untuk VCR teraktual 0.609, potensi pengguna maksimum adalah sebesar 13.723 kendaraan/hari pada saat tarif Rp. 600,00. Sebagaimana pada table 8.

Hasil Probabilitas Pengguna Jalan Tol dan Jalan Eksisting Kendaraan Malang-Kapanan Golongan II & III disajikan lebih lengkap pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Probabilitas Pengguna Jalan Tol dan Jalan Eksisting Malang-Kapanan Kendaraan Golongan II dan Golongan III

**Tabel 7.** Volume Kendaraan Total pada Jalan Malang – Kapanan

Golongan Kendaraan	1	2	3
<b>Ruas</b>	<b>Volume Kendaraan Total (Kendaraan/hari)</b>		
Genengan	16.260	2.692	214
Kendalpayak	12.361	3.352	321
Lawang	31.743	5.586	1120
<b>TOTAL</b>	<b>60364</b>	<b>11630</b>	<b>1655</b>

Sumber: Hasil Survei, 2017

**Tabel 8.** Potensi Pengguna Jalan Tol Malang - Kapanan untuk Kendaraan Golongan I

Vol. Kendaraan		28621		
Nilai VCR	Tarif	Probabilitas berpindah	Prosentase kendaraan melewati rute tol (%)	Potensi Pengguna Jalan Tol
0.609	600	0,633	71,25%	12906
	650	0,566	71,25%	11546
	700	0,497	71,25%	10136
	750	0,428	71,25%	8727
	800	0,362	71,25%	7374
	850	0,300	71,25%	6121
	900	0,245	71,25%	4999
	950	0,197	71,25%	4024
	1000	0,157	71,25%	3200

Sumber: Hasil Analisis, 2017

- Kendaraan Golongan II & III  
potensi pengguna tertinggi antara jalan tol dan jalan eksisting pada harga yang sama adalah pada kondisi nilai tingkat pelayanan jalan eksisting/VCR sebesar 1.1 dan tarif tol Rp 900,00/km dengan perolehan potensi penumpang terbesar yaitu 4.180 kendaraan/hari. Untuk VCR teraktual 0.609, potensi pengguna maksimum adalah sebesar 2.727 kendaraan/hari pada saat tarif Rp. 900,00. Sebagaimana pada table 9.

### Analisis Tarif Berdasarkan Pendapatan Maksimum Perhari

- **Golongan I**

Penentuan tarif rencana jalan tol dalam studi ini berdasarkan *maximum revenue* (pendapatan maksimum) yang diperoleh dalam sehari yang didapat dengan mengalikan jumlah potensi pengguna tol dengan tarif tol. pendapatan tol maksimum golongan I pada nilai VCR = 1.1 diperoleh bila tarif tol yang diberlakukan sebesar Rp 800,00; VCR = 0.97 diperoleh bila tarif tol yang diberlakukan sebesar Rp 700,00; VCR = 0.855 diperoleh bila tarif tol yang diberlakukan sebesar Rp 650,00 sedangkan pada nilai VCR= 0.66 dan 0.45 pendapatan tol maksimum diraih pada tarif tol berturut-turut sebesar Rp 600,00, sebagaimana pada grafik disamping.

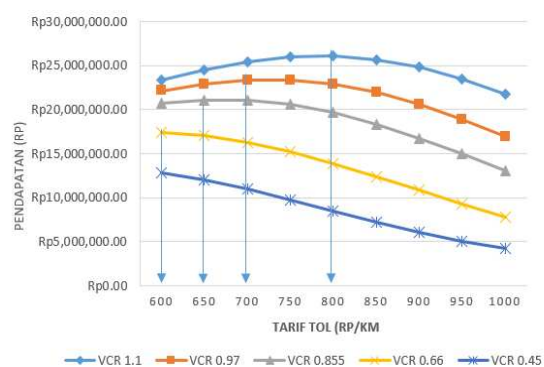
- **Golongan II & III**

Pendapatan tol maksimum golongan II & III pada nilai VCR = 1.1 diperoleh bila tarif tol yang diberlakukan sebesar Rp 1.300,00; VCR = 0.97 diperoleh bila tarif tol yang diberlakukan sebesar Rp 1.100,00; VCR = 0.855 diperoleh bila tarif tol yang diberlakukan sebesar Rp 1.000,00, sedangkan pada nilai VCR= 0.66 dan 0.45 pendapatan tol maksimum diraih pada tarif tol berturut-turut sebesar Rp 900,00. Sebagaimana pada grafik disamping.

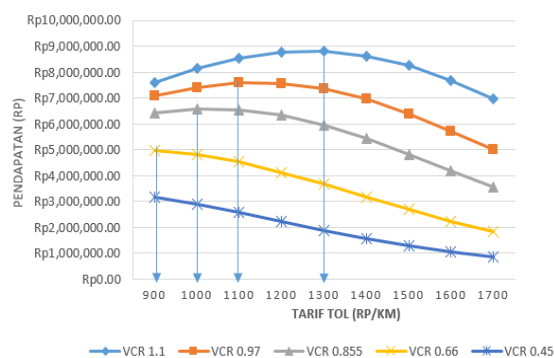
**Tabel 8.** Potensi Pengguna Jalan Tol Malang - Kapanjen untuk Kendaraan Golongan I

Vol. Kendaraan		6579		
Nilai VCR	Tarif	Probabilitas berpindah	Prosentase kendaraan melewati rute tol (%)	Potensi Pengguna Jalan Tol
0.609	900	0,531	71,25%	2488
	1000	0,457	71,25%	2141
	1100	0,384	71,25%	1802
	1200	0,317	71,25%	1485
	1300	0,256	71,25%	1201
	1400	0,204	71,25%	956
	1500	0,160	71,25%	749
	1600	0,124	71,25%	580
	1700	0,095	71,25%	445

Sumber: Hasil Analisis, 2017



**Gambar 5.** Pendapatan Total Jalan Tol Untuk Kendaraan Golongan I



**Gambar 6.** Pendapatan Total Jalan Tol Untuk Kendaraan Golongan II & III

Untuk menghitung *max revenue* atau pendapatan maksimum jalan tol menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Max Revenue} = (\text{Tarif} \times \text{Potensi Pengguna Tol Gol.I}) + (\text{Tarif} \times \text{Potensi Pengguna Tol Gol.II}) + (\text{Tarif} \times \text{Potensi Pengguna Tol Gol.III}) + \dots \text{ dst.}$$

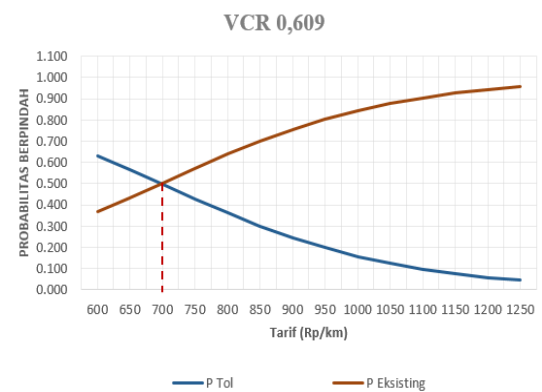
Misal diambil contoh pada saat VCR Aktual 0.609 (lihat pada tabel 4.8), maksimum pendapatan total jalan tol (*max revenue*) untuk golongan I-III adalah sebesar Rp.10.687.921,00. Hasil tersebut didapatkan dari penjumlahan pendapatan jalan tol maksimum golongan I yaitu sebesar Rp.8.234.010,00 dengan golongan II & III yakni Rp.2.453.910,00.

### Analisis Tarif Berdasarkan *Stated Preference*

- Kendaraan Golongan I  
 Penentuan tarif rencana jalan tol berdasarkan hasil perhitungan statistik sebelumnya, didapat dengan mencari grafik yang berpotongan antara probabilitas menggunakan jalan tol dan probabilitas menggunakan jalan eksisting. , untuk VCR 1.1 perpotongan garis probabilitas

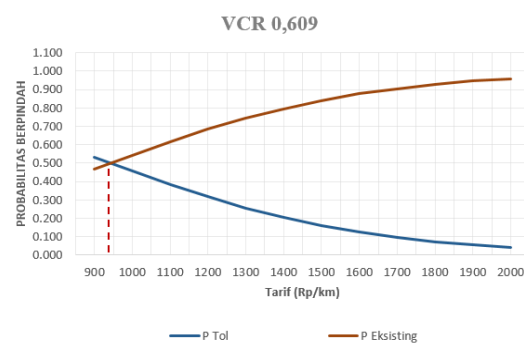
- Kendaraan Golongan II & III  
 Untuk VCR 1.1 perpotongan garis probabilitas menggunakan tol dan probabilitas menggunakan jalan eksisting menunjukkan tarif Rp 1.600,00, untuk VCR 0.97 perpotongan garis probabilitas menunjukkan tarif Rp Rp.1.425,00, untuk VCR 0,855 dan VCR 0,66 menunjukkan tarif berturut-turut sebesar Rp. 1.275,00 dan Rp 1.000,00. Sedangkan untuk VCR 0.45 nilai probabilitasnya tidak berpotongan garisnya atau kurang dari 50% yang berarti pengguna jalan lebih memilih menggunakan jalan eksisting daripada jalan tol. Setelah mengetahui tarif dari VCR yang berbeda-beda, digunakan VCR teraktual

menggunakan tol dan probabilitas menggunakan jalan eksisting menunjukkan tarif Rp 1.000,00, untuk VCR 0.97 perpotongan garis probabilitas menunjukkan tarif Rp Rp.925,00, untuk VCR 0,855 ; VCR 0,66 dan VCR 0.45 menunjukkan tarif berturut-turut sebesar Rp. 850,00 , Rp 730,00 dan Rp 600,00. Setelah mengetahui tarif dari VCR yang berbeda-beda, digunakan VCR teraktual yaitu sebesar 0.609, maka didapat tarif idealnya ialah Rp 700,00. Sebagai contoh pada gambar di bawah.



**Gambar 7.** Probabilitas Pengguna Jalan Tol dan Jalan Eksisting Golongan I dengan VCR Teraktual 0.609

(lihat pada table 4.8) yaitu sebesar 0.609. maka tarif idealnya didapat sebesar Rp 940,00, Sebagai contoh pada gambar di bawah



**Gambar 7.** Probabilitas Pengguna Jalan Tol dan Jalan Eksisting Golongan I dengan VCR Teraktual 0.609.

## Analisis Tarif Berdasarkan Golongan Kendaraan

Dalam menentukan tarif tol tiap golongan ini, dipilih tarif golongan I pada nilai VCR sebesar 0.609 karena selain kondisi jalan eksisting berada pada LOS C, pada VCR ini besar probabilitas yang beralih ke jalan tol adalah diatas 50% , sehingga dengan tarif golongan I sebesar Rp 700,00,

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 dapat dilihat sebagai berikut

- Golongan II :  $1,5 \times \text{Rp}700,00 = \text{Rp}1.050,00/\text{Km}$
- Golongan III :  $2 \times \text{Rp}700,00 = \text{Rp}1.400,00/\text{Km}$
- Golongan IV :  $2,5 \times \text{Rp}700,00 = \text{Rp}1.750,00/\text{Km}$
- Golongan V :  $3 \times \text{Rp}700,00 = \text{Rp}2.100,00/\text{Km}$

Untuk selanjutnya tarif diatas disesuaikan dengan panjang jalan tol yang akan dibangun sehingga tarif yang akan dibayarkan adalah total panjang jalan tol dikalikan dengan tarif tiap golongan diatas.

## 5. PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

Variabel yang mempengaruhi masyarakat untuk berpindah ke jalan tol yaitu tarif tol (Rp/Km) dan kemacetan atau kepadatan kondisi jalan (VCR). Apabila semakin tinggi nilai VCR dan semakin murah tarif tol yang diberlakukan maka semakin besar potensi pengguna jalan eksisting yang beralih menggunakan jalan tol dan sebaliknya jika semakin rendah nilai VCR dan tarif tol terbilang mahal, maka semakin kecil potensi

pengguna jalan yang beralih ke jalan tol. Sebagian besar responden memilih menggunakan jalan tol dengan alasan waktu tempuh yang lebih singkat dengan hasil 63% responden dan juga biaya operasi kendaraan (BOK) yang lebih murah sebesar 15% hal ini dikarenakan jalan tol akan mengefesiensikan biaya operasi kendaraan berupa bensin,parkir,dll. Persentase yang paling kecil adalah alasan kenyamanan sebesar 9%, dilanjutkan keamanan dengan persentase 8%, sisanya yakni hanya 5% responden beralasan memilih menggunakan jalan tol karena faktor – faktor lain didalamnya seperti adanya rest area, atm,pom bensin, dll sehingga lebih banyak fasilitasnya jika dibandingkan dengan jalan non tol. Hal ini menunjukkan bahwa jalan tol di Indonesia masih belum bisa dipercaya dari segi kenyamanan dan juga keamanan.

- Berdasarkan analisis *Stated Preference*, maka diperoleh potensi pengguna yang akan berpindah menggunakan jalan tol sebagai berikut:
  - Didapatkan hasil persamaan dari spss, pada golongan I yaitu  $(U_{JT}-U_{JE}) = 1.7682 - 0.0056 (\text{Tarif}) + 3.4726 (\text{VCR})$  dan golongan II & III  $(U_{JT}-U_{JE}) = 0.3351 - 0.00297(\text{Tarif}) + 4.0437(\text{VCR})$ . Tarif bernilai negatif yakni menunjukkan responden ingin memilih tarif yang lebih murah dan VCR bernilai positif menunjukkan responden lebih memilih menggunakan tol apabila kondisi macet (VCR tinggi).
  - Potensi pengguna tertinggi untuk golongan I diperoleh pada saat VCR = 1,1 yaitu sebanyak 18.447 kendaraan perhari dan pada saat VCR teraktual 0.609 adalah sebesar 13.723 kendaraan/hari. Sedangkan untuk golongan II & III diperoleh pada saat VCR = 1,1 yaitu sebanyak 4.180 kendaraan perhari dan pada saat VCR teraktual 0.609 adalah sebesar 2.727 kendaraan/hari.

- Apabila tarif tol berada di bawah angka Rp 1.000,00/km dan VCR diatas 0,5 maka potensi pengguna tol akan semakin meningkat, dan potensi pengguna tol akan mengalami penurunan bila tarif tol berada diatas Rp 600,00/km dan VCR dibawah 1.
- Hasil nilai tarif yang didapat dari analisis *Stated Preference* yaitu sebesar Rp.700,00/km (golongan I-III). Sehingga untuk penetapan tarif kendaraan golongan I,II,III,IV,V menurut perbandingan tersebut dikalikan dengan tarif golongan I dapat dilihat pada perhitungan sebagai berikut:
  - Golongan II : Rp1.050,00/Km
  - Golongan III : Rp1.400,00/Km
  - Golongan IV : Rp1.750,00/Km
  - Golongan V : Rp2.100,00/Km

Sedangkan hasil nilai tarif berdasarkan *max revenue* yaitu sebesar Rp.600,00/km pada VCR teraktual 0.609, dan maksimum pendapatan/hari untuk semua golongan (golongan I-III) adalah sebesar Rp. 10.687.921,00.

#### **Saran**

Adapun saran yang dapat penulis berikan kepada pembaca:

- Perlu dilakukan kesiapan yang matang terlebih dahulu pada penelitian survei,.
- Penelitian menggunakan metode *Stated Preference* disarankan dalam rencana jalan tol lain yang akan dibangun, dikarenakan mempunyai kemampuan kebebasan membuat desain percobaan dalam upaya menemukan variasi yang luas bagi keperluan penelitian.
- Surveyor diharapkan dapat menjelaskan pertanyaan dengan singkat, padat dan jelas apa isi form pertanyaan yang hendak ditanyakan
- Kuisisioner dibuat lebih ringkas dan jelas, agar surveyor dapat mudah memahami dan menjelaskan pertanyaan dengan baik.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Abdiono, Riko., 2016, *RTRW Jatim Godok 5 Ruas Tol Baru*,

Diambil dari:

<https://masriko.wordpress.com/2011/04/25/rtrw-jatim-godok-5-ruas-tol-baru/>  
diunduh tanggal 11 desember 2016 jam 22.13.

Agustinus, Michael., 2016. *Dampak Kemacetan Terhadap Perekonomian*.

Diambil dari:

<http://finance.detik.com/ekonomibisnis/3243447/ini-dampak-kemacetan-terhadap-perekonomian>  
diunduh tanggal 9 desember 2016 jam 20.53.

Anonim., 2016, *Klasifikasi Jalan Raya dan Kecelakaan Lalu Lintas*,

Diambil dari:

<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/26171/3/Chapter%2520II.pdf>  
diunduh tanggal 5 april 2017 jam 18.12.

Anonim. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 15 Tentang Jalan Tol. 2005. Jakarta.

Anonim. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomer 40 tentang Perubahan Peraturan Pemerintah Nomer 8 Tahun 1990 Tentang Jalan Tol. 2011. Jakarta.

Anonim. Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota. 1997. Ditjen Bina Marga

Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.

Badan Pusat Statistik Jawa Timur. Jawa Timur dalam Angka. Berbagai edisi

Badan Pusat Statistik Jawa Timur. PDRB Kota Wilayah Jawa Timur.

Badan Pusat Statistik Jawa Timur. Jumlah Kendaraan Harian Wilayah Jawa Timur.

Kamaluddin, R., 2003, *Ekonomi Transportasi (Karakteristik, Teori, dan Kebijakan)*. Jakarta: Ghalia Indonesia.

Mainheim M.L. (1979), *Fundamentals of Transportation System Analysis, Volume I : Basic Concepts*, The MIT Press.

- Miro, Fidel. 2002. *Perencanaan Transportasi untuk Mahasiswa, Perencana dan Praktisi*. Jakarta : Erlangga.
- Munawar, Ahmad. 2005. *Dasar-dasar Teknik Transportasi*. Yogyakarta : Beta Offset.
- Nazir, M. 1988. *Metode Penelitian*. Jakarta : Ghalia Indonesia.
- Simbolon, Maringan Masry. 2003. *Ekonomi Transportasi*. Jakarta : Ghalia Indonesia.
- Tamin, Ofyar Z. (2000). *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- 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 Preferenced dalam Beberapa Penelitian Transportasi di Kota Padang. *Jurnal Pengajar Teknik Sipil Universitas Andalas*.