

**TUGAS AKHIR TERAPAN - RC 146599**

# **MODEL PEMILIHAN RUTE ANTARA JALAN TOL DENGAN JALAN NASIONAL NGAWI-KERTOSONO MENGUNAKAN METODE KURVA DIVERSI**

**SINTA RIA ARINI**  
**NRP 3113 041 082**

**Dosen Pembimbing**  
**Ir. ACHMAD FAIZ H P, MT.**  
**NIP. 19630310 198903 1 004**

**AMALIA FIRDAUS M. ST, MT.**  
**NIP. 19770218 200501 2 002**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA EMPAT TEKNIK SIPIL**  
**DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL**  
**FAKULTAS VOKASI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**  
**SURABAYA 2017**



**TUGAS AKHIR - RC 146599**

# **MODEL PEMILIHAN RUTE ANTARA JALAN TOL DENGAN JALAN NASIONAL NGAWI-KERTOSONO MENGUNAKAN METODE KURVA DIVERSI**

**SINTA RIA ARINI  
NRP 3113 041 082**

**Dosen Pembimbing  
Ir. ACHMAD FAIZ H P, MT.  
NIP. 19630310 198903 1 004**

**AMALIA FIRDAUS M. ST, MT.  
NIP. 19770218 200501 2 002**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA EMPAT TEKNIK SIPIL  
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2017**



**FINAL PROJECT - RC 146599**

# **TRIP ASSIGNMENT MODEL BETWEEN TOLL AND NATIONAL ROAD OF NGAWI-KERTOSONO USING DIVERSION CURVE METHOD**

**SINTA RIA ARINI**  
**NRP 3113 041 082**

**Supervisor**  
**Ir. ACHMAD FAIZ H P, MT.**  
**NIP. 19630310 198903 1 004**

**AMALIA FIRDAUS M. ST, MT.**  
**NIP. 19770218 200501 2 002**

**CIVIL ENGINEERING OF STUDY DIPLOMA PROGRAM  
CIVIL INFRASTRUCTURE ENGINEERING DEPARTMENT  
FACULTY OF VOCATIONAL  
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY  
SURABAYA 2017**

## HALAMAN PENGESAHAN

### MODEL PEMILIHAN RUTE ANTARA JALAN TOL DENGAN JALAN NASIONAL NGAWI-KERTOSONO MENGUNAKAN METODE KURVA DIVERSI

#### TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan

Pada

Program Studi D-IV Departemen Teknik Infrastruktur Sipil  
Fakultas Vokasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

**SINTA RIA ARINI**

NRP. 3113 041 082

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

21 JUL 2017

Pembimbing I

Pembimbing II



**Ir. ACHMAD FAIZ H.P., MT.** **AMALIA FIRDAUS M. ST., MT.**  
NIP. 19630310 198903 1 004 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL NIP. 19770218 200501 2 002

SURABAYA, 21 JULI 2017



## BERITA ACARA TUGAS AKHIR TERAPAN

PROGRAM STUDI DIPLOMA EMPAT TEKNIK SIPIL  
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI ITS

No. Agenda :  
037713/IT2.VI.8.1/PP.06.00/2017

Tanggal : 7/11/2017

Judul Tugas Akhir Terapan	Model Pemilihan Rute Antara Jalan Tol Dengan Jalan Nasional Nganjuk - Kertosono Menggunakan Metode Kurva Diversi		
Nama Mahasiswa	Sinta Ria Arini	NRP	3113041082
Dosen Pembimbing 1	Ir. Achmad Faiz Hadi P, MS. NIP 19630310 198903 1 004	Tanda tangan	
Dosen Pembimbing 2	Amalia Firdaus M, ST. MT. NIP 19770218 200501 2 002	Tanda tangan	

URAIAN REVISI	Dosen Penguji
1. Metoda Survey Road Side Interview → Kuesioner dibuat & sederhana mungkin	 Ir. Chomaedhi, CES.Geo. NIP 19550319 198403 1 001
2. Diberi Narasi pd masing-masing trafik.	
1. Apakah mungkin jln tol dibangun jika hanya untuk pertambangan & perikanan saja?	 Ir. Djoko Sulistiono, MT. NIP 19541002 198512 1 001
2. Saran yg di angutkan ITS? → Biaya Konstruksi & Pemeliharaan Lahan dan Tarif tol.	
	NIP -
	NIP -

PERSETUJUAN HASIL REVISI			
Dosen Penguji 1	Dosen Penguji 2	Dosen Penguji 3	Dosen Penguji 4
Ir. Chomaedhi, CES.Geo. NIP 19550319 198403 1 001	Ir. Djoko Sulistiono, MT. NIP 19541002 198512 1 001	- NIP -	- NIP -

Persetujuan Dosen Pembimbing Untuk Penjilidan Buku Laporan Tugas Akhir Terapan	Dosen Pembimbing 1	Dosen Pembimbing 2
	 Ir. Achmad Faiz Hadi P, MS. NIP 19630310 198903 1 004	 Amalia Firdaus M, ST. MT. NIP 19770218 200501 2 002



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
 PROGRAM STUDI DIPLOMA - JURUSAN TEKNIK SIPIL  
 Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116  
 Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025  
<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

**ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN**

**Nama** : 1 Sinta Ria Arini 2  
**NRP** : 1 3113 041 002 2  
**Judul Tugas Akhir** : Model Pemilihan Rute Antara Jalan Tol Dengan Jalan Nasional  
 Tlgawi - Kertorono Menggunakan Metode Kurva Diversi  
**Dosen Pembimbing** : Ir. Achmad Faiz H P, MT.

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
1.	11 / 01 / 17	- Hitung DS sesuai nilai konversi kendaraan (GMP)				
		- Pelajari toll fee		B	C	K
		- Pelajari materi diversion rate		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	18 / 01 / 17	- Hitung DS jalan nasional sebelum ada jalan tol dan setelah ada jalan tol		B	C	K
		- Prediksi data TC dan OD		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- Perhit BOK : upak untuk pakai untuk rata-rata		B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	03 / 02 / 17	- Kend. tersampling pada OD di %				
		- Buat grafik kecepatan				
		- Perhit. BOK & TT per ruas		B	C	K
		- Perhit BOK pakai inflasi 2011-2015		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	17 / 02 / 17	- Download rps, BOK tol : nas (sebelum tol)				
		- Data TC OD dll diprediksi 2017 aja		B	C	K
		- Bahas balok gol I : peralihan		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ket. :  
 B = Lebih cepat dari jadwal  
 C = Sesuai dengan jadwal  
 K = Terlambat dari jadwal



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
PROGRAM STUDI DIPLOMA - JURUSAN TEKNIK SIPIL  
Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116  
Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025  
<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

**ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN**

**Nama** : 1 Sirta Ria Arini 2  
**NRP** : 1 3113 041 082 2  
**Judul Tugas Akhir** : Model Pemilihan Rute Antara Jalan Tol Dengan Jalan Nasional  
Higwi - Kertosono Menggunakan Metode Kurva Diversi  
**Dosen Pembimbing** : Ir. Achmad Faiz # P, MT.

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
5.	25 / 02 / 17	- Pahami jenis PDRB ul Gol I, 2 Gol II - V				
		- Cek PDRB 2016				
		- Harga Komponen samudera 2015-2017		B	C	K
		- Harga Oli sama, ban beda		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	14 / 03 / 17	- Tidak perlu BOK motor				
		- Pahami PDRB perkapita dengan uang ul Gol I & motor		B	C	K
		- Dibuat BOK & RW Gol I, II A & II B		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- Cek lagi harga truk, vol. kend pakei rata 24 x 365		B	C	K
7.	23 / 03 / 17	- Hitai waktu bandingkan (!) PDRB & inflasi				
		- Semua teori kurva diversi dicoba ul dapat kurva optimum		B	C	K
		- Rumus kaladi & OD dihitung semua		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- Cek lagi:				
8.	05 / 04 / 17	- Kecepatan rumus kadiadi dicoba - coba		B	C	K
		- Cari sk menteri tntg tarif tol		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- Print hasil BOK & tarif tol				
		- Kecepatan tol tetap				

Ket. :  
B = Lebih cepat dari jadwal  
C = Sesuai dengan jadwal  
K = Terlambat dari jadwal



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**  
**FAKULTAS VOKASI**

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
 Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116  
 Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025  
<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

**ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN**

**Nama** : 1 Sinto Ria Anini 2  
**NRP** : 1 3113 04 1002 2  
**Judul Tugas Akhir** : Model Penuliskan Pute Antara Jalan Tol Pengay Jalan Nasional Tlgawi - Kertono Menggunakan Kurva Bivari  
**Dosen Pembimbing** : Ir. Achmad Faiz H P, MT.

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
9.	10 / 04 / 2017	- Cari Rumus Fadiadi				
		- Tarif tol dibuat 30 %, 40 %, 60 %				
		-		B	C	K
10.	21 / 04 / 2017	- Model tarif per km per segmen		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- Kasus model kurva divari cukup 1				
		- Buat model tahun 2017 saja				
				B	C	K
11.	26 / 04 / 2017	- Coba cek model 2015-2017		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- Model dibuat 3 gol (I, II, III)				
		- rata 26 BOK, Hw & Tarif tol tapi jumlah kendaraan III - V				
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.	10 / 05 / 2017	- Biaya perjalanan memenuhi jumlah BOK dan nilai waktu				
		- JICA II tidak salah dipakai		B	C	K
		- Model kedua : grafik HBP & traveltime		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	17 / 05 / 2017	- Model III dipecah ke gol III, IV, V				
		- Cek lagi grafik model		B	C	K
		- Masukkan data foto pengamatan data (V, jaringan jalan, BOK & TV)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ket.  
 B = Lebih cepat dari jadwal  
 C = Sesuai dengan jadwal  
 K = Terlambat dari jadwal



### ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

**Nama** : 1 Sinta Ria Anini 2  
**NRP** : 1 3113 0410 82 2  
**Judul Tugas Akhir** : Model Pemukiman Rute Antara Jalan Tol Dengan Jalan Nasional Hgawi - Kertosono Menggunakan Metode Kurva Divergi  
**Dosen Pembimbing** : Ir. Achmad Faiz H P, HT.

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
14	24/05/2017	- Adalah hubungan pemilih jalan tol dengan kenaikan PDRB & pertumbuhan				
		- Modelnya dari gol I - V		B	C	K
		- Tujuan ul trafik tol dilampirkan		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	09/06/2017	- Dijelaskan lebih rinci model linear berganda				
		- Dicoba X <sub>1</sub> , X <sub>2</sub> dengan satuan yg sama		B	C	K
		- Ciri jurnal		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Ket.** :  
 B = Lebih cepat dari jadwal  
 C = Sesuai dengan jadwal  
 K = Terlambat dari jadwal



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**  
**FAKULTAS VOKASI**

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116

Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025

<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

**ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN**

**Nama** : 1 Sinta Ria Arini 2  
**NRP** : 1 3113 041 682 2  
**Judul Tugas Akhir** : Model Pemukiman Rute Antara Jalan Tol Dengan Jalan Nasional Hgawi - Kertosono Menggunakan Metode Kurva Divergen  
**Dosen Pembimbing** : Amalia Firdaus M. ST, MT.

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
1.	24 / 02 / 17	- Buat kerangka tulisan yang akan dimasukkan dalam TA				
		- Buat Fakultas Vokasi & Dept. Infrastruktur Sipil		<input type="checkbox"/> B	<input checked="" type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> K
2.	10 / 03 / 17	- Daftar Isi / Kerangka TA total				
		- Data-data di lampiran, diperbaharui ambil 1 contoh saja, diberi contoh penyusunan perhitungan		<input type="checkbox"/> B	<input checked="" type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> K
		- DS ambil max diantara 3 hari				
		- BOK & HW ambil hasil saja + perhitungan		<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> K
3.	31 / 03 / 17.	- Bedakan bab analisa data mentah & bab perhitungan (Bab IV & Bab V)				
		- Setiap tabel & gambar diberi nomor		<input type="checkbox"/> B	<input checked="" type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> K
		- Penamaan Hgawi - Kertosono		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- Perhitungan DS 1 tahun ambil peak hour				
4.	07 / 04 / 17	- Daftar lampiran, sketia oneway & OD				
		- Keterangan jam puncak vertikal latin		<input type="checkbox"/> B	<input checked="" type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> K
		- Penjelasan bagaimana menentukan jenis kendaraan & UTK u/ motor		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ket.

B = Lebih cepat dari jadwal  
C = Sesuai dengan jadwal  
K = Terlambat dari jadwal



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**  
**FAKULTAS VOKASI**

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
 Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116  
 Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025  
<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

**ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN**

**Nama** : 1 Sirto Ria Arini 2  
**NRP** : 1 3113041082 2  
**Judul Tugas Akhir** : Model Pemilihan Rute Astora Jalan Tol Dengan Jalan Nasional  
 Hgawi-Kertawono Metode Kurva Diversi  
**Dosen Pembimbing** : Analia Firdaus M., ST, MT.

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
5	21/04/2017	- Atur ulang margin ul betas AS - Peta jala tol & nas dibedakan - Koreksi: untan tabel - Penjelasan asal usul angka & rumus asumi		B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	28/04/2017	- Nama gambar dikawatir - siap gambar tiap run volume beratan - Penjelasan detail BOK gol I-V		B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	10/05/2017	- Volume tiriplan tabel 5.9 - Rekap nilai waktu delampiran, tlu, jg dngkat - Penjelasan sedikit tngg B&BOK, solusi tabel - Contoh perhit. tabel regresi, persamaan disebutkan		B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	22/05/2017	- atur justify laporan, cek simbol pangkat - Penjelasan JICA, x yang berlaku 0-7 (mil) didas 7 sudah pasti ketol semua - Semua poin dijelaskan dalam kesimpulan		B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Ket.** :  
 B = Lebih cepat dari jadwal  
 C = Sesuai dengan jadwal  
 K = Terlambat dari jadwal

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI****INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER****FAKULTAS VOKASI**

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116

Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025

<http://www.diplomasipil-its.ac.id>**ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN**

Nama

: 1 Sinta Ria Arini

2

NRP

: 1 3113041082

2

Judul Tugas Akhir

: Model Pemilihan Rute Antara Jalan Tol Dengan  
Jalan Nasional Hgawi - Kertosono Menggunakan Metode  
Kurva Diversi

Dosen Pembimbing

: Amalia Firdaus M. ST, MT.

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
9.	30/05/2019	- Probabilitas terbesar tertentu dilaksanakan - Siapkan PPT				
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ket.

:

B = Lebih cepat dari jadwal

C = Sesuai dengan jadwal

K = Terlambat dari jadwal

# **MODEL PEMILIHAN RUTE ANTARA JALAN TOL DENGAN JALAN NASIONAL NGAWI-KERTOSONO MENGUNAKAN METODE KURVA DIVERSI**

**Nama Mahasiswa** : Sinta Ria Arini  
**NRP** : 3113 041 082  
**Jurusan** : D-IV Teknik Sipil FTSP-ITS  
**Dosen Pembimbing** : 1. Ir. Achmad Faiz H P, MT.  
2. Amalia Firdaus M, S.T, M.T.

## **ABSTRAK**

*Jawa Timur adalah sebuah provinsi di bagian timur Pulau Jawa, Indonesia dengan luas wilayahnya 47.922 km<sup>2</sup>, dan jumlah penduduknya melebihi 50 juta jiwa. Jawa Timur dilintasi oleh jalan nasional lintas tengah yang salah satu ruasnya adalah jalan nasional Ngawi-Kertosono. Semakin hari pengguna jalan yang melalui ruas jalan Ngawi-Kertosono semakin meningkat. Akibat hal tersebut, dibeberapa titik ruas jalan mengalami kemacetan sehingga waktu tempuh ruas jalan tersebut pun semakin lama. Kemacetan memberi dampak negatif seperti kerugian waktu dan biaya operasi kendaraan karena kecepatan perjalanan yang rendah. Proyek jalan tol Ngawi-Kertosono adalah bagian dari jalan tol lintas tengah Pulau Jawa dengan panjang 87,018 km sebagai solusi untuk mengurangi kemacetan yang terjadi. Dengan dibangunnya jalan tol Ngawi-Kertosono, maka perjalanan masyarakat Ngawi-Kertosono ataupun sebaliknya mempunyai dua alternatif yaitu melalui jalan tol atau jalan non tol. Akibat keadaan tersebut maka dirasa perlu untuk menganalisa pengguna jalan dalam melakukan pemilihan rute dan dampaknya terhadap biaya operasional kendaraan dan nilai waktu.*

*Dalam menganalisa pemilihan rute melalui jalan tol atau jalan non tol digunakan metode kurva diversi. Dalam metode kurva diversi terdapat model JICA, model Logit – Binomial dan Regresi – Pengali. Model-model tersebut digunakan untuk*

mengetahui nilai probabilitas masyarakat terhadap pemilihan rute melalui jalan tol dalam keadaan seimbang serta mengetahui bentuk model pemilihan rute. Namun sebelum itu dilakukan perhitungan derajat kejenuhan, biaya operasional kendaraan (BOK) dan nilai waktu pada jalan nasional sebelum dan sesudah adanya jalan tol Ngawi-Kertosono. Perhitungan tersebut menggunakan rumus-rumus yang terdapat dalam buku referensi yang digunakan dan data-data yang didapatkan melalui survey maupun literatur.

Hasil dari analisa data mengenai total penghematan biaya operasi kendaraan Ngawi-Kertosono sebesar Rp 1.747.902.677.961,-/tahun sedangkan total penghematan nilai waktunya sebesar Rp 335.308.256.032,-/tahun. Lalu probabilitas pemilihan rute tahun 2017 golongan I sebesar 61,75-92,40%, golongan II sebesar 71,19-97,61%, golongan III sebesar 66,89-95,27%, golongan IV sebesar 29,95-100% dan golongan V sebesar 95,27-100%. Sedangkan bentuk model golongan I adalah  $P = 1 \div (1 + 0,2397x^{-0,736})$  dengan  $R^2$  0,949, model golongan II adalah  $P = 1 \div (1 + 0,1258x^{-1,126})$  dengan  $R^2$  0,929, model golongan III adalah  $P = 1 \div (1 + 0,1826x^{0,8789})$  dengan  $R^2$  0,702, model golongan IV adalah  $P = 1 \div (1 + 27,574x^{15,493})$  dengan  $R^2$  0,864, dan model golongan V adalah  $P = 96,216x^{0,0104}$  dengan  $R^2$  0,970. Hasil probabilitas dan pemilihan model dipilih berdasar perhitungan yang memiliki  $R^2$  terbesar.

**Kata Kunci:** Pemilihan rute, Kurva diversi, Biaya operasi kendaraan, Nilai waktu, Derajat kejenuhan

# **TRIP ASSIGNMENT MODEL BETWEEN TOLL AND NATIONAL ROAD OF NGAWI-KERTOSONO USING DIVERSION CURVE METHOD**

**Student Name** : Sinta Ria Arini  
**NRP** : 3113 041 082  
**Department** : D-IV Civil Infrastructure Engineering  
FV- ITS  
**Supervisor** : 1. Ir. Achmad Faiz H P, MT.  
2. Amalia Firdaus M, S.T, M.T.

## **ABSTRACT**

*East Java is a province of Indonesia and located in eastern Java Island. It covers an area of 47.922 km<sup>2</sup> and there were more than 50 millions people. East Java has a Middle National Road that one part of them is Ngawi-Kertosono National Road. Everyday, vehicle pass by Ngawi-Kertosono National Road increasingly. The consequence is traffic congestion then travel time in that road is longer. Traffic congestion give negative impacts like wasting time and vehicle operation cost due to slower-moving vehicle. Ngawi-Kertosono Toll Road project is a part of Middle Toll Road in Java Island with 87,018 km as a solution to decrease traffic congestion. Because of that project, people has two alternative way using toll or national road now. As a result, the writer need to analyze road user on route choice and the impact of vehicle operation cost and travel time.*

*Analyzing trip assignment model between toll road or national road is used diversion curve method. That method has some model. The model of diversion curve method are JICA model, Binomial Logit model and Multiplicative-Regression model. The models are used to get probability value and trip assignment model in balance condition as a result of choosing that route. First calculation is degree of saturation that is continued by vehicle operation cost (VOC) and travel time between national road*

*without and with toll project. The calculation use formulas which are gotten from reference book and datas from surveying or literature.*

*The results of vehicle operation cost saved analyzing in Ngawi-Kertosono is Rp 1.747.902.677.961,-/year and time value saved is Rp 335.308.256.032,-/year. Then probability of trip assignment model in 2017; Class I has 61,75-92,40%, Class II has 71,19-97,61%, Class III has 66,89-95,27%, Class IV has 29,95-100% and Class V has 95,27-100%. Whereas model formula of Class I is  $P = 1 \div (1 + 0,2397x^{-0,736})$  with  $R^2$  0,949, Class II model is  $P = 1 \div (1 + 0,1258x^{-1,126})$  with  $R^2$  0,929, Class III model is  $P = 1 \div (1 + 0,1826x^{0,8789})$  with  $R^2$  0,702, Class IV model is  $P = 1 \div (1 + 27,574x^{15,493})$  with  $R^2$  0,864, and Class V model is  $P = 96,216x^{0,0104}$  with  $R^2$  0,970. The results of probability and trip assignment model are choosen by calculating which has biggest  $R^2$ .*

**Keywords:** *Trip Assignment, Diversion curve, Vehicle operation cost, Time value, Degree of saturation.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya tugas akhir ini dapat terselesaikan meski jauh dari kesempurnaan. Laporan ini dibuat untuk memenuhi prasyarat untuk meraih gelar Sarjana Terapan (S.Tr) D-IV Departemen Teknik Infrastruktur Teknik Sipil Fakultas Vokasi ITS.

Ucapan terima kasih penulis haturkan kepada Ir. Achmad Faiz H P, MT. dan Amalia Firdaus M, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir ini atas segala kesabaran, waktu, pemikiran, arahan, motivasi dan dukungannya kepada penulis.

Demikian tugas akhir ini penulis susun, penulis juga menyadari bahwa tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan bahkan kesalahan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang konstruktif sangat kami harapkan.

Surabaya, 11 Juli 2017

**Penulis**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
TITLE PAGE .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	2
1.5 Manfaat Penulisan .....	3
1.6 Lokasi Studi .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Teknik Perencanaan Transportasi .....	7
2.2 Model Analisa Pemilihan Rute .....	8
2.3 Kurva Diversi .....	9
2.3.1 Model JICA (1990) .....	12
2.3.2 Model Logit – Binomial .....	12
2.3.3 Model Regresi – Pengali .....	14
2.4 Klasifikasi Penggolongan Kendaraan .....	14
2.5 Biaya Operasi Kendaraan (BOK) .....	15
2.6 Nilai Waktu .....	19
2.7 Kapasitas Lalu Lintas .....	21
2.8 Derajat Kejenuhan .....	24
2.9 Tarif Tol .....	25
2.10 Analisa Regresi .....	26
2.10.1 Model Analisa Regresi Linear .....	26
2.10.2 Koefisien Determinasi ( $R^2$ ) .....	27

2.11 Produk Domestik Regional Bruto (PDRB).....	28
<b>BAB III METODOLOGI .....</b>	<b>33</b>
3.1 Umum .....	33
3.2 Studi Literatur.....	33
3.3 Survei Pendahuluan .....	33
3.4 Pengumpulan Data.....	33
3.4.1 Data Primer.....	33
3.4.2 Data Sekunder.....	35
3.5 Diagram Alir .....	36
3.6 Metode Analisa Data .....	38
3.6.1 Perhitungan Derajat Kejenuhan.....	38
3.6.2 Perhitungan Biaya Operasi Kendaraan.....	38
3.6.3 Perhitungan Nilai Waktu .....	39
3.6.4 Perhitungan Tarif Tol .....	39
3.6.5 Analisa Model JICA .....	40
3.6.6 Analisa Model Logit – Binomial dan Regresi – Pengali .....	40
<b>BAB IV ANALISA DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>41</b>
4.1 Kondisi Lalu Lintas .....	41
4.1.1 Survei Lalu lintas.....	41
4.1.2 Variasi Lalu Lintas Harian dan Tiap Jam.....	51
4.2 Laju Pertumbuhan.....	56
4.2.1 Laju Pertumbuhan PDRB .....	56
4.2.2 Laju Pertumbuhan Kendaraan di Jalan Nasional.....	57
4.2.3 Laju Pertumbuhan Origin-Destination .....	59
4.2.4 Laju Pertumbuhan Kendaraan di Jalan Tol .....	65
4.3 Survei Kecepatan .....	66
4.4 Komponen Biaya Operasi Kendaraan.....	68
<b>Bab V PEMODELAN PEMILIHAN RUTE.....</b>	<b>71</b>
5.1 Kinerja Lalu-Lintas.....	71
5.1.1 Kinerja Lalu-Lintas Dijalan Nasional Sebelum Adanya Jalan Tol .....	71
5.1.2 Kinerja Lalu-Lintas Dijalan Nasional Sesudah Adanya Jalan Tol .....	76
5.2 Biaya Operasi Kendaraan .....	78

5.2.1 Biaya Operasi Kendaraan Dijalan Nasional Sebelum Ada Jalan Tol.....	78
5.2.2 Biaya Operasi Kendaraan Dijalan Tol.....	83
5.2.3 Penghematan Biaya Operasi Kendaraan.....	87
5.3 Nilai Waktu.....	88
5.3.1 Nilai Waktu Dijalan Nasional Sebelum Ada Jalan Tol .....	88
5.3.2 Nilai Waktu Dijalan Tol .....	89
5.3.3 Penghematan Nilai Waktu .....	90
5.4 Tarif Tol.....	93
5.5 Model Kurva Diversi .....	94
5.5.1 Model JICA I.....	94
5.5.2 Model Logit-Binomial.....	98
5.5.3 Model Regresi-Pengali .....	106
5.6 Hubungan Kendaraan Potensi Menggunakan Tol Dengan Nilai PDRB dan Pertumbuhan Lalu-Lintas .....	122
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>125</b>
6.1 Kesimpulan .....	125
6.2 Saran .....	131
<b>DAFTAR ACUAN.....</b>	<b>133</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Jalan Tol Trans Jawa .....	4
Gambar 1. 2 Rute Jalan Tol Dan Jalan Nasional Ngawi-Kertosono .....	5
Gambar 2. 1 Bagan Hubungan Model Transportasi .....	7
Gambar 2. 2 Kurva Diversi Nisbah Waktu Tempuh. ....	10
Gambar 2. 3 Kurva Diversi Penghematan Waktu Tempuh dan Selisih Jarak Via Jalan Tol. ....	10
Gambar 2. 4 Penggolongan Kendaraan Pada Jalan Tol .....	15
Gambar 2. 5 Beberapa Jenis Simpangan .....	26
Gambar 3. 1 Form Survei Kecepatan .....	34
Gambar 3. 2 Diagram Alir.....	38
Gambar 4. 1 Lokasi Survei.....	42
Gambar 4. 2 Sketsa Jalan Ngawi-Madiun 2/2 UD .....	43
Gambar 4. 3 Variasi Golongan UM/M.....	52
Gambar 4. 4 Variasi Golongan Golongan I.....	52
Gambar 4. 5 Variasi Golongan II .....	53
Gambar 4. 6 Variasi Golongan III.....	53
Gambar 4. 7 Variasi Golongan IV.....	54
Gambar 4. 8 Variasi Golongan V.....	54
Gambar 4. 9 Variasi Lalu Lintas Ngawi-Madiun.....	55
Gambar 4. 10 Ilustrasi Hasil Survei Origin-Destination Ngawi-Madiun .....	60
Gambar 5. 1 Hasil Regresi dan $R^2$ Model JICA I Tahun 2015..	96
Gambar 5. 2 Kurva Model JICA I Golongan I Tahun 2015.....	97
Gambar 5. 3 Kurva Model JICA I Golongan I Tahun 2015-2017 .....	98
Gambar 5. 4 Hasil Regresi dan $R^2$ Model Logit-Binomial Berdasar Waktu Perjalanan Tahun 2015 .....	100
Gambar 5. 5 Kurva Model Logit-Binomial Berdasar Waktu Perjalanan Golongan I Tahun 2015.....	102
Gambar 5. 6 Kurva Model Logit-Binomial Berdasar Waktu Perjalanan Golongan I Tahun 2015-2017.....	102

Gambar 5. 7 Hasil Regresi dan $R^2$ Model Logit-Binomial Berdasar Biaya Perjalanan Tahun 2015.....	104
Gambar 5. 8 Kurva Model Logit-Binomial Berdasar Biaya Perjalanan Golongan I Tahun 2015.....	105
Gambar 5. 9 Kurva Model Logit-Binomial Berdasar Biaya Perjalanan Golongan I Tahun 2015-2017.....	106
Gambar 5. 10 Hasil Regresi dan $R^2$ Model Regresi Pengali Berdasar Waktu Perjalanan Tahun 2015 .....	108
Gambar 5. 11 Kurva Model Logit-Binomial Berdasar Waktu Perjalanan Golongan I Tahun 2015-2017.....	109
Gambar 5. 12 Hasil Regresi dan $R^2$ Model Regresi Pengali Berdasar Biaya Perjalanan Tahun 2015 .....	111
Gambar 5. 13 Kurva Model Logit-Binomial Berdasar Biaya Perjalanan Golongan I Tahun 2015-2017.....	112



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pengelompokan Mode Pemilihan Rute .....	8
Tabel 2. 2 Penggolongan Kendaraan Pada Jalan Tol .....	15
Tabel 2. 3 Faktor Koreksi Konsumsi Bahan Bakar Dasar Kendaraan (kk) .....	16
Tabel 2. 4 Konsumsi Dasar Minyak .....	17
Tabel 2. 5 Faktor Koreksi Konsumsi Minyak Pelumas Terhadap Kondisi Kekasaran Permukaan .....	17
Tabel 2. 6 Nilai Waktu Setiap Golongan Kendaraan. ....	19
Tabel 2. 7 Inflasi BI Tahun 2011-2015 .....	21
Tabel 2. 8 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah Arah (FCsp).....	22
Tabel 2. 9 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalur Lalu-Lintas (FCw) .....	22
Tabel 2. 10 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FCsf) Untuk Jalan Luar Kota.....	23
Tabel 2. 11 Kapasitas Dasar Ruas Jalan .....	24
Tabel 2. 12 Tingkat Pelayanan Jalan.....	24
Tabel 2. 13 Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Atas Dasar Harga Konstan Menurut Kabupaten/Kota, 2011-2015 (Milliar Rupiah) .....	28
Tabel 2. 14 Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Per Kapita Atas Dasar Harga Konstan Menurut Kabupaten/Kota, 2011-2015 (Ribu Rupiah) .....	30
Tabel 4. 1 Lokasi Survei.....	41
Tabel 4. 2 Karakteristik Jalan Nasional Ngawi-Kertosono .....	43
Tabel 4. 3 Survei Lalu Lintas Ngawi-Madiun Senin-Selasa .....	44
Tabel 4. 4 Survei Lalu Lintas Ngawi-Madiun Selasa-Rabu.....	45
Tabel 4. 5 Survei Lalu Lintas Ngawi-Madiun Rabu-Kamis.....	46
Tabel 4. 6 Survei Lalu Lintas Madiun-Ngawi Senin-Selasa .....	47
Tabel 4. 7 Survei Lalu Lintas Madiun-Ngawi Selasa-Rabu.....	48
Tabel 4. 8 Survei Lalu Lintas Madiun-Ngawi Rabu-Kamis.....	49
Tabel 4. 9 Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata .....	50

Tabel 4. 10 Jumlah Kendaraan Peak Hour Pada Hari Senin-Kamis .....	51
Tabel 4. 11 Laju Pertumbuhan PDRB Atas Dasar Harga Konstan Berdasar Lapangan Usaha .....	56
Tabel 4. 12 Laju Pertumbuhan PDRB Perkapita Dengan Migas .....	57
Tabel 4. 13 PDRB Atas Dasar Harga Konstan dan Perkapita Per Ruas .....	57
Tabel 4. 14 Laju Pertumbuhan Kendaraan Kondisi Peak Hour di Jalan Nasional Sebelum Ada Jalan Tol 2015-2017 .....	58
Tabel 4. 15 Laju Pertumbuhan Kendaraan Per Hari di Jalan Nasional Sebelum Ada Jalan Tol 2015-2017 .....	59
Tabel 4. 16 Hasil Survei Origin-Destination Ngawi-Madiun....	61
Tabel 4. 17 Persentase Origin-Destination 2015-2017 .....	62
Tabel 4. 18 Laju Pertumbuhan Kendaraan Kondisi Peak Hour di Jalan Nasional Setelah Ada Jalan Tol 2015-2017 .....	63
Tabel 4. 19 Laju Pertumbuhan Kendaraan Per Hari di Jalan Nasional Setelah Ada Jalan Tol 2015-2017 .....	64
Tabel 4. 20 Laju Pertumbuhan Kendaraan Per Hari di Jalan Tol 2015-2017 .....	65
Tabel 4. 21 Hasil Survei Kecepatan di Bypass Ngawi-Solo Arah Ngawi .....	66
Tabel 4. 22 Hasil Survei Kecepatan di Bypass Ngawi-Solo Arah Madiun .....	67
Tabel 4. 23 Berat Kendaraan Total Yang Direkomendasikan...	68
Tabel 4. 24 Komponen Biaya Operasi Kendaraan .....	68
Tabel 4. 25 Upah Minimum Kabupaten/Kota Ngawi-Kertosono .....	69
Tabel 5. 1 Nilai Konversi Kendaraan .....	71
Tabel 5. 2 Jumlah Kendaraan Jalan Nasional Ngawi-Madiun Dalam SMP/Jam Senin-Kamis Tahun 2015 .....	71
Tabel 5. 3 Tingkat Pelayanan Jalan Nasional Ngawi-Kertosono Kondisi Peak Hour Hari Senin-Kamis Sebelum Ada Jalan Tol	73
Tabel 5. 4 Jumlah Kendaraan Jalan Nasional Ngawi-Madiun Dalam SMP/Jam Sebelum Ada Jalan Tol Tahun 2015-2017 ....	74

Tabel 5. 5 Tingkat Pelayanan Jalan Nasional Ngawi-Kertosono Sebelum Adanya Jalan Tol 2015-2017.....	75
Tabel 5. 6 Jumlah Kendaraan Jalan Nasional Ngawi-Madiun Dalam SMP/Jam Sesudah Ada Jalan Tol Tahun 2015-2017.....	76
Tabel 5. 7 Tingkat Pelayanan Jalan Nasional Ngawi-Kertosono Sebelum dan Sesudah Adanya Jalan Tol 2015-2017 .....	77
Tabel 5. 8 Biaya Operasi Kendaraan Golongan I di Jalan Nasional Ruas Ngawi-Madiun 2015-2017 .....	81
Tabel 5. 9 Biaya Operasi Kendaraan Golongan I-V di Jalan Nasional Ruas Ngawi Madiun 2015-2017 .....	82
Tabel 5. 10 Biaya Operasi Kendaraan Golongan I di Jalan Tol Ruas Ngawi-Madiun 2015-2017 .....	85
Tabel 5. 11 Biaya Operasi Kendaraan Golongan I-V di Jalan Tol Ruas Ngawi Madiun 2015-2017.....	86
Tabel 5. 12 Penghematan Biaya Operasi Kendaraan Ruas Ngawi-Madiun 2015-2017 .....	87
Tabel 5. 13 Nilai Waktu Golongan I Dijalan Nasional Ruas Ngawi-Madiun 2015-2017 .....	88
Tabel 5. 14 Nilai Waktu Golongan I Dijalan Tol Ruas Ngawi-Madiun 2015-2017 .....	90
Tabel 5. 15 Penghematan Nilai Waktu Ruas Ngawi-Madiun 2015-2017.....	91
Tabel 5. 16 Penghematan Total Per Ruas Tahun 2015 .....	92
Tabel 5. 17 Penghematan Total Per Ruas Tahun 2016 .....	92
Tabel 5. 18 Penghematan Total Per Ruas Tahun 2017 .....	93
Tabel 5. 19 Tarif Tol Ruas Ngawi-Madiun Golongan I-V .....	94
Tabel 5. 20 Asumsi X dan Y Model JICA I Tahun 2015.....	95
Tabel 5. 21 Perhitungan Analisis Regresi Untuk Model JICA I Tahun 2015.....	96
Tabel 5. 22 Asumsi X dan Y Model Logit-Binomial Berdasar Waktu Perjalanan Tahun 2015 .....	99
Tabel 5. 23 Perhitungan Analisis Regresi Untuk Model Logit-Binomial Berdasar Waktu Perjalanan Tahun 2015 .....	99
Tabel 5. 24 Asumsi X dan Y Model Logit-Binomial Berdasar Biaya Perjalanan Tahun 2015.....	103

Tabel 5. 25 Perhitungan Analisis Regresi Untuk Model Logit-Binomial Berdasar Biaya Perjalanan Tahun 2015.....	104
Tabel 5. 26 Asumsi X dan Y Model Regresi Pengali Berdasar Waktu Perjalanan Tahun 2015 .....	106
Tabel 5. 27 Perhitungan Analisis Regresi Untuk Model Regresi Pengali Berdasar Waktu Perjalanan Tahun 2015 .....	106
Tabel 5. 28 Asumsi X dan Y Model Regresi Pengali Berdasar Biaya Perjalanan Tahun 2015.....	110
Tabel 5. 29 Perhitungan Analisis Regresi Untuk Model Regresi Pengali Berdasar Biaya Perjalanan Tahun 2015 .....	110
Tabel 5. 30 Probabilitas Pemilihan Rute Tiap Ruas Tahun 2015 .....	113
Tabel 5. 31 Probabilitas Pemilihan Rute Tiap Ruas Tahun 2016 .....	114
Tabel 5. 32 Probabilitas Pemilihan Rute Tiap Ruas Tahun 2017 .....	114
Tabel 5. 33 Model Pemilihan Rute Jalan Tol Ngawi-Kertosono Tahun 2015.....	117
Tabel 5. 34 Model Pemilihan Rute Jalan Tol Ngawi-Kertosono Tahun 2016.....	118
Tabel 5. 35 Model Pemilihan Rute Jalan Tol Ngawi-Kertosono Tahun 2017.....	120
Tabel 5. 36 Perhitungan Analisis Regresi Berganda.....	122
Tabel 5. 37 Model Pemilihan Rute Linear Berganda Ngawi-Kertosono Tahun 2015-2017 .....	123

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Traffic Counting Per Ruas
2. Variasi Lalu-Lintas
3. Volume Lalu-Lintas Harian Rata-Rata
4. Konversi Kendaraan Per Ruas
5. Grafik DS Per Hari
6. Origin-Destination
7. Survei Kecepatan Per Ruas
8. Dokumentasi Survei
9. BOK Jalan Nasional Sebelum Ada Jalan Tol
10. BOK Jalan Tol
11. Penghematan BOK
12. Nilai Waktu Jalan Nasional Sebelum Ada Jalan Tol
13. Nilai Waktu Jalan Tol
14. Penghematan Nilai Waktu
15. Tarif Tol
16. Model Golongan II
17. Model Golongan III
18. Model Golongan IV
19. Model Golongan V

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Transportasi dapat diartikan sebagai usaha memindahkan, menggerakkan, mengangkut, atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat yang lain. Transportasi juga merupakan sebuah proses, yakni proses pindah, proses gerak, proses mengangkut dan mengalihkan dimana proses ini tidak bisa dilepaskan dari keperluan akan alat pendukung untuk menjamin lancarnya proses perpindahan sesuai dengan waktu yang diinginkan.

Sistem transportasi memegang peranan penting dalam mendukung dan mempercepat roda pembangunan nasional. Sistem transportasi memiliki *demand* (permintaan) dan *supply* (penyediaan). *Demand* adalah prasarana yaitu ruas jalan, terminal dan sebagainya. Tujuan sistem transportasi ini adalah agar para pengguna jalan merasa aman, cepat, lancar dan ekonomis serta nyaman dalam melakukan perjalanan.

Jawa Timur adalah sebuah provinsi di bagian timur Pulau Jawa, Indonesia. Ibu kotanya terletak di Surabaya. Luas wilayahnya 47.922 km<sup>2</sup>, dan jumlah penduduknya melebihi 50 juta jiwa. Jawa Timur memiliki wilayah terluas di antara 6 provinsi di Pulau Jawa, dan secara administratif terdiri atas 29 kabupaten, dan 9 kota yang menjadikan Jawa Timur sebagai provinsi yang memiliki jumlah kabupaten/kota terbanyak di Indonesia. Jawa Timur dilintasi oleh jalan nasional sebagai jalan arteri primer dan jalan nasional lintas tengah yang salah satu ruasnya adalah jalan nasional Ngawi-Kertosono.

Semakin hari perjalanan yang melalui ruas jalan nasional Ngawi-Kertosono semakin meningkat. Akibat hal tersebut, dibeberapa titik ruas jalan mengalami kemacetan sehingga waktu tempuh ruas jalan tersebut pun semakin lama. Sebagaimana diketahui bahwa pemerintah sedang gencar meningkatkan

pembangunan jalan tol. Jalan tol Ngawi-Kertosono adalah solusi untuk mengurangi kemacetan yang terjadi.

Jalan tol bisa saja dibangun hanya untuk pengembangan jaringan jalan saja. Pemerintah telah menargetkan lebih dari 1000 km jalan tol untuk membuka wilayah-wilayah yang terisolasi dan susah untuk dilalui kendaraan. Oleh sebab itu, tanpa mempertimbangkan keuntungan maupun kerugian yang dialami pemerintah tentunya diharapkan sekitar wilayah yang sudah diakses oleh adanya jalan tol akan memperlancar perekonomian daerah tersebut dengan sendirinya.

Proyek jalan tol Ngawi-Kertosono merupakan bagian dari jalan tol lintas tengah pulau Jawa dengan panjang 87,018 km dan akan menghubungkan kabupaten Ngawi, Madiun serta Nganjuk. Dengan dibangunnya jalan tol Ngawi-Kertosono, maka perjalanan masyarakat Ngawi-Kertosono ataupun sebaliknya mempunyai dua alternatif yaitu melalui jalan tol atau jalan non tol. Akibat keadaan tersebut maka dirasa perlu untuk menganalisa pengguna jalan dalam melakukan pemilihan rute dan dampaknya terhadap biaya operasional kendaraan dan nilai waktu. Berdasarkan latar belakang inilah penulis ingin mengangkat masalah ini dalam tugas akhir dengan judul “Model Pemilihan Rute Antara Jalan Tol Dengan Jalan Nasional Ngawi-Kertosono Menggunakan Metode Kurva Diversi”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang adalah:

1. Berapa besar perbedaan biaya operasi kendaraan dan nilai waktu jika masyarakat memilih rute perjalanan melalui jalan tol dibanding jalan nasional Ngawi-Kertosono?
2. Berapa besar probabilitas masyarakat yang memilih rute perjalanan melalui jalan tol Ngawi-Kertosono dengan menggunakan metode kurva diversi?
3. Bagaimana model pemilihan rute jalan tol Ngawi-Kertosono?

### **1.3 Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini akan dibatasi yaitu:

1. Tidak meninjau lalu-lintas pada ruas jalan provinsi dan ruas jalan kabupaten/kota.
2. Tidak menganalisa kelayakan ekonomi dan finansial.
3. Tidak meninjau analisa sensitivitas model.

### **1.4 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui perbedaan biaya operasi kendaraan dan nilai waktu jika masyarakat memilih rute perjalanan melalui jalan tol dibanding jalan nasional Ngawi-Kertosono.
2. Untuk mengetahui nilai probabilitas masyarakat yang memilih rute perjalanan melalui jalan tol Ngawi-Kertosono dengan menggunakan metode kurva diversi.
3. Untuk mendapatkan model pemilihan rute jalan tol Ngawi-Kertosono.

### **1.5 Manfaat Penulisan**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

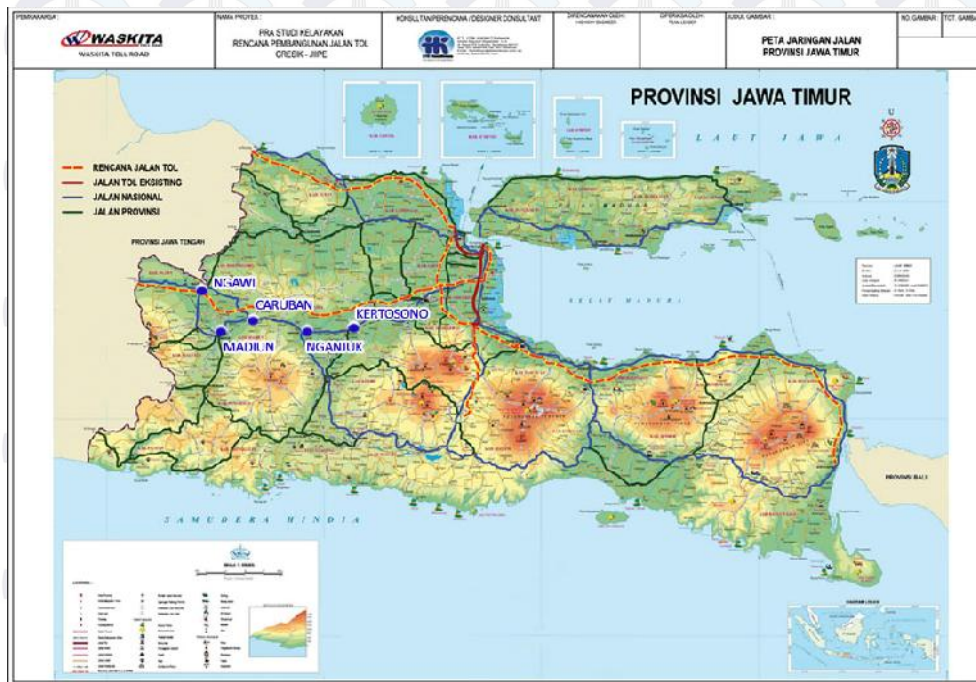
1. Mengetahui perbedaan biaya operasi kendaraan dan nilai waktu jika masyarakat memilih rute perjalanan melalui jalan tol dibanding jalan nasional Ngawi-Kertosono.
2. Mengetahui probabilitas masyarakat yang memilih rute perjalanan melalui jalan tol Ngawi-Kertosono dengan menggunakan metode kurva diversi.
3. Mengetahui bentuk model pemilihan rute jalan tol Ngawi-Kertosono.

### **1.6 Lokasi Studi**

Berikut adalah lokasi studi dalam penelitian ini:



**Gambar 1. 1 Jalan Tol Trans Jawa**  
(Sumber: Kementerian PU 2015)



**Gambar 1. 2 Rute Jalan Tol Dan Jalan Nasional Ngawi-Kertosono**  
(Sumber: FS Pembangunan Jalan Tol Jawa Timur 2015)



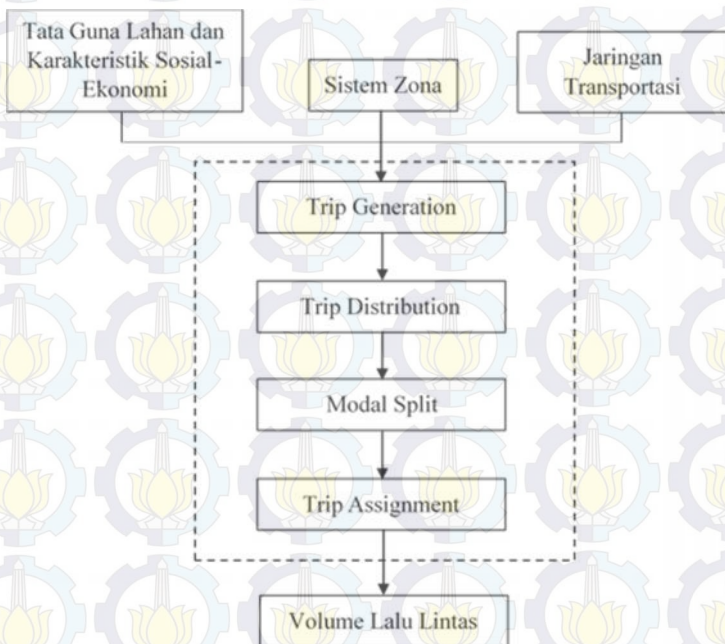
## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Teknik Perencanaan Transportasi

Secara konvensional, perencanaan transportasi perkotaan (urban transportation planning) terdapat empat tahap, yaitu :

- a. Bangkitan perjalanan (trip generation)
- b. Distribusi perjalanan (trip distribution)
- c. Pemilihan moda (modal split)
- d. Pemilihan rute (trip assignment)

Dalam hubungannya dengan tata guna lahan, sistem zona, dan jaringan transportasi, maka model transportasi ini dapat digambarkan sebagai berikut:



**Gambar 2. 1 Bagan Hubungan Model Transportasi**  
(Sumber: Ofyar, Z T 2005)

## 2.2 Model Analisa Pemilihan Rute

Pada sistem transportasi dapat dilihat bahwa kondisi keseimbangan dapat terjadi pada beberapa tingkat. Setiap pelaku perjalanan mencoba mencari rute terbaik masing-masing yang meminimumkan biaya perjalanannya (misalnya waktu). Hasilnya, mereka mencoba mencari beberapa rute alternatif yang akhirnya berakhir pada suatu pola rute yang stabil (kondisi keseimbangan) setelah beberapa kali mencoba-coba.

Proses pengalokasian pergerakan tersebut menghasilkan suatu pola rute yang arus pergerakannya dapat dikatakan berada dalam keadaan keseimbangan jika setiap pelaku perjalanan tidak dapat lagi mencari rute yang lebih baik untuk mencapai zona tujuannya karena mereka telah bergerak pada rute terbaik yang tersedia. Kondisi ini dikenal dengan kondisi keseimbangan jaringan jalan.

Adanya perbedaan berdasarkan tujuan pergerakan menghasilkan penyebaran kendaraan pada masing-masing rute, hal ini disebut proses stokastik (mempertimbangkan peranannya). Metode analisis pemilihan rute yang dipakai dalam pembebanan lalu lintas sangat bergantung pada salah satu bagian analisis. Tapi sebaliknya, jika unsur stokastik dihilangkan, maka perhitungan kapasitas jalan ( $V/C$ ) rasio sangat diperlukan (Ofyar, 2000). Dua unsur yang ekstrim dan kontroversial ini mengakibatkan adanya 4 (empat) metode dalam analisis pemilihan rute.

**Tabel 2. 1 Pengelompokan Mode Pemilihan Rute**

Pengaruh (Unsur) yang Lebih Dipertimbangkan		Pengaruh Stokastik Dipertimbangkan?	
		Tidak	Ya
Apakah Pengaruh kendala kapasitas dipertimbangkan ?	Tidak	Model Semua atau tidak sama sekali (all-or nothing)	Model Stokastik Murni
	Ya	Model Keseimbangan Wardrop	Model pengguna Stokastik

Sumber: Tamin, O.Z (1997)

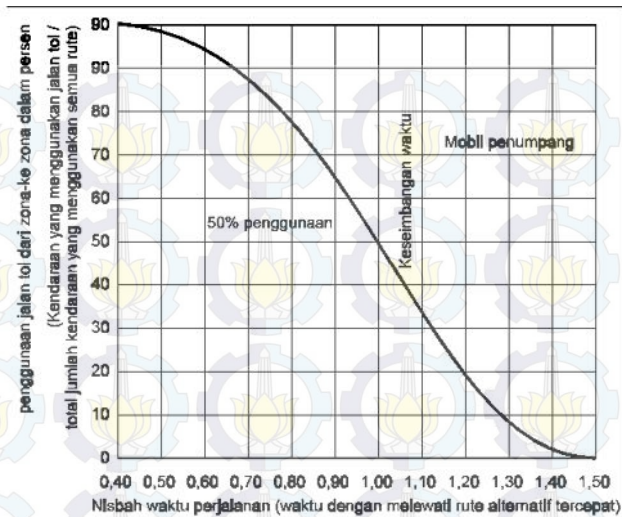
Seperti pemilihan moda, pemilihan rute dipengaruhi oleh alternatif terpendek, tercepat, dan termurah, dan juga diasumsikan bahwa pemakai jalan mempunyai informasi yang cukup (tentang kemacetan jalan) sehingga mereka dapat menentukan rute yang terbaik. Biaya perjalanan dapat dinyatakan dalam bentuk biaya, waktu tempuh, jarak, atau biaya gabungan. Dapat diasumsikan bahwa biaya perjalanan sepanjang rute tertentu dari zona asal  $i$  ke zona tujuan  $d$  merupakan penjumlahan biaya dari setiap ruas jalan yang ada dalam rute tersebut.

Jika diasumsikan bahwa semua pengendara mempunyai persepsi yang sama mengenai biaya, maka pada kondisi tidak macet, akan selalu ada satu rute terbaik bagi setiap zona asal dan tujuan. Tetapi, pada kondisi macet, biaya perjalanan pada suatu ruas jalan tidak hanya tergantung pada ciri ruas, tetapi juga pada jumlah kendaraan yang menggunakan ruas jalan tersebut.

### 2.3 Kurva Diversi

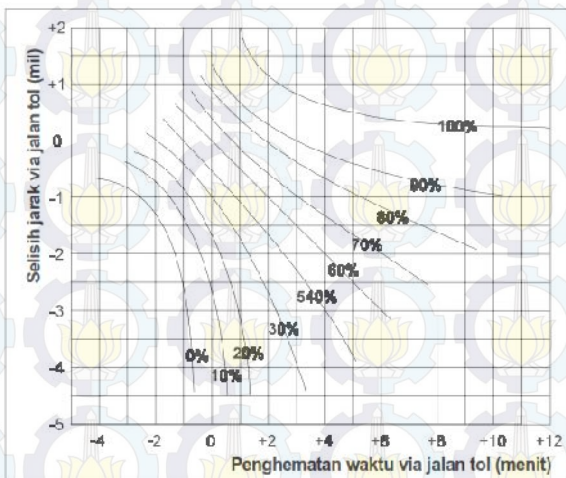
Kurva diversi adalah kurva yang digunakan untuk memperkirakan arus lalu lintas yang tertarik ke jalan baru atau jalan dengan fasilitas baru. Oleh karena itu, perlu dibandingkan biaya perjalanan dengan atau tanpa fasilitas transportasi yang baru. Kurva diversi bisa didapat dengan melakukan empiris pengukuran kuantitatif hambatan perjalanan. Kurva diversi memperlihatkan seberapa besar proporsi pengendara yang mungkin pindah menggunakan rute jalan lain.

Bruton menyatakan tiga kurva diversi yang sering digunakan dewasa ini, yaitu kurva dengan nisbah waktu, waktu tempuh dan jarak yang dapat dihemat, dan nisbah kecepatan. Kurva nisbah waktu tempuh menyatakan perbandingan antara waktu tempuh yang menggunakan tol dibandingkan dengan rute alternatif lainnya. Semakin besar waktu perjalanan yang dihemat melalui fasilitas yang lebih baik, seperti jalan tol, makin meningkat pemakaian fasilitas tersebut. Berikut ini adalah contoh kurva diversi nisbah waktu tempuh dan kurva diversi penghematan waktu tempuh dan selisih jarak via jalan tol.



**Gambar 2. 2 Kurva Diversi Nisbah Waktu Tempuh.**

Sumber: Bruton, (1985)



**Gambar 2. 3 Kurva Diversi Penghematan Waktu Tempuh dan Selisih Jarak Via Jalan Tol.**

Sumber: Bruton, (1985)

Kurva diversifikasi yang dihasilkan berbentuk hiperbola. Asumsi dasar penurunan kurva tersebut adalah :

1. Faktor selain waktu dan jarak tidak dapat diukur secara eksplisit, apalagi diramalkan, sehingga diabaikan.
2. Makin besar waktu tempuh dan jarak yang dapat dihemat, makin tinggi proporsi penggunaan.
3. Jika penghematan waktu dan jarak kecil, hanya sedikit orang yang akan menggunakan jalan bebas hambatan, sedangkan yang lain tetap menggunakan rute alternatif.

Di Indonesia, dalam kajian jalan tol, kurva diversifikasi dibentuk berdasarkan perbandingan antara biaya tol dan waktu yang dihemat jika pengendara menggunakan jalan tol. Pengendara merasakan biaya perjalanan, tetapi karena mereka dapat mengukur kecepatan dan memperkirakan kecepatan perjalanan, maka kecepatan dapat digunakan untuk memperkirakan proporsi pengendara yang beralih ke jalan baru.

Pengalaman di Jepang menunjukkan bahwa kurva diversifikasi untuk jalan tol terutama bergantung pada perbandingan biaya tol dan selisih waktu perjalanan antara jalan tol dan jalan alternatif. Semakin besar waktu perjalanan yang dihemat melalui fasilitas yang lebih baik, seperti jalan tol, makin meningkat pemakaian fasilitas tersebut. Kurva diversifikasi untuk hubungan ini berdasarkan pengamatan aktual pada Meishin (Nagoya-Kobe) Expressway di Jepang. Kurva dibentuk dari persamaan:

$$P = \frac{K}{(1 + aX^b)} \quad (2.1)$$

dengan P adalah persentase dari kendaraan yang akan berpindah ke jalan tol bebas hambatan atau tol terhadap volume lalu lintas total, dan X adalah biaya tol atau waktu yang dihemat.

Koefisien a, b, dan K didapat dari analisis statistik. Untuk menerapkan model ini diperlukan data :

1. Perbedaan biaya tol antara rute bebas hambatan atau tol terbaik yang tersedia dan rute alternatif terbaik yang tersedia.
2. Perbedaan waktu perjalanan antara rute bebas hambatan atau tol terbaik yang tersedia dan rute alternatif yang tersedia.

3. Berdasarkan dua hal tersebut, persentase lalu lintas yang akan berpindah ke jalan bebas hambatan atau tol dapat diperoleh dari kurva. Hasil perkalian persentase ini dengan total volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang berpindah ke jalan bebas hambatan atau tol.

Metode kurva diversi dikembangkan menjadi dua model yaitu model JICA dan Model logit - binomial dan regresi - pengali.

### 2.3.1 Model JICA (1990)

Pada tahun 1990, dua buah model diversi telah dikembangkan oleh JICA pada proyek ruas jalan tol Cikampek-Cirebon untuk dapat memodel diversi lalu lintas pada jalan tol tersebut.

Model ini dikalibrasi dengan menggunakan peubah tidak bebas berupa selisih waktu tempuh jika menggunakan jalan tol dan jalan alternatif. Peubah lainnya yang dianalisis adalah tarif tol dan nilai waktu tempuh. Model tersebut dirumuskan sebagai:

$$P = a T^b \quad (2.2)$$

$P$  = tingkat diversi jalan tol (%)

$T$  =  $A - (T + TR/TV)$

$A$  = waktu tempuh jika menggunakan jalan alternatif (menit)

$T$  = waktu tempuh jika menggunakan jalan tol (menit)

$TR$  = tarif tol (rupiah/kendaraan)

$TV$  = nilai waktu tempuh (rupiah/menit)

$a, b$  = parameter yang harus ditaksir

Persamaan diatas dapat disederhanakan dengan menggunakan transformasi linier yang menghasilkan persamaan :

$$\log P = \log a + b \log T \quad (2.3)$$

Dengan mengasumsikan  $Y = \log P$  dan  $X = \log T$  maka persamaan diatas dapat dianggap persamaan linear.

### 2.3.2 Model Logit – Binomial

**Giriana (1990)** mempelajari perilaku pengendara dalam memilih rute menuju bandara Soekarno-Hatta di Jakarta. Dua buah model pemilihan rute telah dikembangkan yang digunakan untuk memodel pemilihan rute yang dilakukan oleh penumpang yang

akan bepergian dan tenaga kerja yang bekerja di bandara. Model yang digunakan adalah model logit-binomial dan model regresi-pengali. Peubah tidak bebas yang digunakan dalam model pertama adalah selisih biaya perjalanan dan selisih waktu tempuh, sedangkan model kedua menggunakan nisbah antara tarif tol/selisih waktu tempuh.

Model logit-binomial menggunakan selisih biaya perjalanan dan selisih waktu tempuh sebagai peubah tidak bebas. Persamaan yang digunakan dalam model logit – binomial adalah :

$$P = \frac{\exp(a + b(BPH))}{1 + \exp(a + b(BPH))} \quad (2.4)$$

Dimana :

P = tingkat diversi

BPH = biaya perjalanan yang dihemat dalam rupiah

a dan b = parameter yang harus dikalibrasi

Persamaan diversi diatas dapat disederhanakan menjadi :

$$P + P \exp(a + b(BPH)) = \exp(a + b(BPH)) \quad (2.5)$$

$$P\{1 + \exp[a + b(BPH)]\} = \exp[a + b(BPH)] \quad (2.6)$$

$$P = \exp(a + b(BPH)) - P \exp(a + b(BPH)) \quad (2.7)$$

$$P = (1 - P) \cdot (\exp(a + b(BPH))) \quad (2.8)$$

$$\frac{P}{1 - P} = \exp(a + b(BPH)) \quad (2.9)$$

Sehingga dapat ditulis menjadi:

$$\log_e \left[ \frac{P}{1 - P} \right] = a + b(BPH) \quad (2.10)$$

Persamaan diatas dapat dianggap sebagai persamaan linier dengan mengasumsikan

$$Y = \log_e \left[ \frac{P}{1 - P} \right] \text{ dan } X = (BPH). \quad (2.11)$$

### 2.3.3 Model Regresi – Pengali

Model ini menunjukkan hubungan antara tingkat diversi dan nisbah antara biaya perjalanan (NBP) menggunakan jalan tol dengan jalan alternatif. Persamaan untuk model regresi – pengali ini dapat dirumuskan sebagai:

$$P = \frac{1}{1 + a(NBP)^b} \quad (2.12)$$

Dimana:

P = tingkat diversi

NBP = nisbah biaya perjalanan

a dan b = parameter yang harus dikalibrasi

Persamaan diversi diatas dapat disederhanakan menjadi

$$P(1 + a(NBP)^b) = 1 \quad (2.13)$$

$$P + Pa(NBP)^b = 1 \quad (2.14)$$

$$\frac{(1 - P)}{P} = a(NBP)^b \quad (2.15)$$

$$\log \left[ \frac{(1 - P)}{P} \right] = \log a + b \log(NBP) \quad (2.16)$$

Persamaan diatas dapat dianggap sebagai persamaan linier dengan mengasumsikan:

$$Y = \log \left[ \frac{P}{(1 - P)} \right] \text{ dan } X = \log(NBP). \quad (2.17)$$

### 2.4 Klasifikasi Penggolongan Kendaraan

Pada dasarnya jenis kendaraan yang beroperasi di Indonesia telah diklasifikasikan kedalam beberapa golongan, termasuk sepeda motor, kendaraan bermotor dan kendaraan tidak bermotor. Namun Badan Pengatur Jalan Tol (BPJT) Indonesia telah menetapkan penggolongan kendaraan pada jalan tol yang sudah beroperasi berdasarkan Kepmen PU No 370/KPTS/M/2007. Berikut adalah golongan jenis kendaraan bermotor pada jalan tol yang sudah beroperasi .

**Tabel 2. 2 Penggolongan Kendaraan Pada Jalan Tol**

Golongan Asal	Golongan Baru	Jenis Kendaraan
I	I	Sedan, Jip, Pick Up/Truk Kecil, dan Bus
IIA	II	Truk dengan 2 (dua) gandar
IIB	III	Truk dengan 3 (tiga) gandar
	IV	Truk dengan 4 (empat) gandar
	V	Truk dengan 5 (lima) gandar

Sumber: Jasa Marga

**Gambar 2. 4 Penggolongan Kendaraan Pada Jalan Tol**

(Sumber: Jasa Marga 2007)

## 2.5 Biaya Operasi Kendaraan (BOK)

Perhitungan komponen ini dikembangkan oleh LAPI-ITB (1997) bekerja sama dengan KBK Rekayasa Transportasi, Jurusan Teknik Sipil, ITB melalui proyek kajian 'Perhitungan Besar Keuntungan Biaya Operasi Kendaraan' yang didanai oleh PT Jasa Marga, sedangkan komponen bunga modal dikembangkan oleh Bina Marga melalui proyek *Road User Costs Model* (1991).

Dipilih LAPI-ITB karena studi penelitian terdahulu dilakukan di Indonesia sehingga koefisien-koefisiennya lebih cocok untuk digunakan pada studi kasus jalan nasional Ngawi-Kertosono. Komponen BOK pada model ini terdiri dari biaya konsumsi bahan bakar, biaya konsumsi minyak pelumas, biaya pemakaian ban, biaya pemeliharaan, biaya penyusutan, bunga modal, dan biaya

asuransi. Rumus komponen BOK yang digunakan pada model tersebut ditampilkan berikut ini.

**a. Konsumsi bahan bakar (KBB)**

$$KBB = KBB \text{ dasar} \times (1 \pm (k_k + k_l + k_r)) \quad (2.18)$$

Konsumsi bahan bakar:

KBB dasar kendaraan

$$\text{Golongan I} = 0.05693 V^2 - 6.42593 V + 269.18576 \quad (2.19)$$

$$\text{Golongan IIA} = 0.21692 V^2 - 24.11549 V + 954.78624 \quad (2.20)$$

$$\text{Golongan IIB} = 0.21557 V^2 - 24.17699 V + 947.80862 \quad (2.21)$$

$k_k$  = faktor koreksi akibat kelandaian

$k_l$  = faktor koreksi akibat kondisi arus lalu lintas

$k_r$  = faktor koreksi akibat kekasaran jalan

$V$  = kecepatan kendaraan (km/jam)

Konsumsi bahan bakar dalam satuan liter/1000km

**Tabel 2. 3 Faktor Koreksi Konsumsi Bahan Bakar Dasar Kendaraan ( $k_k$ )**

Faktor koreksi akibat kelandaian negatif ( $k_k$ )	$g \geq 5\%$	-0,337
	$-5\% \leq g < 0\%$	-0,158
Faktor koreksi akibat kelandaian positif ( $k_k$ )	$0\% \leq g < 5\%$	0,400
	$g \geq 5\%$	0,820
Faktor koreksi akibat kondisi arus lalu lintas ( $K_l$ )	$0 \leq NVK < 0,6$	0,050
	$0,6 \leq NVK < 0,8$	0,185
	$NVK \geq 0,8$	0,253
Faktor koreksi akibat kekasaran jalan ( $k_r$ )	$< 3 \text{ m/km}$	0,035
	$\geq 3 \text{ m/km}$	0,085

$g$  = kelandaian

$NVK$  = nisbah volume per kapasitas

(Sumber: LAPI-ITB 1997)

**b. Konsumsi minyak pelumas**

Minyak pelumas (oli) merupakan salah satu bagian yang terpenting dalam mesin piston (motor bakar) atau mesin-mesin dimana terdapat komponen yang bergerak. Besarnya konsumsi dasar minyak pelumas atau oli (liter/km) sangat tergantung pada kecepatan kendaraan dan jenis kendaraan. Konsumsi dasar ini kemudian dikoreksi lagi menurut tingkat kekasaran jalan.

**Tabel 2. 4 Konsumsi Dasar Minyak**

Kecepatan (km/jam)	Jenis Kendaraan		
	Golongan I	Golongan IIA	Golongan IIB
10-20	0,0032	0,0060	0,0049
20-30	0,0030	0,0057	0,0046
30-40	0,0028	0,0055	0,0044
40-50	0,0027	0,0054	0,0043
50-60	0,0027	0,0054	0,0043
60-70	0,0028	0,0055	0,0044
70-80	0,0031	0,0057	0,0046
80-90	0,0033	0,0060	0,0049
90-100	0,0035	0,0064	0,0053
100-110	0,0038	0,0070	0,0059

(Sumber: LAPI-ITB 1997)

**Tabel 2. 5 Faktor Koreksi Konsumsi Minyak Pelumas Terhadap Kondisi Kekasaran Permukaan**

Nilai kekasaran	Faktor koreksi
< 3 m/km	1,00
> 3 m/km	1,50

(Sumber: LAPI-ITB 1997)

### c. Biaya pemakaian ban

Besarnya biaya pemakaian ban sangat tergantung pada kecepatan kendaraan dan jenis kendaraan.

$$\text{Kendaraan golongan I} : Y = 0,0008848 V - 0,0045333 \quad (2.22)$$

$$\text{Kendaraan golongan IIA} : Y = 0,0012356 V - 0,0064667 \quad (2.23)$$

$$\text{Kendaraan golongan IIB} : Y = 0,0015553 V - 0,0059333 \quad (2.24)$$

$Y$  = pemakaian ban per 1.000 km

### d. Biaya pemeliharaan

Komponen biaya pemeliharaan yang paling dominan adalah biaya suku cadang dan upah montir.

#### 1. Suku cadang

$$\text{Golongan I} : Y = 0,0000064 V + 0,0005567 \quad (2.25)$$

$$\text{Golongan IIA} : Y = 0,0000332 V + 0,0020891 \quad (2.26)$$

$$\text{Golongan IIB} : Y = 0,0000191 V + 0,0015400 \quad (2.27)$$

$Y$  = biaya pemeliharaan suku cadang per 1.000 km

#### 2. Montir

$$\text{Golongan I} : Y = 0,00362 V + 0,36267 \quad (2.28)$$

$$\text{Golongan IIA} : Y = 0,02311 V + 1,97733 \quad (2.29)$$

$$\text{Golongan IIB} : Y = 0,01511 V + 1,21200 \quad (2.30)$$

$Y$  = jam kerja montir per 1.000 km

### e. Biaya penyusutan

Biaya penyusutan hanya berlaku untuk perhitungan BOK pada jalan tol dan jalan arteri, besarnya berbanding terbalik dengan kecepatan kendaraan.

$$\text{Golongan I} : Y = 1/(2,5 V + 125) \quad (2.31)$$

$$\text{Golongan IIA} : Y = 1/(9,0 V + 450) \quad (2.32)$$

$$\text{Golongan IIB} : Y = 1/(6,0 V + 300) \quad (2.33)$$

$Y$  = biaya penyusutan per 1.000 km (sama dengan 1/2 nilai penyusutan kendaraan)

### f. Bunga modal

Menurut *Road User Costs Model* (1991), besarnya biaya bunga modal per kendaraan per 1.000 km ditentukan oleh persamaan berikut.

$$\text{Bunga modal} = 0,22\% \times (\text{harga kendaraan baru}) \quad (2.34)$$

### g. Biaya asuransi

Besarnya biaya asuransi berbanding terbalik dengan kecepatan. Semakin tinggi kecepatan kendaraan, semakin kecil biaya asuransi.

$$\text{Golongan I} : Y = 38/(500 \text{ V}) \quad (2.35)$$

$$\text{Golongan IIA} : Y = 6/(2571,42857 \text{ V}) \quad (2.36)$$

$$\text{Golongan IIB} : Y = 61/(1714,28571 \text{ V}) \quad (2.37)$$

$Y$  = biaya asuransi per 1.000 km

### 2.6 Nilai Waktu

Waktu adalah biaya *real* dalam transportasi. Besarnya nilai waktu bagi pengguna jalan merupakan gambaran dari layanan konsumen yang diberikan oleh jalan kepada pengguna jalan tersebut. Sampai saat ini, belum didapatkan besaran nilai waktu yang berlaku untuk Indonesia (Tamin,2000). Namun penulis mengacu pada ketentuan nilai waktu oleh LAPI-ITB 1997.

**Tabel 2. 6 Nilai Waktu Setiap Golongan Kendaraan.**

Rujukan	Nilai Waktu (Rp/jam/kend)		
	Gol I	Gol IIA*	Gol IIB*
PT. Jasa Marga (1990-1996)	12.287	18.534	13.768
Padalarang-Cileunyi (1996)	3.385-5.425	3.827-38.344	5.716
Semarang (1996)	3.411-6.221	14.541	1.506
IHCM (1995)	3.281	18.212	4.971
PCI (1979)	1.341	3.827	3.152
JIUTR Northern Extension (PCI, 1989)	7.067	14.670	3.659
Surabaya-Mojokerto (JICA, 1991)	8.880	7.960	7.980

(Sumber: LAPI-ITB 1997)

\*Golongan IIA diperuntukkan untuk golongan II.

\*Golongan IIB diperuntukkan untuk golongan III, IV dan V.

$$\text{Nilai Waktu Sekarang} = \text{Nilai Waktu} / [1/(1+i)^n] \quad (2.38)$$

$$\text{Nilai Waktu Per Tahun} = V \times TT \times \text{Nilai Waktu} \times 365 \quad (2.39)$$

i = inflasi

n = umur rencana

V = volume kendaraan

TT = *travel time* = panjang jalan per kecepatan

Penghematan waktu perjalanan diperoleh dari selisih perhitungan waktu tempuh untuk kondisi dengan proyek dan tanpa proyek. Pengehematan waktu perjalanan akan timbul dari sebagian besar peningkatan karena kemacetan dikurangi, batas kecepatan dinaikkan, atau tersedia rute yang lebih nyaman.

Secara sederhana inflasi diartikan sebagai meningkatnya harga-harga secara umum dan terus menerus. Kenaikan harga dari satu atau dua barang saja tidak dapat disebut inflasi kecuali bila kenaikan itu meluas (atau mengakibatkan kenaikan harga) pada barang lainnya. Kebalikan dari inflasi disebut deflasi (BI, 2009).

Indikator yang sering digunakan untuk mengukur tingkat inflasi adalah Indeks Harga Konsumen (IHK). Perubahan IHK dari waktu ke waktu menunjukkan pergerakan harga dari paket barang dan jasa yang dikonsumsi masyarakat yang dilakukan atas dasar Survei Biaya Hidup (SBH) dan dilaksanakan oleh Badan Pusat Statistik (BPS). Kemudian, BPS akan memonitor perkembangan harga dari barang dan jasa tersebut secara bulanan di beberapa kota.

Kestabilan inflasi merupakan prasyarat bagi pertumbuhan ekonomi yang berkesinambungan yang pada akhirnya memberikan manfaat bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat. Pentingnya pengendalian inflasi didasarkan pada pertimbangan bahwa inflasi yang tinggi dan tidak stabil memberikan dampak negatif kepada kondisi sosial ekonomi masyarakat.

**Tabel 2. 7 Inflasi BI Tahun 2011-2015**

<b>TAHUN</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
<b>Januari</b>	7.02%	3.65%	4.57%	8.22%	6.96%
<b>Februari</b>	6.84%	3.56%	5.31%	7.75%	6.29%
<b>Maret</b>	6.65%	3.97%	5.90%	7.32%	6.38%
<b>April</b>	4.61%	4.50%	5.57%	7.25%	6.79%
<b>Mei</b>	6.16%	4.45%	5.47%	7.32%	7.15%
<b>Juni</b>	5.98%	4.53%	5.90%	6.70%	7.26%
<b>Juli</b>	5.54%	4.56%	8.61%	4.53%	7.26%
<b>Agustus</b>	4.61%	4.58%	8.79%	3.99%	7.18%
<b>September</b>	4.79%	4.31%	8.40%	4.53%	6.83%
<b>Oktober</b>	4.42%	4.61%	8.32%	4.83%	6.25%
<b>Nopember</b>	4.15%	4.32%	8.37%	6.23%	4.89%
<b>Desember</b>	3.79%	4.30%	8.38%	8.36%	3.35%
<b>Rata-rata</b>	<b>5.38%</b>	<b>4.28%</b>	<b>6.97%</b>	<b>6.42%</b>	<b>6.38%</b>

Sumber: Bank Indonesia 2016.

## 2.7 Kapasitas Lalu Lintas

Kapasitas adalah arus maksimum suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah). Sedangkan untuk jalan dengan banyak lajur arus dipisahkan per arah perjalanan dan kapasitas ditentukan per lajur. Kapasitas ini dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp). Berikut ini persamaan dasar untuk penentuan kapasitas.

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \quad (2.40)$$

Keterangan :

C = kapasitas (smp/jam)

C<sub>o</sub> = kapasitas dasar (smp/jam)

FC<sub>w</sub> = faktor penyesuaian lebar jalan

FC<sub>sp</sub> = faktor penyesuaian pemisah arah (hanya untuk jalan yang tak terbagi)

FC<sub>sf</sub> = faktor penyesuaian penghambat samping dan bahu jalan

FC<sub>cs</sub> = faktor penyesuaian ukuran kota

**Tabel 2. 8 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah Arah (FCsp)**

Tipe Jalan	Pemisahan arah SP %-%	FCW		
		Jalan Perkotaan	Jalan Luar Kota	Jalan Bebas Hambatan
Dua lajur (2/2)	50-50	1,00	1,00	1,00
	55-45	0,97	0,97	0,97
	60-40	0,94	0,94	0,94
	65-35	0,91	0,91	0,91
	70-30	0,88	0,88	0,88
Empat lajur (4/2)	50-50	1,00	1,00	
	55-45	0,99	0,98	
	60-40	0,97	0,95	
	65-35	0,96	0,93	
	70-30	0,94	0,90	

Sumber: MKJI 1997

**Tabel 2. 9 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalur Lalu-Lintas (FCw)**

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu-Lintas Efektif (Wc) (m)	FCW		
		Jalan Perkotaan	Jalan Luar Kota	Jalan Bebas Hambatan
Enam atau empat lajur terbagai atau jalan satu arah (6/2 D)	Per Lajur			
	3.00	0,92	0,91	
	3.25	0,96	0,96	0,96
	3.50	1,00	1,00	1,00
	3.75	1,04	1,03	1,03
	4.00			
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	Per Lajur			
	3.00	0,91	0,91	
	3.25	0,95	0,96	
	3.50	1,00	1,00	
	3.75	1,05	1,03	
	4.00			

Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	Total dua arah			
	5.0	0,56	0,69	
	6.0	0,87	0,91	
	6.5			0,96
	7.0	1,00	1,00	1,00
	7.5			1,04
	8.0	1,14	1,08	
	9.0	1,25	1,15	
	10.0	1,29	1,21	
	11.0	1,34	1,27	

Sumber: MKJI 1997

**Tabel 2. 10 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FCsf) Untuk Jalan Luar Kota**

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian untuk hambatan samping jalan dengan bahu (FCsf)			
		Lebar bahu efektif (Ws)			
		$\leq 0,5$	1	1,5	$\geq 2$
4/2 D	VL	0,99	1,00	1,01	1,03
	L	0,96	0,97	0,99	1,01
	M	0,93	0,95	0,96	0,99
	H	0,90	0,92	0,95	0,97
	VH	0,88	0,90	0,93	0,96
4/2 UD atau 2/2 UD	VL	0,97	0,99	1,00	1,02
	L	0,93	0,95	0,97	1,00
	M	0,88	0,91	0,94	0,98
	H	0,84	0,87	0,91	0,95
	VH	0,80	0,83	0,88	0,93

Sumber: MKJI 1997

## 2.8 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio arus lalu lintas  $Q$  (smp/jam) terhadap kapasitas  $C$  (smp/jam) digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Derajat kejenuhan dirumuskan sebagai berikut:

$$DS = Q \div C \quad (2.41)$$

**Tabel 2. 11 Kapasitas Dasar Ruas Jalan**

Tipe Jalan	Tipe Alinyemen	FCW			Catatan
		Jalan Perkotaan	Jalan Luar Kota	Jalan Bebas Hambatan	
4/2 D atau 6/2 D	Datar	1650	1900	2300	Per lajur
	Bukit		1850	2250	
	Gunung		1800	2150	
4/2 UD	Datar	1500	1700		Per lajur
	Bukit		1650		
	Gunung		1600		
2/2 UD	Datar	2900	3100	3400	Total dua arah
	Bukit		3000	3300	
	Gunung		2900	3200	

Sumber: MKJI 1997

**Tabel 2. 12 Tingkat Pelayanan Jalan.**

Tingkat Pelayanan	Karakteristik Lalu Lintas	Batas Lingkup V/C
A	Kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah.	0,00 -- 0,20
B	Arus stabil, tapi kecepatan mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas.	0,21 - 0,44

C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan.	0,45 – 0,74
D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dapat dikendalikan.	0,75 – 0,84
E	Arus tidak stabil kecepatan terkadang terhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas.	0,85 – 1,00
F	Arus dipaksakan, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, antrian panjang (macet)	> 1,00

Sumber: Traffic Planning and Engineering, 2<sup>nd</sup> Edition Pergamon Press Oxword, 1979.

## 2.9 Tarif Tol

Penentuan tarif tol didasarkan pada besar keuntungan yang diakibatkan oleh penghematan dari biaya operasional kendaraan dan nilai waktu. Besarnya keuntungan ini dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Tarif Tol} = (\text{BOKnas} \times \text{Dnas} - \text{BOKtol} \times \text{Dtol}) + \left( \frac{D}{V} - \frac{D}{V} \right) \times T_v \quad (2.42)$$

dimana:

BKBOK : Besar Keuntungan Biaya Operasi Kendaraan (Rp)

BOKalt : Biaya Operasi Kendaraan di jalan yang ada (Rp)

BOKtol : Biaya Operasi Kendaraan di jalan tol (Rp)

Dalt : Panjang jalan yang ada (km)

Dtol : Panjang jalan tol (km)

Valt : Kecepatan di jalan yang ada (km/jam)

Vtol : Kecepatan di jalan tol (km/jam)

Tv : Nilai waktu kendaraan

Tarif dari jalan tol didasarkan pada maksimum 70% BKBOK atau minimum 20% BKBOK. Biaya operasi kendaraan terdiri dari biaya konsumsi bahan bakar, konsumsi minyak pelumas, pemakaian ban, biaya pemeliharaan, biaya mekanik (montir), penyusutan (*depresiasi*), biaya suku bunga, dan biaya asuransi.

## 2.10 Analisa Regresi

### 2.10.1 Model Analisa Regresi Linear

Analisis regresi-linear adalah metode statistik yang dapat digunakan untuk mempelajari hubungan antarsifat permasalahan yang sedang diselidiki. Model analisis regresi-linear dapat memodelkan hubungan antara dua peubah atau lebih. Pada model ini terdapat peubah tidak bebas ( $y_i$ ) yang mempunyai hubungan fungsional dengan satu atau lebih peubah bebas ( $x_i$ ). Dalam kasus yang paling sederhana, hubungan secara umum dapat dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut:

$$Y = A + BX \quad (2.43)$$

$Y$  = peubah tidak bebas

$X$  = peubah bebas

$A$  = intersep atau konstanta regresi

$B$  = koefisien regresi

Parameter  $A$  dan  $B$  dapat diperkirakan dengan menggunakan metode kuadrat terkecil yang meminimumkan total kuadratis residual antara hasil model dengan hasil pengamatan. Nilai parameter  $A$  dan  $B$  bisa didapatkan dari persamaan sebagai berikut:

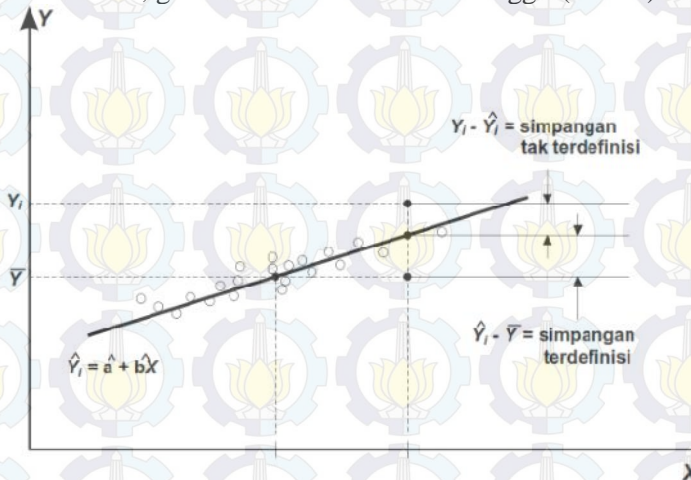
$$B = \frac{N \sum (X_i Y_i) - \sum (X_i) \sum (Y_i)}{N \sum (X_i^2) - \left( \sum (X_i) \right)^2} \quad (2.44)$$

$$A = Y - BX \quad (2.45)$$

$Y$  dan  $X$  adalah nilai rata-rata dari  $Y_i$  dan  $X_i$ .

### 2.10.2 Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

Gambar 2.5 memperlihatkan garis regresi dan beberapa data yang digunakan untuk mendapatkannya. Jika tidak terdapat nilai  $x$ , ramalan terbaik  $\hat{Y}_i$  adalah  $\bar{Y}_i$ . Akan tetapi, gambar memperlihatkan bahwa untuk  $x_i$ , galat metode tersebut akan tinggi:  $(Y_i - \hat{Y}_i)$ .



**Gambar 2. 5 Beberapa Jenis Simpangan**  
(Sumber: Ofyar, T 2003)

Karena,  $(\hat{Y}_i - Y_i) = b(x_i - \bar{x})$ , mudah dilihat bahwa variasi terdefinisi merupakan fungsi koefisien regresi  $b$ . Proses penggabungan total variasi disebut analisis variansi. Koefisien determinasi didefinisikan sebagai nisbah antara variasi terdefinisi dengan variasi total:

$$R^2 = \frac{\sum_i (\hat{Y}_i - Y_i)^2}{\sum_i (Y_i - \bar{Y}_i)^2} \quad (2.46)$$

Koefisien ini mempunyai batas limit sama dengan satu (*perfect explanation*) dan nol (*no explanation*); nilai antara kedua batas limit ini ditafsirkan sebagai persentase total variasi yang dijelaskan oleh analisis regresi-linear.

### 2.11 Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)

Pembangunan ekonomi merupakan serangkaian usaha yang ditujukan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat, mengurangi angka pengangguran dan meminimalkan ketimpangan pendapatan dimasyarakat. Pembangunan ekonomi akan berjalan efektif dan efisien ketika berpijak pada perencanaan pembangunan yang tepat sasaran.

BPS Jawa Timur menyatakan bahwa PDRB menjadi salah satu indikator yang digunakan untuk mengukur kegiatan ekonomi disuatu wilayah. Perkonomian disuatu wilayah dikatakan tumbuh dan berkembang jika barang dan jasa yang diproduksi pada periode ini lebih besar dibandingkan periode sebelumnya, yang kemudian diturunkan menjadi nilai tambah.

Ruang lingkup PDRB mencakup beberapa kategori lapangan usaha. Kategori-kategori tersebut antara lain jasa pertanian, kehutanan dan perikanan, jasa pertambangan dan penggalian, jasa industri pengolahan, jasa pengadaan listrik dan gas, jasa pengadaan air, pengelolaan sampah dan daur ulang, jasa konstruksi, jasa transportasi dan pergudangan, jasa penyediaan akomodasi dan makan minum, jasa informasi dan komunikasi, jasa keuangan dan asuransi, jasa real estate, jasa perusahaan, jasa pendidikan, dan jasa-jasa lainnya. Berikut terlampir data PDRB seluruh kabupaten/kota pada tabel 2.13 dan 2.14

**Tabel 2. 13 Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Atas Dasar Harga Konstan Menurut Kabupaten/Kota, 2011-2015 (Milliar Rupiah)**

No	Kabupaten/Kota	2011	2012	2013	2014	2015
1	Kab. Pacitan	7.246,2	7.705,0	8.157,6	8.582,2	9.019,5
2	Kab. Ponorogo	9.472,2	10.038,4	10.554,5	11.104,1	11.686,2
3	Kab. Trenggalek	8.435,2	8.959,5	9.496,7	9.998,4	10.500,8
4	Kab. Tulungagung	17.845,2	18.999,0	20.164,3	21.265,2	22.326,6
5	Kab. Blitar	17.093,9	18.054,5	18.967,3	19.920,2	20.925,5
6	Kab. Kediri	19.354,9	20.538,3	21.733,5	22.889,3	24.005,5
7	Kab. Malang	44.091,3	47.076,0	49.571,7	52.549,6	55.316,3

8	Kab. Lumajang	15.144,4	16.053,4	16.949,6	17.852,1	18.677,7
9	Kab. Jember	35.208,2	37.262,0	39.519,2	41.968,8	44.204,1
10	Kab. Banuwangi	34.720,4	37.235,7	39.733,6	41.997,6	44.523,5
11	Kab. Bondowoso	9.033,0	9.583,4	10.140,1	10.651,9	11.178,7
12	Kab. Situbondo	8.927,1	9.411,6	9.993,8	10.572,4	11.086,5
13	Kab. Probolinggo	15.912,5	16.936,8	17.808,9	18.681,3	19.570,4
14	Kab. Pasuruan	65.271,6	70.167,1	75.044,0	80.105,3	84.412,0
15	Kab. Sidoarjo	87.212,4	93.543,9	99.992,5	106.435,5	112.012,5
16	Kab. Mojokerto	36.405,8	39.047,3	41.608,4	44.292,1	46.792,8
17	Kab. Jombang	18.385,0	19.514,8	20.672,3	21.793,2	22.960,2
18	Kab. Nganjuk	12.061,2	12.767,0	13.456,0	14.142,6	14.875,7
19	Kab. Madiun	8.608,7	9.135,7	9.654,1	10.169,7	10.705,1
20	Kab. Magetan	8.744,8	9.251,2	9.792,6	10.292,4	10.824,1
21	Kab. Ngawi	8.973,3	9.568,2	10.094,0	10.681,0	11.224,0
22	Kab. Bojonegoro	36.751,0	38.136,1	39.039,4	39.934,4	46.892,8
23	Kab. Tuban	29.934,3	31.816,3	33.678,8	35.519,4	37.254,7
24	Kab. Lamongan	17.360,5	18.562,7	19.848,8	21.100,1	22.316,8
25	Kab. Gresik	62.898,7	67.248,8	71.314,2	76.336,7	81.359,4
26	Kab. Bangkalan	16.406,5	16.173,7	16.204,0	17.369,8	16.907,1
27	Kab. Sampang	10.315,3	10.910,9	11.623,8	11.632,9	11.874,5
28	Kab. Pamekasan	7.429,4	7.894,0	8.375,2	11.632,9	9.317,2
29	Kab. Sumenep	16.064,8	17.665,0	20.218,1	21.476,8	21.750,5
30	Kota Kediri	60.020,1	63.185,1	65.408,8	69.232,9	72.945,5
31	Kota Blitar	3.038,4	3.236,6	3.446,8	3.649,5	3.857,0
32	Kota Malang	33.273,7	35.355,7	37.547,7	39.724,3	41.951,6
33	Kota Probolinggo	5.213,9	5.552,1	5.911,3	6.261,9	6.629,1
34	Kota Pasuruan	3.810,7	4.051,2	4.315,1	4.561,1	4.813,3
35	Kota Mojokerto	3.165,6	3.358,4	3.566,7	3.774,5	3.991,1
36	Kota Madiun	6.494,4	6.937,7	7.470,7	7.965,5	8.455,4
37	Kota Surabaya	247.686,6	265.892,1	286.050,7	305.957,3	324.227,8
38	Kota Batu	6.968,0	7.473,6	8.018,6	8.572,1	9.145,9
<b>Total 38 Kabupaten/kota</b>		<b>1.054.978,8</b>	<b>1.124.298,8</b>	<b>1.195.143,5</b>	<b>1.267.860,3</b>	<b>1.340.517,4</b>
<b>PDRB Jatim</b>		<b>1.054.401,8</b>	<b>1.124.464,6</b>	<b>1.192.789,8</b>	<b>1.262.697,1</b>	<b>1.331.418,2</b>

Sumber: BPS Jawa Timur 2016

**Tabel 2. 14 Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Per  
Kapita Atas Dasar Harga Konstan Menurut Kabupaten/Kota,  
2011-2015 (Ribu Rupiah)**

No	Kabupaten/Kota	2011	2012	2013	2014	2015
1	Kab. Pacitan	13322,5	14114,2	14888,4	15618,7	16369,4
2	Kab. Ponorogo	11023,1	11648,1	12217,4	12825,1	13472,7
3	Kab. Trenggalek	12426,8	13142,7	13888,3	14558,3	15236,2
4	Kab. Tulungagung	17868,3	18910	19976,3	20930,8	21863,1
5	Kab. Blitar	15197,6	15971,4	16686,3	17461,7	18269,1
6	Kab. Kediri	12795,7	13495,2	14200,2	14873,5	15518,4
7	Kab. Malang	17836,4	18899,3	19759,9	20794,5	21741,3
8	Kab. Lumajang	14944,1	15771,1	16555,3	17393,3	18130,2
9	Kab. Jember	14962,9	15739,1	16595	17526,4	18364
10	Kab. Banyuwangi	22156,1	23648,8	25106,8	26445,5	27930,2
11	Kab. Bondowoso	12151,5	12809,8	13470	14071,4	14685,6
12	Kab. Situbondo	13658,1	14306,1	15126,1	15874,1	16554,4
13	Kab. Probolinggo	14362,4	15171	15855,4	16492,9	17159,4
14	Kab. Pasuruan	42653,2	45453,2	48206,7	51038,5	53364,5
15	Kab. Sidoarjo	43974	46378,3	48801	51074,6	52903,5
16	Kab. Mojokerto	35029,2	37192	39334,6	41375,7	43310,6
17	Kab. Jombang	15158,1	15990,5	16794,7	17653,4	18501,4
18	Kab. Nganjuk	11777,3	12408,2	13018,6	13628,5	14280,2
19	Kab. Madiun	12920	13654	14368,8	15088,8	15833,6
20	Kab. Magetan	14038,7	14816,9	15650,6	16425,4	17252,3
21	Kab. Ngawi	10931,3	11631,6	12241,3	12902,4	13542,5
22	Kab. Bojonegoro	30178,8	31180,4	31798,7	32404,2	37920,8
23	Kab. Tuban	26540,2	28042,2	29504	30964,6	32313,9
24	Kab. Lamongan	14677,4	15670,3	16730,6	17774,8	18788,4
25	Kab. Gresik	52568,2	55500,2	58116	61481,9	64761,1
26	Kab. Bangkalan	17856,2	17428,1	17284,3	18364,7	17716,8
27	Kab. Sampang	11560,3	12074,8	12724,5	12563,8	12675,6
28	Kab. Pamekasan	9193,5	9654	10122,3	10578,8	11022,3
29	Kab. Sumenep	15289,9	16721,7	19051,9	20124,4	20287,7
30	Kota Kediri	221059,5	230859,5	236458,1	248974,7	260519,7
31	Kota Blitar	22761,2	24024,2	25400	26657,9	27969,5
32	Kota Malang	40161,8	42366,2	44657	46956,9	49279,4
33	Kota Probolinggo	23688,6	24976,5	26403,7	27612,8	28947,8

34	Kota Pasuruan	20224,9	21300,9	22441,3	23592,5	24709
35	Kota Mojokerto	26050,7	27394,7	28808,5	30264,1	31751,1
36	Kota Madiun	37742	40128,8	42906,8	45680,9	48316,4
37	Kota Surabaya	88810,6	94767,9	101367,1	107962,4	113820,1
38	Kota Batu	36138,5	38385,3	40871,9	43161	45615,7
<b>Total 38 Kabupaten/kota</b>		<b>1.054.978,8</b>	<b>1.124.298,8</b>	<b>1.195.143,5</b>	<b>1.267.860,3</b>	<b>1.340.517,4</b>
<b>PDRB Jatim</b>		<b>1.054.401,8</b>	<b>1.124.464,6</b>	<b>1.192.789,8</b>	<b>1.262.697,1</b>	<b>1.331.418,2</b>

Sumber: BPS Jawa Timur 2016



## **BAB III METODOLOGI**

### **3.1 Umum**

Metodologi adalah ilmu-ilmu/cara yang digunakan untuk memperoleh kebenaran menggunakan penelusuran dengan tata cara tertentu dalam menemukan kebenaran, tergantung dari realitas yang sedang dikaji. Dalam bab ini akan dijelaskan segala hal yang menjadi prosedur dalam penelitian tugas akhir ini.

### **3.2 Studi Literatur**

Studi literatur dilakukan dengan membaca dan mengambil kesimpulan dari buku-buku dan data-data referensi yang berhubungan langsung dengan tugas akhir ini, meliputi:

- Referensi mengenai karakteristik jalan tol
- Referensi mengenai analisa pemilihan rute dengan metode kurva diversi (model JICA, model Logit – Binomial dan Regresi – Pengali.
- Referensi mengenai biaya operasi kendaraan (BOK) dan nilai waktu

### **3.3 Survei Pendahuluan**

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan literatur-literatur yang akan dipakai untuk menganalisa pemilihan rute, hasil-hasil penelitian terdahulu, informasi awal daerah penelitian, yang akan mempermudah dalam proses pengumpulan data.

### **3.4 Pengumpulan Data**

#### **3.4.1 Data Primer**

Data primer merupakan data yang didapatkan dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan. Data primer hasil survei yang akan diperoleh berupa:

1. Kecepatan kendaraan

Kecepatan kendaraan yang melintasi jalan nasional Ngawi-Kertosono kecepatan kendaraan mempengaruhi konsumsi bahan

bakar, minyak pelumas dan pemakaian ban. Pencatatan survei kecepatan kendaraan meliputi kendaraan yang terdapat pada klasifikasi golongan kendaraan yang beroperasi jalan tol seperti mobil sedan dan truk. Peralatan yang dibutuhkan yakni kendaraan pribadi, stopwatch, meteran, kamera dan alat tulis. Survei dilakukan pada siang hari dan dilakukan oleh dua surveyor, sebagai pengamat dan pencatat. Hasil survei ini meliputi jarak pengatan dan waktu bergerak lalu data diolah untuk mendapatkan kecepatan kendaraan. Langkah-langkah pengamatan pertama kecepatan kendaraan yakni:

- a) Menentukan tempat untuk survei dan memberi tanda jarak jalan yang akan disurvei dengan meteran.
- b) Mempersiapkan peralatan yang dibutuhkan yakni stopwatch, kamera dan alat tulis.
- c) Merekam setiap kendaraan yang lewat berdasar golongan yang ditentukan dan mencatat jenis kendaraan yang disurvei.
- d) Mengamati video hasil rekaman lalu menghitung kecepatan kendaraan berdasar jarak jalan yang disurvei dibagi waktu tempuh kendaraan melewati jarak yang telah ditandai.

Form Survey Kecepatan Jalan Nasional Nganjuk-Kertosono				
Kawasan :		Hari :		
Nama Surveyor :		Tanggal :		
Cuaca :		Waktu :		
No.	Kendaraan	Panjang Jalan	Waktu Bergerak	Kecepatan Bergerak
1				
2				
3				
4				
5				

**Gambar 3. 1 Form Survei Kecepatan**

(Sumber: Penulis, 2017)

2. Harga-harga komponen biaya operasi kendaraan (BOK) meliputi bahan bakar, minyak pelumas dan ban.  
Untuk mendapatkan harga-harga komponen biaya operasi kendaraan diperlukan survei langsung ke lapangan dengan cara:

- a) survei harga bahan bakar di tempat pengisian bahan bakar (Rp/liter)
- b) survei harga kendaraan terbaru didealer jenis kendaraan (Rp/buah)
- c) survei harga minyak pelumas (Rp/liter) di bengkel/toko otomotif
- d) survei harga ban kendaraan (Rp/buah) di bengkel/toko otomotif
- e) survei upah mekanik (Rp/jam) di bengkel/toko otomotif

#### **3.4.2 Data Sekunder**

Data sekunder adalah data yang diperoleh dalam bentuk jadi, setelah dibuat atau dikumpulkan oleh suatu badan atau instansi terkait. Data sekunder yang dibutuhkan yakni:

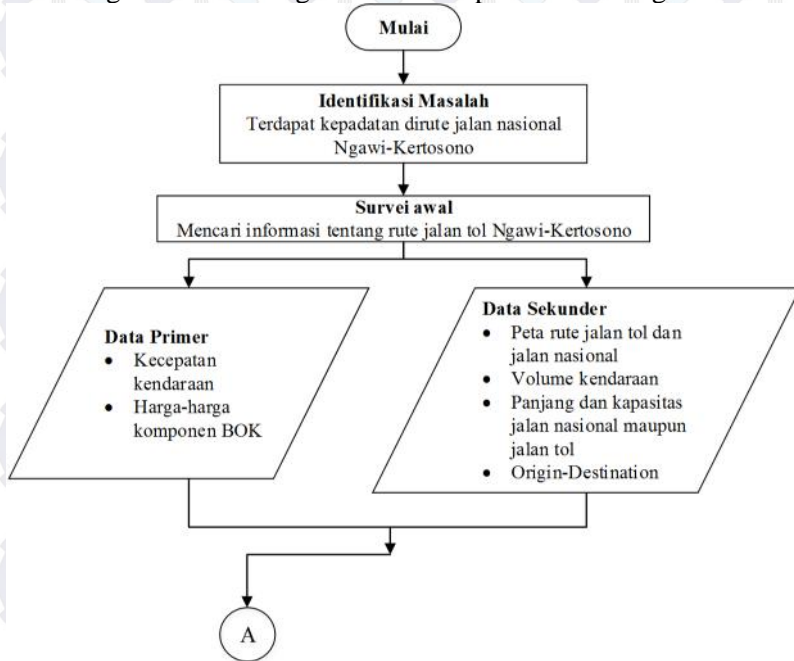
1. Peta rute jalan tol dan jalan nasional Ngawi-Kertosono  
Jalan tol Ngawi-Kertosono termasuk dalam jalan tol Trans Jawa dibutuhkan untuk menentukan lokasi studi. Data ini didapat dari FS proyek pembangunan jalan tol Ngawi-Kertosono tahun 2015.
2. Volume kendaraan yang melewati jalan nasional Ngawi-Kertosono  
Volume kendaraan adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu penampang pada suatu ruas jalan dalam satuan waktu tertentu. Volume kendaraan yang melewati jalan nasional Ngawi-Kertosono disurvei pada jam puncak dan data ini didapat dari konsultan PT. Waskita Karya untuk rencana proyek pembangunan jalan tol Ngawi-Kertosono.
3. Panjang jalan dan kapasitas jalan nasional dan jalan tol Ngawi-Kertosono  
Panjang jalan tol merupakan panjang total lintasan yang ditempuh kendaraan, mulai dari pintu masuk (gerbang) tol sampai dengan akhir tol. Untuk panjang jalan non tol diterapkan berdasarkan panjang lintasan yang paling mungkin dan sering digunakan sebagai jalan alternatif apabila tidak menggunakan jalan tol. Data ini didapat dari konsultan PT. Waskita Karya untuk rencana proyek pembangunan jalan tol Ngawi-Kertosono

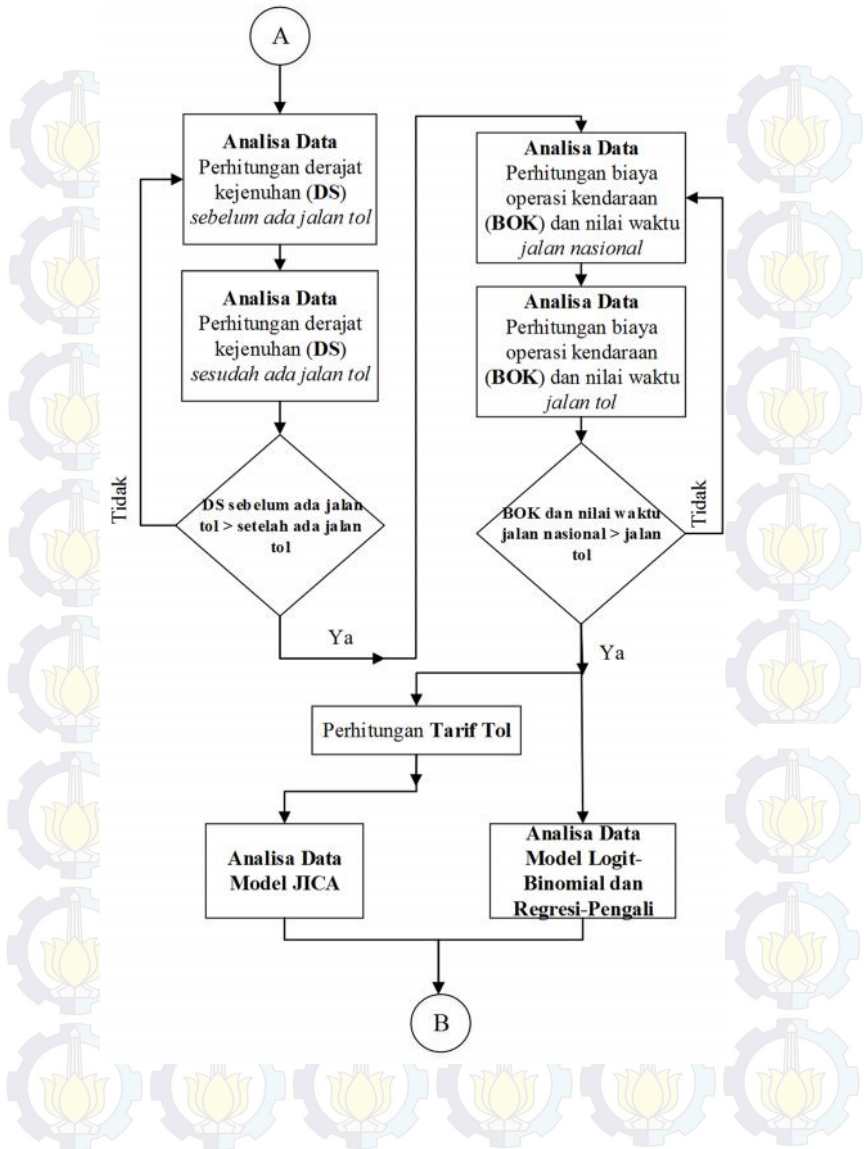
#### 4. Origin-Destination

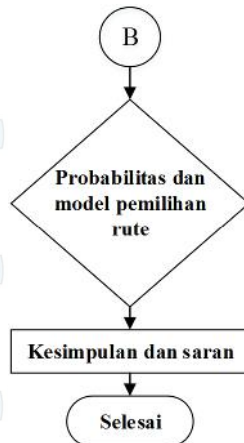
Survei asal tujuan atau yang mempelajari pola perjalanan dengan mempelajari asal dan tujuan perjalanan yang digunakan proses perencanaan transportasi. Data ini didapat dari konsultan PT. Waskita Karya untuk rencana proyek pembangunan jalan tol Ngawi-Kertosono. Biasanya dilakukan metode *Survey Road Side Interview* dengan cara melakukan wawancara kepada pengguna jalan untuk memperoleh karakteristik dalam pemilihan rute perjalanan. Jenis pertanyaan atau data yang dikumpulkan biasanya mencakup asal dan tujuan perjalanan, moda transportasi yang digunakan, usia, jenis kelamin, pekerjaan dan keperluan perjalanan.

### 3.5 Diagram Alir

Diagram alir dari tugas akhir ini dapat dilihat sebagai berikut:







**Gambar 3. 2 Diagram Alir**  
(Sumber: Penulis, 2017)

### **3.6 Metode Analisa Data**

#### **3.6.1 Perhitungan Derajat Kejenuhan**

Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio arus lalu lintas  $Q$  (smp/jam) terhadap kapasitas  $C$  (smp/jam). Adapun langkah perhitungan derajat kejenuhan sebagai berikut:

1. Menghitung rasio arus lalu lintas yang telah dihitung berdasarkan rumus yang ada di MKJI. Dalam menentukan rasio arus lalu lintas diperlukan data-data mengenai volume kendaraan.
2. Menghitung kapasitas berdasarkan data geometrik jalan, kapasitas jalan, dan lain sebagainya.
3. Menghitung derajat kejenuhan dengan rumus  $DS = Q/C$  dan menganalisa hasilnya dengan tabel tingkat pelayanan.
4. Membandingkan derajat kejenuhan sesudah dan sebelum adanya jalan tol Ngawi-Kertosono.

#### **3.6.2 Perhitungan Biaya Operasi Kendaraan**

Nilai biaya operasi kendaraan didapat dari data-data primer dan sekunder yang mencakup biaya konsumsi bahan bakar, biaya

oli, biaya konsumsi suku cadang, dan lain sebagainya. Adapun langkah perhitungan biaya operasi kendaraan sebagai berikut:

1. Menentukan kecepatan rata-rata kendaraan yang melewati jalan nasional Ngawi-Kertosono berdasarkan survei lapangan.
2. Menentukan harga-harga satuan biaya komponen operasi kendaraan berdasarkan survei di lokasi terdekat.
3. Menghitung biaya komponen operasi kendaraan sesuai rumus yang digunakan dan dimasukkan dalam tabel.
4. Menjumlah seluruh komponen biaya operasi kendaraan dan mengalikan dengan jumlah hari dalam setahun, panjang jalan (km), jumlah volume kendaraan dan biaya operasi kendaraan per harinya.
5. Membandingkan biaya operasi kendaraan antara jalan nasional dan jalan tol Ngawi-Kertosono.

### **3.6.3 Perhitungan Nilai Waktu**

Besarnya nilai waktu bagi pengguna jalan merupakan gambaran dari layanan konsumen yang diberikan oleh jalan kepada pengguna jalan tersebut. Nilai waktu yang dianalisa berdasarkan data-data primer dan sekunder mencakup data mengenai inflasi BI, nilai waktu terpilih (Jasa Marga), volume kendaraan, kecepatan, dan lain sebagainya. Adapun langkah perhitungan nilai waktu sebagai berikut:

1. Menghitung jumlah volume kendaraan per tahun.
2. Menentukan nilai waktu dasar yang akan digunakan.
3. Menghitung *travel time* berdasarkan kecepatan dan panjang jalan.
4. Mengalikan volume kendaraan per tahun, *travel time*, dan nilai waktu terpilih lalu dimasukkan dalam tabel.
5. Membandingkan nilai waktu antara jalan nasional dan jalan tol Ngawi-Kertosono.

### **3.6.4 Perhitungan Tarif Tol**

Tarif tol digunakan dalam perhitungan kurva diversi. Besarnya tarif tol ditentukan oleh karakteristik masing-masing ruas sehingga menghasilkan tarif tol yang berbeda-beda. Adapun langkah perhitungan tarif tol sebagai berikut:

1. Menentukan perbedaan biaya operasi kendaraan antara jalan nasional dan jalan tol Ngawi-Kertosono.
2. Menentukan panjang jalan masing-masing ruas beserta *travel time*.
3. Menentukan nilai waktu dasar yang telah ditentukan.
4. Menghitung tarif tol setiap ruas, tarif tol/km, 70% tarif tol dan 20% tarif tol.

### **3.6.5 Analisa Model JICA**

Adapun langkah perhitungan model JICA sebagai berikut:

1. Memperkirakan waktu tempuh jika menggunakan jalan alternatif dan jalan tol.
2. Menentukan tarif tol yang akan diberlakukan dan nilai waktu yang telah dihitung.
3. Menentukan parameter yang harus ditaksir dengan analisa regresi untuk mendapatkan model dan kurvanya.
4. Menghitung data-data tersebut menggunakan rumus yang telah dicantumkan untuk mendapatkan probabilitas kendaraan.

### **3.6.6 Analisa Model Logit – Binomial dan Regresi – Pengali**

Pada dasarnya perhitungan logit-binomial maupun regresi pengali hampir sama. Perbedaannya adalah perhitungan logit-binomial memakai selisih peubah bebas sedangkan regresi pengali memakai nisbah peubah bebas. Adapun langkah perhitungan model analisa model logit – binomial dan regresi – pengali:

1. Menentukan biaya yang dihemat yang telah dihitung sebelumnya dan nilai waktu tempuh.
2. Menentukan parameter yang harus ditaksir dengan analisa regresi untuk mendapatkan model dan kurvanya..
3. Menghitung data-data tersebut menggunakan persamaan model analisa model logit – binomial dan regresi – pengali.

## BAB IV ANALISA DAN PENGOLAHAN DATA

### 4.1 Kondisi Lalu Lintas

Data survei lalu lintas merupakan data sekunder yang didapat dari Konsultan PT. Waskita Karya untuk rencana proyek pembangunan jalan tol Ngawi-Kertosono tahun 2015. Untuk mempermudah analisa data maka dilakukan pengamatan pada empat ruas jalan nasional Ngawi-Kertosono untuk mengetahui karakteristik dan kondisi eksisting jalan.

#### 4.1.1 Survei Lalu lintas

Proyek jalan tol Ngawi-Kertosono memiliki empat ruas jalan nasional yang disurvei. Ruas tersebut meliputi ruas Nganjuk-Kertosono, ruas Caruban-Nganjuk, ruas Madiun-Caruban dan ruas Ngawi-Madiun. Survei lalu lintas yang dilakukan pada tahun 2015 yang dilakukan oleh surveyor dari PT. Waskita Karya untuk rencana proyek pembangunan jalan tol Ngawi-Kertosono. Tenaga kerja yang digunakan terdiri dari satu orang sebagai koordinator dan 16 orang surveyor utama dibantu tenaga lokal dengan rincian 4 orang surveyor utama per ruas. Survei ini sendiri dilakukan pada hari Senin-Kamis atau berturut-turut pada tanggal 09-12 Februari 2015. Rincian lokasi survei ruas jalan nasional Ngawi-Kertosono tersaji dalam tabel 4.1

**Tabel 4. 1 Lokasi Survei**

No.	Ruas	Lokasi Survei	Panjang Jalan Nasional	Panjang Jalan Tol
1.	Ngawi-Madiun	Jalan Bypass Ngawi-Solo	31 km	19,68 km
2.	Madiun-Caruban	Jalan Raya Klitik, Caruban	20,7 km	8,54 km
3.	Caruban-Nganjuk	Jembatan Timbangan	30 km	29,79 km

		Guyangan, Nganjuk		
4.	Nganjuk-Kertosono	Jalan Raya Baron, Kertosono	24,9 km	29 km

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017 dan FS Pembangunan Jalan Tol Jawa Timur 2015



**Gambar 4. 1 Lokasi Survei**

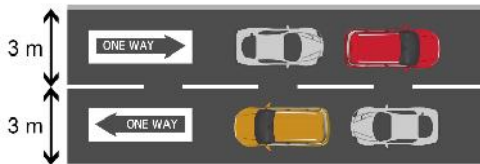
Sumber: FS Pembangunan Jalan Tol Jawa Timur 2015

Untuk mengetahui kondisi eksisting dan karakteristik jalan ruas jalan nasional Ngawi-Kertosono dilakukan pengamatan langsung di lapangan. Karakteristik jalan yang dominan disetiap ruas dan sketsa jalan tersaji dalam tabel 4.2 dan gambar 4.2.

**Tabel 4. 2 Karakteristik Jalan Nasional Ngawi-Kertosono**

No.	Karakteristik Ruas	Hasil
<b>1.</b>	<b><i>Ngawi-Madiun</i></b>	
	Klasifikasi Jalan	2/2 UD (Co = 3100)
	Lebar Lajur	3 m / lajur (FCw = 0,91)
	Kapasitas Pemisahan Arah	50 : 50 (FCsp = 1)
	Kelas Hambatan Samping	Sangat tinggi (FCsf = 0,83)
<b>2.</b>	<b><i>Madiun-Caruban</i></b>	
	Klasifikasi Jalan	2/2 UD (Co = 3100)
	Lebar Lajur	3 m / lajur (FCw = 0,91)
	Kapasitas Pemisahan Arah	50 : 50 (FCsp = 1)
	Kelas Hambatan Samping	Tinggi (FCsf = 0,87)
<b>3.</b>	<b><i>Caruban-Nganjuk</i></b>	
	Klasifikasi Jalan	2/2 UD (Co = 3100)
	Lebar Lajur	3,25 m / lajur (FCw = 0,95)
	Kapasitas Pemisahan Arah	50 : 50 (FCsp = 1)
	Kelas Hambatan Samping	Tinggi (FCsf = 0,87)
<b>4.</b>	<b><i>Nganjuk-Kertosono</i></b>	
	Klasifikasi Jalan	2/2 UD (Co = 3100)
	Lebar Lajur	3,25 m / lajur (FCw = 0,95)
	Kapasitas Pemisahan Arah	50 : 50 (FCsp = 1)
	Kelas Hambatan Samping	Sedang (FCsf = 0,91)

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

**Gambar 4. 2 Sketsa Jalan Ngawi-Madiun 2/2 UD**

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

#### 4.1.2 Lalu Lintas Harian-Rata-Rata

Dari hasil survei lalu-lintas, dapat diidentifikasi volume lalu-lintas harian rata-rata kendaraan (LHR) setiap ruas. Salah satu hasil survei lalu-lintas tersaji pada tabel 4.3-4.8 sedangkan data lalu-lintas ruas yang lain terlampir di **Lampiran 1**.

**Tabel 4. 3 Survei Lalu Lintas Ngawi-Madiun Senin-Selasa**  
**SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)**

HARI / TANGGAL : SENIN / 09 - 2 - 2015 s/d SELASA / 10 - 2 - 2015

LOKASI SURVEI : NGAWI ( PEREMPATAN BY PASS NGAWI KOTA )

LOKASI : JALAN NASIONAL NGAWI - MADIUN

ARAH DARI : NGAWI - MADIUN ( ONE WAY )

JAM	GOLONGAN					
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V
06.00 - 07.00	879	85	15	10	23	14
07.00 - 08.00	747	113	24	16	35	20
08.00 - 09.00	982	140	31	20	46	27
09.00 - 10.00	664	104	31	21	28	15
10.00 - 11.00	523	85	18	13	19	12
11.00 - 12.00	682	90	30	20	41	24
12.00 - 13.00	591	105	24	16	36	22
13.00 - 14.00	704	110	35	23	44	26
14.00 - 15.00	503	73	30	20	20	12
15.00 - 16.00	825	126	36	24	46	27
16.00 - 17.00	773	141	21	15	29	18
17.00 - 18.00	742	161	10	8	19	12
18.00 - 19.00	381	115	9	6	19	11
19.00 - 20.00	258	109	14	9	15	8
20.00 - 21.00	272	68	9	6	16	11
21.00 - 22.00	216	53	11	8	8	4
22.00 - 23.00	109	28	10	6	13	7
23.00 - 00.00	40	26	13	9	14	8
00.00 - 01.00	28	18	10	6	14	8
01.00 - 02.00	30	16	13	9	15	8
02.00 - 03.00	32	20	13	8	19	12
03.00 - 04.00	50	38	15	10	23	14
04.00 - 05.00	41	31	26	18	49	28
05.00 - 06.00	156	93	11	8	18	11
<b>JUMLAH</b>	<b>10228</b>	<b>1948</b>	<b>459</b>	<b>309</b>	<b>609</b>	<b>359</b>

Sumber: FS Pembangunan Jalan Tol Jawa Timur 2015

**Tabel 4. 4 Survei Lalu Lintas Ngawi-Madiun Selasa-Rabu**  
**SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)**

HARI / TANGGAI: SELASA / 10 - 2 - 2015 s/d RABU / 11 - 2 - 2015

LOKASI SURVEI : NGAWI ( PEREMPATAN BY PASS NGAWI KOTA )

LOKASI : JALAN NASIONAL NGAWI - MADIUN

ARAH DARI : NGAWI - MADIUN ( ONE WAY )

JAM	GOLONGAN					
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V
06.00 - 07.00	801	61	16	11	23	14
07.00 - 08.00	1184	93	21	15	31	19
08.00 - 09.00	602	84	15	10	39	22
09.00 - 10.00	511	96	24	16	31	19
10.00 - 11.00	648	134	24	16	40	24
11.00 - 12.00	497	129	28	18	43	26
12.00 - 13.00	701	111	33	21	41	24
13.00 - 14.00	900	161	39	25	35	20
14.00 - 15.00	621	144	21	15	36	22
15.00 - 16.00	688	196	13	9	28	18
16.00 - 17.00	501	129	9	5	30	18
17.00 - 18.00	186	95	5	3	15	8
18.00 - 19.00	192	115	9	6	9	5
19.00 - 20.00	190	113	6	5	15	8
20.00 - 21.00	227	129	9	5	16	11
21.00 - 22.00	150	105	6	5	8	5
22.00 - 23.00	48	29	5	3	8	4
23.00 - 00.00	51	24	10	8	5	4
00.00 - 01.00	29	16	5	4	8	4
01.00 - 02.00	20	15	3	1	15	8
02.00 - 03.00	14	10	5	4	13	7
03.00 - 04.00	18	11	4	3	28	15
04.00 - 05.00	27	20	13	9	25	14
05.00 - 06.00	31	29	19	13	29	18
<b>JUMLAH</b>	<b>8837</b>	<b>2049</b>	<b>342</b>	<b>230</b>	<b>571</b>	<b>337</b>

Sumber: FS Pembangunan Jalan Tol Jawa Timur 2015

**Tabel 4. 5 Survei Lalu Lintas Ngawi-Madiun Rabu-Kamis**  
**SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)**

HARI / TANGGAL : RABU / 11 - 2 - 2015 s/d KAMIS / 12 - 2 - 2015

LOKASI SURVEI : NGAWI ( PEREMPATAN BY PASS NGAWI KOTA )

LOKASI : JALAN NASIONAL NGAWI - MADIUN

ARAH DARI : NGAWI - MADIUN ( ONE WAY )

JAM	GOLONGAN					
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V
06.00 - 07.00	1016	98	14	9	20	12
07.00 - 08.00	706	78	14	9	28	15
08.00 - 09.00	803	60	16	10	23	14
09.00 - 10.00	672	53	21	15	16	8
10.00 - 11.00	622	74	24	15	19	12
11.00 - 12.00	523	134	20	14	21	12
12.00 - 13.00	751	169	25	18	19	12
13.00 - 14.00	784	128	23	15	16	11
14.00 - 15.00	812	156	31	20	33	19
15.00 - 16.00	729	171	33	23	35	20
16.00 - 17.00	513	114	20	14	30	18
17.00 - 18.00	709	173	16	11	25	14
18.00 - 19.00	625	141	14	9	25	15
19.00 - 20.00	335	101	6	4	14	8
20.00 - 21.00	155	119	10	8	15	8
21.00 - 22.00	212	136	10	6	19	12
22.00 - 23.00	41	38	6	5	14	8
23.00 - 00.00	44	49	10	8	16	8
00.00 - 01.00	37	34	19	13	13	7
01.00 - 02.00	12	23	13	9	10	5
02.00 - 03.00	19	9	13	9	8	5
03.00 - 04.00	24	14	18	11	13	7
04.00 - 05.00	36	24	20	14	13	7
05.00 - 06.00	21	16	14	9	10	5
<b>JUMLAH</b>	<b>10201</b>	<b>2112</b>	<b>410</b>	<b>278</b>	<b>455</b>	<b>262</b>

Sumber: FS Pembangunan Jalan Tol Jawa Timur 2015

**Tabel 4. 6 Survei Lalu Lintas Madiun-Ngawi Senin-Selasa**  
**SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)**

HARI / TANGGAL : SENIN / 09 - 2 - 2015 s/d SELASA / 10 - 2 - 2015

LOKASI SURVEI : NGAWI ( PEREMPATAN BY PASS NGAWI KOTA )

LOKASI : JALAN NASIONAL NGAWI - MADIUN

ARAH DARI : MADIUN - NGAWI ( ONE WAY )

JAM	GOLONGAN					
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V
06.00 - 07.00	1196	138	20	13	10	5
07.00 - 08.00	1232	248	55	36	8	5
08.00 - 09.00	894	214	60	40	9	5
09.00 - 10.00	696	148	71	48	13	7
10.00 - 11.00	750	188	58	39	16	11
11.00 - 12.00	806	219	86	58	31	19
12.00 - 13.00	483	121	69	45	45	26
13.00 - 14.00	690	125	46	30	28	18
14.00 - 15.00	700	106	65	44	25	15
15.00 - 16.00	764	178	71	48	21	12
16.00 - 17.00	522	141	50	34	18	11
17.00 - 18.00	425	223	48	33	20	12
18.00 - 19.00	366	150	43	28	25	14
19.00 - 20.00	334	136	24	16	11	7
20.00 - 21.00	290	94	29	19	14	8
21.00 - 22.00	233	91	16	11	9	5
22.00 - 23.00	58	49	10	8	13	7
23.00 - 00.00	46	28	8	5	16	11
00.00 - 01.00	35	20	6	5	21	12
01.00 - 02.00	33	28	10	8	18	11
02.00 - 03.00	61	36	13	9	24	14
03.00 - 04.00	70	24	9	5	20	12
04.00 - 05.00	95	65	10	8	31	19
05.00 - 06.00	210	38	21	14	11	7
<b>JUMLAH</b>	<b>10989</b>	<b>2808</b>	<b>898</b>	<b>604</b>	<b>457</b>	<b>273</b>

Sumber: FS Pembangunan Jalan Tol Jawa Timur 2015

**Tabel 4. 7 Survei Lalu Lintas Madiun-Ngawi Selasa-Rabu**  
**SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)**

HARI / TANGGAI: SELASA / 10 - 2 - 2015 s/d RABU / 11 - 2 - 2015

LOKASI SURVEI : NGAWI ( PEREMPATAN BY PASS NGAWI KOTA )

LOKASI : JALAN NASIONAL NGAWI - MADIUN

ARAH DARI : MADIUN - NGAWI ( ONE WAY )

JAM	GOLONGAN					
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V
06.00 - 07.00	1310	110	30	20	23	14
07.00 - 08.00	1180	188	40	26	16	8
08.00 - 09.00	991	174	35	24	19	11
09.00 - 10.00	693	123	86	58	29	18
10.00 - 11.00	482	100	69	45	28	15
11.00 - 12.00	680	125	78	53	49	28
12.00 - 13.00	507	94	70	46	40	24
13.00 - 14.00	809	126	81	55	56	32
14.00 - 15.00	830	220	58	38	43	24
15.00 - 16.00	812	175	69	46	34	20
16.00 - 17.00	673	123	25	18	25	14
17.00 - 18.00	200	91	21	14	15	8
18.00 - 19.00	425	145	19	13	10	7
19.00 - 20.00	350	133	13	8	9	5
20.00 - 21.00	338	123	16	11	11	7
21.00 - 22.00	135	53	13	8	10	5
22.00 - 23.00	84	39	14	10	19	11
23.00 - 00.00	59	40	8	5	6	4
00.00 - 01.00	37	18	10	6	16	8
01.00 - 02.00	42	29	11	8	10	7
02.00 - 03.00	36	21	16	11	14	8
03.00 - 04.00	18	28	15	10	20	12
04.00 - 05.00	27	24	26	18	25	14
05.00 - 06.00	29	30	24	16	26	15
<b>JUMLAH</b>	<b>10747</b>	<b>2332</b>	<b>847</b>	<b>567</b>	<b>553</b>	<b>319</b>

Sumber: FS Pembangunan Jalan Tol Jawa Timur 2015

**Tabel 4. 8 Survei Lalu Lintas Madiun-Ngawi Rabu-Kamis**  
**SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)**

HARI / TANGGAL : RABU / 11 - 2 - 2015 s/d KAMIS / 12 - 2 - 2015

LOKASI SURVEI : NGAWI ( PEREMPATAN BY PASS NGAWI KOTA )

LOKASI : JALAN NASIONAL NGAWI - MADIUN

ARAH DARI : MADIUN - NGAWI ( ONE WAY )

JAM	GOLONGAN					
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V
06.00 - 07.00	1136	223	31	20	10	7
07.00 - 08.00	1026	149	55	36	31	19
08.00 - 09.00	1014	160	69	46	21	12
09.00 - 10.00	854	138	85	58	25	15
10.00 - 11.00	732	148	49	33	19	11
11.00 - 12.00	584	141	61	40	35	20
12.00 - 13.00	591	144	73	48	34	19
13.00 - 14.00	875	235	78	53	40	24
14.00 - 15.00	1001	163	54	36	29	18
15.00 - 16.00	853	156	43	29	36	22
16.00 - 17.00	674	138	45	30	34	19
17.00 - 18.00	550	114	65	43	43	24
18.00 - 19.00	712	161	29	19	14	8
19.00 - 20.00	343	148	30	20	10	5
20.00 - 21.00	145	126	21	15	23	14
21.00 - 22.00	121	79	20	13	28	15
22.00 - 23.00	82	59	33	21	45	26
23.00 - 00.00	180	34	16	11	18	11
00.00 - 01.00	78	30	14	10	21	12
01.00 - 02.00	60	31	10	6	16	11
02.00 - 03.00	43	18	13	9	13	7
03.00 - 04.00	26	13	9	5	8	5
04.00 - 05.00	32	23	19	13	10	5
05.00 - 06.00	60	29	10	6	8	4
<b>JUMLAH</b>	<b>11772</b>	<b>2660</b>	<b>932</b>	<b>620</b>	<b>571</b>	<b>333</b>

Sumber: FS Pembangunan Jalan Tol Jawa Timur 2015

**Tabel 4. 9 Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata**

ARAH : NGAWI - MADIUN ( ONE WAY )						
	UM/M	GOL I	GOL II	GOL III	GOL IV	GOL V
Hari I	10228	1948	459	309	609	359
Hari II	8837	2049	342	230	571	337
Hari III	10201	2112	410	278	455	262
ARAH : MADIUN - NGAWI ( ONE WAY )						
	UM/M	GOL I	GOL II	GOL III	GOL IV	GOL V
Hari I	10989	2808	898	604	457	273
Hari II	10747	2332	847	567	553	319
Hari III	11772	2660	932	620	571	333
<b>Jumlah Hari I (Two Way)</b>	<b>21217</b>	<b>4756</b>	<b>1357</b>	<b>913</b>	<b>1066</b>	<b>632</b>
<b>Jumlah Hari II (Two Way)</b>	<b>19584</b>	<b>4381</b>	<b>1189</b>	<b>797</b>	<b>1124</b>	<b>656</b>
<b>Jumlah Hari III (Two Way)</b>	<b>21973</b>	<b>4772</b>	<b>1342</b>	<b>898</b>	<b>1026</b>	<b>595</b>
<b>Jumlah Max (Two Way)</b>	<b>21973</b>	<b>4772</b>	<b>1357</b>	<b>913</b>	<b>1124</b>	<b>656</b>
<b>Jumlah Rata-Rata (Two Way)</b>	<b>20925</b>	<b>4636</b>	<b>1296</b>	<b>869</b>	<b>1072</b>	<b>628</b>

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Dari hasil volume lalu-lintas ruas Ngawi-Madiun, terdapat hasil yang bervariasi setiap harinya. Selain itu terdapat jumlah kendaraan terbesar masing-masing golongan dari survei yang telah dilakukan. Untuk golongan *Unmotor/Motor* jumlah kendaraan terbanyak berada dihari ketiga (Rabu-Kamis) sebesar 21973 kendaraan. Golongan I jumlah kendaraan terbanyak berada juga dihari ketiga sebesar 4772 kendaraan. Golongan II dan III jumlah kendaraan terbanyak berada di hari pertama (Senin-Selasa) sebesar 1357 dan 913 kendaraan. Sedangkan golongan IV dan golongan V jumlah kendaraan terbanyak berada di hari kedua (Selasa-Rabu) sebesar 1124 dan 656 kendaraan. Hasil untuk ruas lainnya tersaji dalam **Lampiran 2**.

**Tabel 4. 10 Jumlah Kendaraan Peak Hour Pada Hari Senin-Kamis**

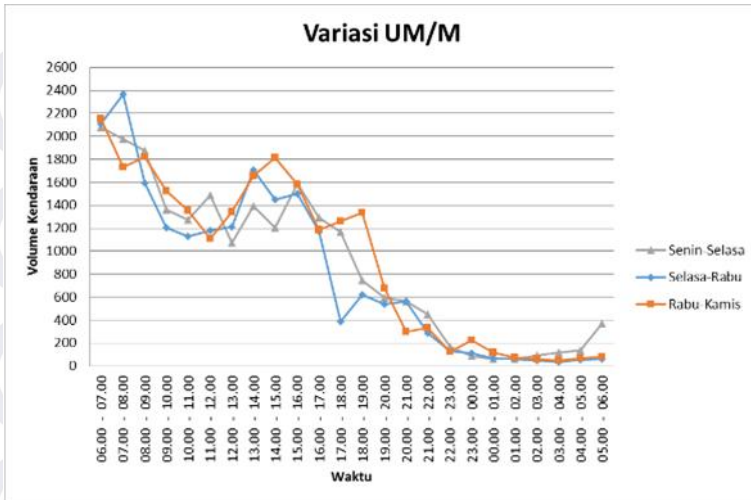
No.	Tahun	UM/ M	GOL I	GOL II	GOL III	GOL IV	GOL V
<b>1.</b>	<b>Ngawi-Madiun</b>						
	<i>Senin-Selasa</i>	2075	384	116	78	81	48
	<i>Selasa-Rabu</i>	2364	371	120	80	92	54
	<i>Rabu-Kamis</i>	2152	363	106	73	71	42
<b>2.</b>	<b>Madiun-Caruban</b>						
	<i>Senin-Selasa</i>	1532	380	129	85	70	42
	<i>Selasa-Rabu</i>	1040	276	108	72	71	40
	<i>Rabu-Kamis</i>	1150	630	139	93	99	54
<b>3.</b>	<b>Caruban-Nganjuk</b>						
	<i>Senin-Selasa</i>	1901	630	236	157	324	140
	<i>Selasa-Rabu</i>	1461	578	178	119	202	86
	<i>Rabu-Kamis</i>	1483	683	160	108	184	79
<b>4.</b>	<b>Nganjuk-Kertosono</b>						
	<i>Senin-Selasa</i>	1515	601	122	81	112	49
	<i>Selasa-Rabu</i>	1099	531	101	68	109	48
	<i>Rabu-Kamis</i>	1170	602	124	84	138	60

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Dalam menentukan jumlah kendaraan kondisi *peak hour*, dipilih jumlah kendaraan terbanyak pada setiap golongan. Hasil tersebut kemudian nantinya dikali dengan konversi kendaraan untuk menentukan tingkat pelayanan jalan serta *Degree Of Saturation*.

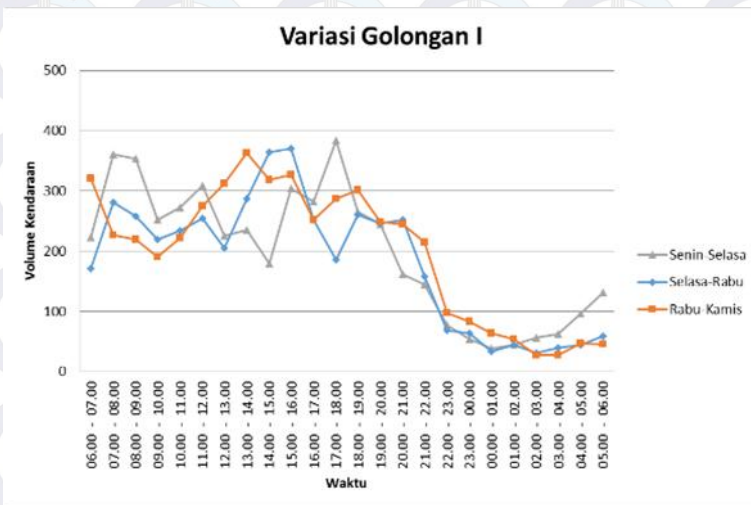
#### 4.1.2 Variasi Lalu Lintas Harian dan Tiap Jam

Variasi volume lalu-lintas harian dalam periode hari Senin-Kamis pengamatan memiliki karakteristik tersendiri pada setiap ruas. Adapun variasi lalu-lintas tiap jam selalu bervariasi dan menghasilkan jam puncak. Contoh grafik variasi lalu-lintas ruas Ngawi-Madiun tersaji dalam gambar 4.3-4.6, sedangkan variasi ketiga ruas lainnya tersaji dalam **Lampiran 3**.



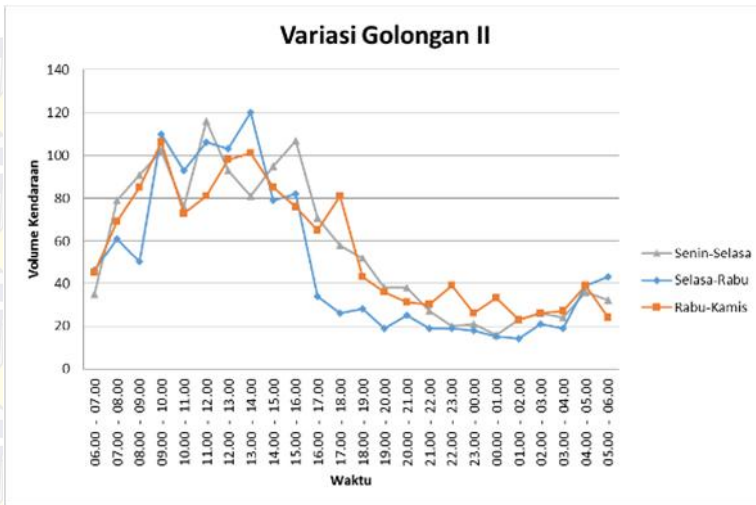
**Gambar 4. 3 Variasi Golongan UM/M**

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

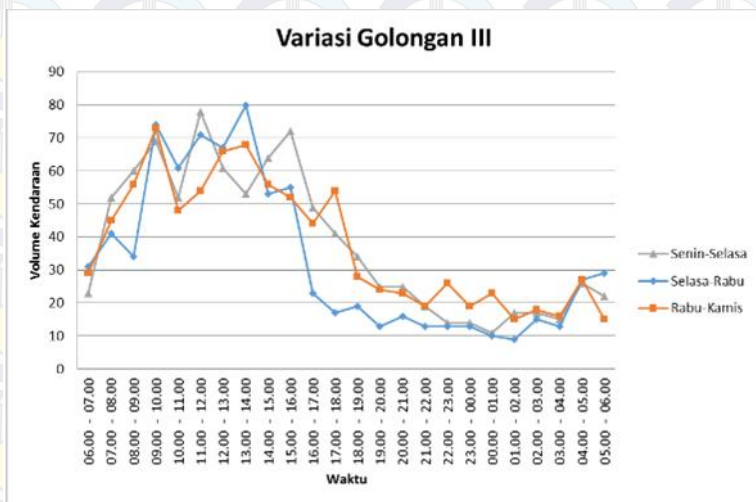


**Gambar 4. 4 Variasi Golongan Golongan I**

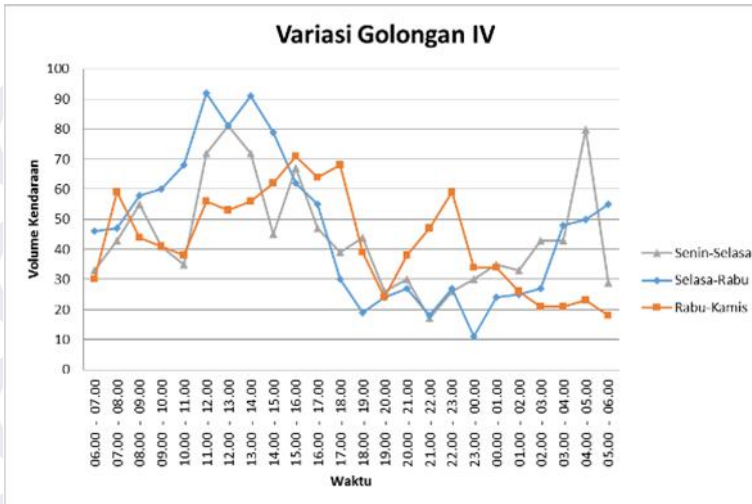
Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017



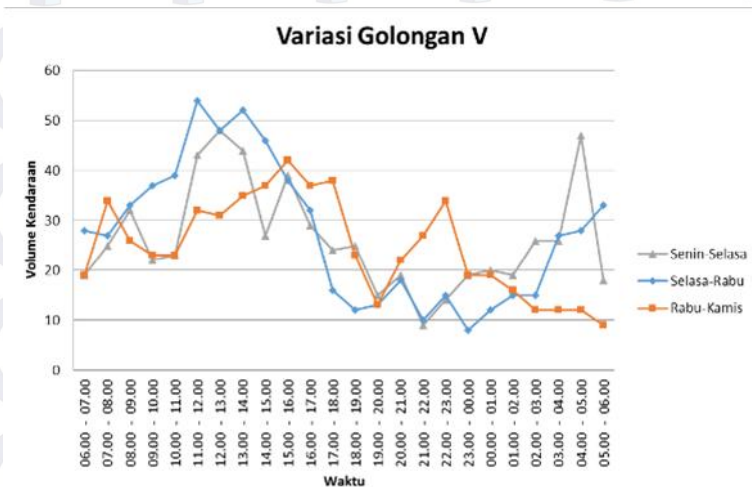
**Gambar 4. 5 Variasi Golongan II**  
Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017



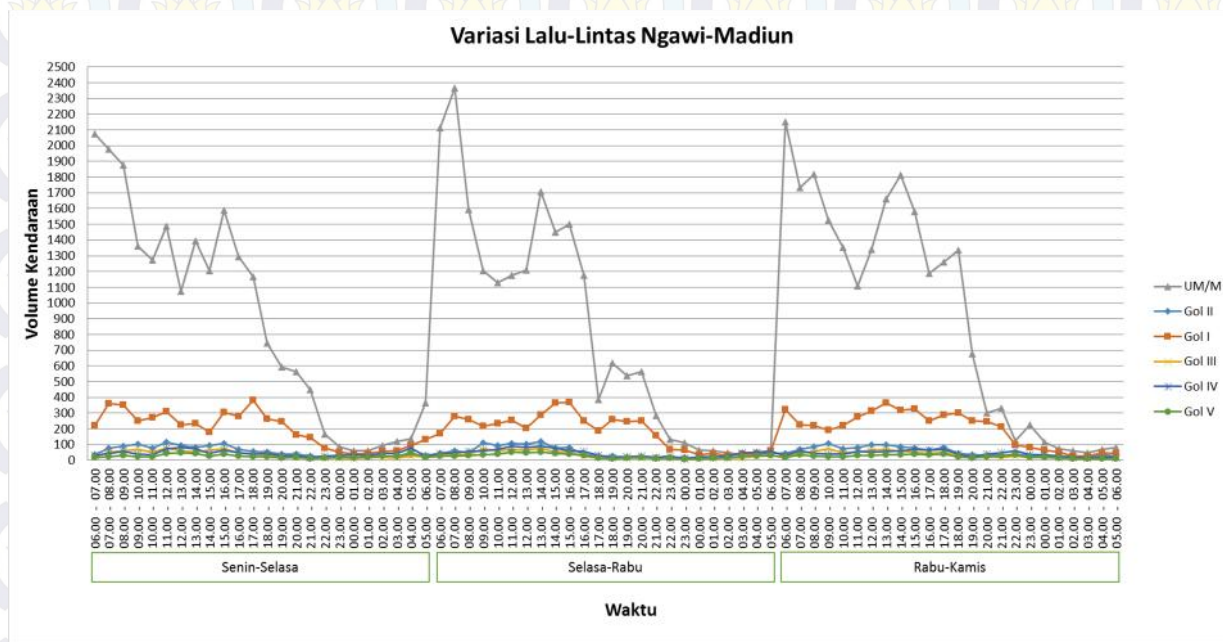
**Gambar 4. 6 Variasi Golongan III**  
Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017



**Gambar 4. 7 Variasi Golongan IV**  
Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017



**Gambar 4. 8 Variasi Golongan V**  
Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017



**Gambar 4. 9 Variasi Lalu Lintas Ngawi-Madiun**  
 Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Pada gambar 4.3-4.9, dapat dilihat bahwa diruas Ngawi-Madiun dominasi kendaraan berada dikeadaan maksimum dihari kedua (Selasa-Rabu). Variasi golongan I memiliki volume kendaraan tertinggi pada hari pertama (Senin-Selasa) pada pukul 17.00-18.00, sedangkan golongan yang lain memiliki volume kendaraan tertinggi pada hari kedua. Volume golongan UM/M tertinggi pada pukul 07.00-08.00, golongan II dan golongan III tertinggi pada pukul 13.00-14.00, golongan IV dan golongan V tertinggi pada pukul 11.00-12.00.

## 4.2 Laju Pertumbuhan

### 4.2.1 Laju Pertumbuhan PDRB

Dalam menganalisa proyeksi pertumbuhan jumlah kendaraan digunakan PDRB rata-rata setiap ruas. PDRB yang digunakan mengacu pada PDRB yang telah dibuat oleh Badan Pusat Statistik (BPS) Jawa Timur menurut lapangan usaha. PDRB untuk golongan I, sepeda motor, sekuter dan roda tiga adalah PDRB perkapita dengan migas. Sedangkan PDRB untuk Golongan II, III, IV dan IV menggunakan PDRB atas dasar harga konstan berdasar lapangan usaha. Perhitungan laju pertumbuhan dimulai dari tahun 2015-2017 untuk mendapatkan model yang bersifat sesaat atau sementara. Rata-rata PDRB per kabupaten/kota di ruas jalan nasional Ngawi-Kertosono tersaji dalam tabel 4.11-4.13.

**Tabel 4. 11 Laju Pertumbuhan PDRB Atas Dasar Harga Konstan Berdasar Lapangan Usaha**

No.	Kabupaten	Laju Pertumbuhan Tiap Tahun				Rata-Rata
		2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	
1.	Ngawi	6,63%	5,50%	5,82%	5,08%	5,76%
2.	Madiun	6,12%	5,67%	5,34%	5,26%	5,60%
3.	Nganjuk	5,85%	5,40%	5,10%	5,18%	5,38%

Sumber: BPS Jawa Timur 2016

**Tabel 4. 12 Laju Pertumbuhan PDRB Perkapita Dengan Migas**

No.	Kabupaten	Laju Pertumbuhan Tiap Tahun				Rata-Rata
		2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	
1.	Ngawi	6,41%	5,24%	5,40%	4,96%	5,50%
2.	Madiun	5,68%	5,24%	5,01%	4,94%	5,22%
3.	Nganjuk	5,36%	4,92%	4,68%	4,78%	4,94%

Sumber: BPS Jawa Timur 2016

**Tabel 4. 13 PDRB Atas Dasar Harga Konstan dan Perkapita Per Ruas**

No.	Ruas	PDRB Harga Konstan	PDRB Perkapita
1.	Ngawi - Madiun	5,68%	5,36%
2.	Caruban - Madiun	5,60%	5,22%
3.	Caruban - Nganjuk	5,49%	5,08%
4.	Nganjuk - Kertosono	5,38%	4,94%

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Dari perhitungan rata-rata laju pertumbuhan PDRB Atas Dasar Harga Konstan Berdasar Lapangan Usaha dan PDRB Perkapita Dengan Migas, diketahui bahwa kabupaten yang memiliki laju pertumbuhan terbesar yaitu Kabupaten Ngawi. Sehingga ruas Ngawi-Madiun memiliki jumlah PDRB terbesar diantara ruas yang lain.

#### **4.2.2 Laju Pertumbuhan Kendaraan di Jalan Nasional**

Setelah mengetahui laju pertumbuhan PDRB dan jumlah kendaraan rata-rata per hari, analisa data dapat dilanjutkan sesuai perhitungan dibawah ini. Golongan UM/M dan golongan I diprediksi menggunakan PDRB perkapita dengan migas karena berhubungan dengan pendapatan. Sedangkan Golongan II-V diprediksi menggunakan PDRB atas dasar harga konstan berdasar

lapangan usaha karena kendaraan-kendaraan tersebut berhubungan dengan kegiatan lapangan usaha seperti pertanian, perdagangan, pertambangan, industri, dan sebagainya. Hasil pertumbuhan kendaraan sebelum adanya jalan tol terlampir di tabel 4.14 dan 4.15.

Contoh perhitungan pertumbuhan kendaraan per hari diruas Ngawi-Madiun tahun 2016:

$$\text{UM/M} = 2364 \times (1+5,36\%) = 2491$$

$$\text{Gol I} = 384 \times (1+5,36\%) = 405$$

$$\text{Gol II} = 120 \times (1+5,68\%) = 127$$

$$\text{Gol III} = 80 \times (1+5,68\%) = 85$$

$$\text{Gol IV} = 92 \times (1+5,68\%) = 97$$

$$\text{Gol V} = 54 \times (1+5,68\%) = 57$$

**Tabel 4. 14 Laju Pertumbuhan Kendaraan Kondisi Peak Hour di Jalan Nasional Sebelum Ada Jalan Tol 2015-2017**

No.	Tahun	UM/M	GOL I	GOL II	GOL III	GOL IV	GOL V
<b>1.</b>	<b><i>Ngawi-Madiun</i></b>						
	2015	2364	384	120	80	92	54
	2016	2491	405	127	85	97	57
	2017	2624	426	134	89	103	60
<b>2.</b>	<b><i>Madiun-Caruban</i></b>						
	2015	1532	630	139	93	99	54
	2016	1612	663	147	98	105	57
	2017	1696	697	155	104	110	60
<b>3.</b>	<b><i>Caruban-Nganjuk</i></b>						
	2015	1901	683	236	157	324	140
	2016	1997	718	249	166	342	148
	2017	2099	754	263	175	361	156
<b>4.</b>	<b><i>Nganjuk-Kertosono</i></b>						
	2015	1515	602	124	84	138	60
	2016	1590	632	131	89	145	63
	2017	1668	663	138	93	153	67

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Contoh perhitungan pertumbuhan kendaraan per hari diruas Ngawi-Madiun tahun 2016:

$$\text{UM/M} = 20925 \times (1+5,36\%) = 22046$$

$$\text{Gol I} = 4636 \times (1+5,36\%) = 4885$$

$$\text{Gol II} = 1296 \times (1+5,68\%) = 1370$$

$$\text{Gol III} = 869 \times (1+5,68\%) = 919$$

$$\text{Gol IV} = 1072 \times (1+5,68\%) = 1133$$

$$\text{Gol V} = 628 \times (1+5,68\%) = 663$$

**Tabel 4. 15 Laju Pertumbuhan Kendaraan Per Hari di Jalan Nasional Sebelum Ada Jalan Tol 2015-2017**

No.	Tahun	UM/M	GOL I	GOL II	GOL III	GOL IV	GOL V
<b>1.</b>	<b><i>Ngawi-Madiun</i></b>						
	2015	20925	4636	1296	869	1072	628
	2016	22046	4885	1370	919	1133	663
	2017	23228	5147	1447	971	1197	701
<b>2.</b>	<b><i>Madiun-Caruban</i></b>						
	2015	11691	5455	1932	1291	1251	723
	2016	12300	5740	2040	1363	1321	763
	2017	12942	6039	2154	1439	1395	806
<b>3.</b>	<b><i>Caruban-Nganjuk</i></b>						
	2015	15192	8623	2971	1984	3356	1443
	2016	15963	9061	3135	2093	3541	1522
	2017	16774	9521	3307	2208	3735	1606
<b>4.</b>	<b><i>Nganjuk-Kertosono</i></b>						
	2015	13874	8524	1916	1281	2024	871
	2016	14558	8945	2019	1350	2133	918
	2017	15227	9386	2127	1423	2248	968

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

#### 4.2.3 Laju Pertumbuhan Origin-Destination

Survei asal tujuan atau dalam bahasa Inggris disebut *Origin-destination survey* adalah survei yang mempelajari pola perjalanan dengan mempelajari asal dan tujuan perjalanan yang digunakan

sebagai sumber informasi utama dalam proses perencanaan transportasi. Metode survei yang digunakan oleh pihak konsultan PT.Waskita Karya adaah survei wawancara langsung dipinggir jalan untuk menentukan sampling kendaraan setiap ruas yang disurvei memiliki potensi melewati jalan tol. Ilustrasi *Origin-destination* tersaji pada gambar 4.10.



**Gambar 4. 10 Ilustrasi Hasil Survei *Origin-Destination* Ngawi-Madiun**

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Survei *origin-destination* yang dilakukan pada tahun 2015 yang dilakukan oleh surveyor dari PT. Waskita Karya untuk rencana proyek pembangunan jalan tol Ngawi-Kertosono. Tenaga kerja yang digunakan terdiri dari satu orang sebagai koordinator dan 16 orang surveyor utama dibantu tenaga lokal dengan rincian 4 orang surveyor utama per ruas. Survei ini sendiri dilakukan pada hari yang sama seperti survei lalu lintas yakni hari Senin-Kamis pada tanggal 09-12 Februari 2015. Rincian perhitungan data *origin-destination* ruas jalan nasional Ngawi-Kertosono tersaji berikut ini, sedangkan form survei dan hasil laju pertumbuhan *origin-destination* terlampir pada tabel 4.16 dan 4.17.

**Tabel 4. 16 Hasil Survei Origin-Destination Ngawi-Madiun**

PERHITUNGAN ORIGIN-DESTINATION							
LOKASI SURVEY : JALAN NASIONAL NGAWI - MADIUN							
TITIK SURVEY : NGAWI ( BY PASS )							
2015				i = 5,68% 5,36%			
Uraian	Jenis Kendaraan						Total
	UM/M	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	
	(Kend/Hari)						
<b>Hasil Survey OD ( Sampling ) :</b>							
<b>Hari Ke-1 (Presentase Tersampling Dengan Jumlah TC)</b>		13%	43%	64%	51%	85%	
Kendaraan Tersampling (Two Way )	600	587	584	543	532	2846	
Potensi Kendaraan Menggunakan Jalan Tol ( Two Way )	387	431	392	490	527	2228	
Prosentase Potensi Ke Jalan Tol ( Two Way )	<b>64,5</b>	<b>73,5</b>	<b>67,2</b>	<b>90,2</b>	<b>99,1</b>	78,9	
<b>Hari Ke-2 (Presentase Tersampling Dengan Jumlah TC)</b>		14%	50%	73%	48%	80%	
Kendaraan Tersampling (Two Way )	603	591	580	535	522	2831	
Potensi Kendaraan Menggunakan Jalan Tol ( Two Way )	399	416	382	479	515	2190	
Prosentase Potensi Ke Jalan Tol ( Two Way )	<b>66,1</b>	<b>70,4</b>	<b>65,8</b>	<b>89,5</b>	<b>98,6</b>	78,1	
<b>Hari Ke-3 (Presentase Tersampling Dengan Jumlah TC)</b>		12%	43%	66%	52%	90%	
Kendaraan Tersampling (Two Way )	580	576	596	529	534	2815	
Potensi Kendaraan Menggunakan Jalan Tol ( Two Way )	382	407	429	465	528	2211	
Prosentase Potensi Ke Jalan Tol ( Two Way )	<b>65,8</b>	<b>70,7</b>	<b>72,0</b>	<b>87,9</b>	<b>98,8</b>	79,0	
<b>Rata2 Prosentase Potensi Ke Jalan Tol ( Two Way )</b>	<b>65,5</b>	<b>71,5</b>	<b>68,3</b>	<b>89,2</b>	<b>98,8</b>	78,7	
<b>Perhitungan :</b>							
LHR dari Hasil Survey TC ( Kend/Hari ) - Two Way	4636	1296	869	1072	624	8498	
Rata2 % Potensi ke Jalan Tol dari Hasil OD (%) - Two Way	<b>65,5</b>	<b>71,5</b>	<b>68,3</b>	<b>89,2</b>	<b>98,8</b>	78,7	
Rata2 Potensi Kendaraan ke Jalan Tol ( Kend/Hari ) - Two Way	3035	927	594	956	617	6130	

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Contoh perhitungan data *origin-destination* ruas Ngawi-Madiun untuk golongan I:

Persentase Tersampling = Potensi Kendaraan Menggunakan Jalan Tol (Two Way) / Kendaraan Tersampling (Two Way) x 100%

Tahun 2015

Hari 1 =  $387/600 \times 100\% = 64,5\%$

Hari 2 =  $300/603 \times 100\% = 66,1\%$

Hari 3 =  $382/580 \times 100\% = 65,8\%$

Rata-Rata Persentase untuk Golongan I =  $(64,5\% + 66,1\% + 65,8\%) / 3 = 65,5\%$

Perhitungan diatas juga berlaku untuk golongan II-V.

Pertumbuhan tahun 2016 = Rata-Rata Persentase 2015 x  $(1 + \text{PDRB}\%)$

Tahun 2016

Gol I =  $65,5\% \times (1 + 5,36\%) = 69,0\%$

Gol II =  $71,5\% \times (1 + 5,68\%) = 75,2\%$

Gol III =  $68,3\% \times (1 + 5,68\%) = 72,2\%$

Gol IV =  $89,2\% \times (1 + 5,68\%) = 94,3\%$

Gol V =  $98,8\% \times (1 + 5,68\%) = 100\%$

**Tabel 4. 17 Persentase Origin-Destination 2015-2017**

No.	Tahun	UM/M	GOL I	GOL II	GOL III	GOL IV	GOL V
<b>1.</b>	<b>Ngawi-Madiun</b>						
	2015	-	65,5	71,5	68,3	89,2	98,8
	2016	-	69,0	75,2	72,2	94,3	100,0
	2017	-	72,7	78,9	76,3	99,4	100,0
<b>2.</b>	<b>Madiun-Caruban</b>						
	2015	-	56,1	61,1	48,6	93,7	98,0
	2016	-	65,1	64,0	51,3	97,9	100,0
	2017	-	61,7	63,7	54,2	100,0	100,0
<b>3.</b>	<b>Caruban-Nganjuk</b>						
	2015	-	72,0	77,0	65,5	68,9	96,0
	2016	-	75,7	80,6	69,0	72,6	100,0
	2017	-	76,2	81,1	76,0	78,4	100,0

<b>4.</b>	<b>Nganjuk-Kertosono</b>						
	2015	-	71,2	79,8	68,6	76,5	85,6
	2016	-	74,8	83,4	72,3	80,6	90,2
	2017	-	78,4	87,1	76,1	84,9	95,1

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Dengan demikian, hasil tabel 4.12 dapat digunakan untuk menghitung jumlah kendaraan di jalan nasional kondisi *peak hour* dan per hari. Data-data ini nantinya digunakan untuk perhitungan kinerja lalu-lintas dan biaya operasi kendaraan di jalan nasional. Hasil pertumbuhan kendaraan sebelum adanya jalan tol terlampir di tabel 4.18 dan 4.18.

Contoh perhitungan kendaraan kondisi *peak hour* di jalan nasional setelah ada jalan tol Ngawi-Madiun 2015:

Jumlah Kendaraan Di Jalan Nasional Sesudah Adanya Jalan Tol (Kend) = Jumlah Kendaraan Sebelum Ada Jalan Tol (Kend) x (100% - OD%) / 100

Gol UM/M = 2364

Gol I =  $384 \times (100-65,5) / 100 = 133$

Gol II =  $120 \times (100-71,5) / 100 = 34$

Gol III =  $80 \times (100-68,3) / 100 = 25$

Gol IV =  $92 \times (100-89,2) / 100 = 10$

Gol V =  $54 \times (100-98,8) / 100 = 1$

**Tabel 4. 18 Laju Pertumbuhan Kendaraan Kondisi Peak Hour di Jalan Nasional Setelah Ada Jalan Tol 2015-2017**

No.	Tahun	UM/M	GOL I	GOL II	GOL III	GOL IV	GOL V
<b>1.</b>	<b>Ngawi-Madiun</b>						
	2015	2364	133	34	25	10	1
	2016	2491	126	32	23	6	0
	2017	2624	116	28	21	1	0
<b>2.</b>	<b>Madiun-Caruban</b>						
	2015	1532	277	54	48	6	1
	2016	1612	231	53	48	2	0

	2017	1696	220	51	48	0	0
<b>3.</b>	<b><i>Caruban-Nganjuk</i></b>						
	2015	1901	191	54	54	101	6
	2016	1997	175	48	51	94	0
	2017	2099	155	41	48	85	0
<b>4.</b>	<b><i>Nganjuk-Kertosono</i></b>						
	2015	1515	173	25	26	32	9
	2016	1590	159	22	25	28	6
	2017	1668	143	18	22	23	3

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Contoh perhitungan kendaraan yang tersisa per hari di jalan nasional Ngawi-Madiun tahun 2015:

Gol UM/M = 20925

Gol I =  $4636 \times (100-65,5) / 100 = 1601$

Gol II =  $1296 \times (100-71,5) / 100 = 369$

Gol III =  $869 \times (100-68,3) / 100 = 276$

Gol IV =  $1072 \times (100-89,2) / 100 = 116$

Gol V =  $628 \times (100-98,8) / 100 = 8$

**Tabel 4. 19 Laju Pertumbuhan Kendaraan Per Hari di Jalan Nasional Setelah Ada Jalan Tol 2015-2017**

No.	Tahun	UM/M	GOL I	GOL II	GOL III	GOL IV	GOL V
<b>1.</b>	<b><i>Ngawi-Madiun</i></b>						
	2015	20925	1601	369	276	116	8
	2016	22046	1516	341	256	66	0
	2017	23228	1407	305	231	8	0
<b>2.</b>	<b><i>Madiun-Caruban</i></b>						
	2015	11691	2397	752	664	80	15
	2016	12300	2003	734	664	28	0
	2017	12942	1902	708	660	0	0
<b>3.</b>	<b><i>Caruban-Nganjuk</i></b>						
	2015	15192	2415	685	685	1046	58

	2016	15963	2207	608	649	972	0
	2017	16774	1953	514	603	879	0
<b>4.</b>	<b>Nganjuk-Kertosono</b>						
	2015	13874	2452	387	403	477	126
	2016	14558	2259	336	375	414	90
	2017	15277	2024	274	340	339	48

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

#### 4.2.4 Laju Pertumbuhan Kendaraan di Jalan Tol

Dari hasil data pertumbuhan *traffic counting* dan jumlah kendaraan yang tersisa di jalan nasional setelah adanya jalan tol, maka jumlah kendaraan yang berpindah ke jalan tol dapat diketahui. Data-data dari perhitungan ini nantinya akan berpengaruh pada perhitungan biaya operasi kendaraan periode satu tahun. Hasil laju pertumbuhan kendaraan di jalan tol tersaji dalam tabel 4.20.

Jumlah Kendaraan di Jalan Tol = Jumlah Kendaraan di Jalan Nasional Sebelum Ada Jalan Tol – Jumlah Kendaraan di Jalan Nasional Setelah Ada Jalan Tol

Contoh perhitungan kendaraan di jalan tol Ngawi-Madiun tahun 2015:

Gol UM/M	= 20925 – 20925	= -
Gol I	= 4636 – 1601	= 3035
Gol II	= 1296 – 369	= 927
Gol III	= 869 – 275	= 594
Gol IV	= 1072 – 116	= 956
Gol V	= 628 – 7	= 620

**Tabel 4. 20 Laju Pertumbuhan Kendaraan Per Hari di Jalan Tol 2015-2017**

No.	Tahun	UM/M	GOL I	GOL II	GOL III	GOL IV	GOL V
<b>1.</b>	<b>Ngawi-Madiun</b>						
	2015	0	3035	927	593	956	620
	2016	0	3369	1029	663	1067	663

	2017	0	3740	1142	740	1189	701
<b>2.</b>	<b>Madiun-Caruban</b>						
	2015	0	3058	1180	627	1171	708
	2016	0	3737	1306	699	1293	763
	2017	0	4137	1446	779	1395	806
<b>3.</b>	<b>Caruban-Nganjuk</b>						
	2015	0	6208	2286	1299	2310	1385
	2016	0	6854	2527	1444	2569	1522
	2017	0	7568	2793	1605	2856	1606
<b>4.</b>	<b>Nganjuk-Kertosono</b>						
	2015	0	6072	1529	878	1547	745
	2016	0	6686	1683	975	1719	828
	2017	0	7362	1853	1083	1909	920

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

#### 4.3 Survei Kecepatan

Survei kecepatan dibutuhkan untuk memastikan bahwa kecepatan di jalan nasional sesuai dengan yang diprediksi. Hasil tersebut juga digunakan untuk perhitungan biaya operasi kendaraan di jalan nasional. Contoh hasil survei kecepatan jalan nasional Ngawi-Kertosono untuk ruas Ngawi-Madiun tersaji dalam tabel 4.21 dan 4.22. Sedangkan hasil survei kecepatan ruas yang lainnya tersaji dalam **Lampiran 6**.

**Tabel 4. 21 Hasil Survei Kecepatan di Bypass Ngawi-Solo  
Arah Ngawi**

Form Survey Kecepatan Jalan Nasional Ngawi-Kertosono				
Kawasan		: Bypass Ngawi-Solo (Arah Madiu Hari		: 24 Januari 2017
Nama Surveyor		: Almira Mili R		Tanggal : Selasa
Cuaca		: Cerah		Waktu : 11.09
No.	Kendaraan / Gol	Panjang Jalan	Waktu Bergerak	Kecepatan Bergerak
		(meter)	(detik)	(km/jam)
1	W 681 NV / Gol.I	23	1,9	43,58
2	N 1981 VM / Gol.I	23	2,2	37,64
3	AE 1879 KP / Gol.I	23	2,4	34,50

4	AE 1384 KE / Go.I	23	2,3	36,00
5	AE 9429 JA / Go.I	23	3	27,60
6	AD 8401 MN / Go.I	23	2,8	29,57
7	AE 9383 WC / Go.I	23	1,7	48,71
8	AE 8315 KB / Go.I	23	2,4	34,50
9	AE 1218 JF / Go.I	23	1,5	55,20
10	AE 8123 / Go.I	23	2,5	33,12

Sumber: Hasil Survei 2017

**Tabel 4. 22 Hasil Survei Kecepatan di Bypass Ngawi-Solo  
Arah Madiun**

<b>Form Survey Kecepatan Jalan Nasional Ngawi-Kertosono</b>				
<b>Kawasan</b>		<b>: Bypass Ngawi-Solo (Arah Ngawi Hari : 24 Januari 2017</b>		
<b>Nama Surveyor</b>		<b>: Dessy R Akbari Tanggal : Selasa</b>		
<b>Cuaca</b>		<b>: Cerah Waktu : 11.09</b>		
No.	Kendaraan / Gol	Panjang Jalan	Waktu Bergerak	Kecepatan Bergerak
		(meter)	(detik)	(km/jam)
1	AE 8519 JA / Go.I	23	1,6	51,75
2	AE 1086 AC / Go.I	23	1,7	48,71
3	AE 1015 JJ / Go.I	23	3	27,60
4	AE 1270 KB / Go.I	23	2	41,40
5	AE 1214 JI / Go.I	23	1,7	48,71
6	AE 1056 KE / Go.I	23	2,3	36,00
7	L 1439 AQ / Go.I	23	2,5	33,12
8	AE 1778 JI / Go.I	23	2,8	29,57
9	B 1522 BW / Go.I	23	1,5	55,20
10	S 1275 AK / Go.I	23	2,9	28,55

Sumber: Hasil Survei 2017

Dari hasil survei yang telah dilakukan, untuk ruas Ngawi-Madiun arah Ngawi didapatkan rata-rata kecepatan sebesar 40,06 km/jam. Sedangkan untuk arah sebaliknya memiliki rata-rata kecepatan sebesar 38,04 km/jam. Berdasarkan hasil tersebut, maka rata-rata kecepatan kedua arah yakni 39,05 km/jam yang berada direntang 30-40 km/jam.

#### 4.4 Komponen Biaya Operasi Kendaraan

Beberapa kendaraan setiap golongan harus mewakili jenis kendaraan yang karakteristiknya hampir sama dalam perhitungan biaya operasi kendaraan. Persyaratan berat kendaraan yang direkomendasikan mengacu pada Pedoman Konstruksi dan Bangunan: Perhitungan Biaya Operasi Kendaraan yang diterbitkan oleh Departemen Pekerjaan Umum pada tahun 2005. Selanjutnya dipilih merk komponen biaya operasi kendaraan yang laris dikalangan masyarakat. Sedangkan unit-unit biaya yang berhubungan dalam analisa penelitian didapat dari macam-macam survei yang telah dilakukan. Unit biaya komponen biaya operasi kendaraan dan Upah Minimum Kota/Kabupaten (UMK) tersaji dalam tabel 4.24 dan 4.25.

**Tabel 4. 23 Berat Kendaraan Total Yang Direkomendasikan**

Jenis Kendaraan	Nilai Minimum (Ton)	Nilai Maksimum (Ton)
Sedan	1,3	1,5
Truk Ringan	3,5	6
Truk Sedang	10	15
Truk Berat	15	25

Sumber: Departemen PU, 2005

**Tabel 4. 24 Komponen Biaya Operasi Kendaraan**

No.	Biaya-Biaya		Jenis	Harga
1.	BBM	Gol I	Pertalite 2015	Rp 8.400
			Pertalite 2016	Rp 7.950
			Pertalite 2017	Rp 7.350
		Gol II, III, IV, V	Solar 2015	Rp 6.400
			Solar 2016	Rp 5.650
			Solar 2017	Rp 5.150

2.	<b>Kendaraan</b>	Gol I	All New Kijang Innova 2.0 G M/T LUX	Rp 286.400.000
		Gol II	Hino 130 HD 6.8 PS	Rp 208.000.000
		Gol III	Hino FL 235 JN	Rp 737.000.000
		Gol IV	Hino SG 260 T/H & Semi Trailer SUNY SY9108	Rp 950.000.000
		Gol V	Hino SS1E TH & Semi Trailer SUNY SY9108	Rp1.514.500.000
3.	<b>Oli</b>	Gol I	REPSOL Elite injection 10W-40	Rp 65.000
		Gol II, III, IV, V	Meditran SX Diesel 15W-40 CH-4	Rp 50.000
4.	<b>Ban</b>	Gol I	TURANZA AR-10 (SERI 65) 185/65 HR14	Rp 898.000
		Gol II	TURANZA AR-10 (SERI 60) 225/60 VR16	Rp 1.370.000
		Gol III, IV, V	GT Radial Campiro HPX 35 245/ 35 ZR20	Rp 2.865.000

Sumber: otomaniac.com, hasil survei dan wawancara 2017

**Tabel 4. 25 Upah Minimum Kabupaten/Kota Ngawi-Kertosono**

No.	UMK	2015	2016	2017
1.	<b>Kabupaten</b>			
	Ngawi	Rp 1.196.000	Rp 1.334.000	Rp 1.444.055
	Madiun	Rp 1.201.750	Rp 1.340.000	Rp 1.450.550
	Nganjuk	Rp 1.265.000	Rp 1.411.000	Rp 1.513.335

<b>2.</b>	<b>Ruas</b>			
	Ngawi-Madiun	Rp 1.198.875	Rp 1.337.000	Rp 1.447.303
	Madiun-Caruban	Rp 1.201.750	Rp 1.340.000	Rp 1.450.550
	Caruban-Nganjuk	Rp 1.233.375	Rp 1.375.500	Rp 1.481.943
	Nganjuk-Kertosono	Rp 1.265.000	Rp 1.411.000	Rp 1.513.335
<b>3.</b>	<b>Upah Per Jam</b>			
	Ngawi-Madiun	Rp 4.995	Rp 5.571	Rp 6.030
	Madiun-Caruban	Rp 5.007	Rp 5.583	Rp 6.044
	Caruban-Nganjuk	Rp 5.139	Rp 5.731	Rp 6.175
	Nganjuk-Kertosono	Rp 5.271	Rp 5.879	Rp 6.306

Sumber: BPS 2017

## 5.1 Kinerja Lalu-Lintas

### 5.1.1 Kinerja Lalu-Lintas Dijalan Nasional Sebelum Adanya Jalan Tol

**Tabel 5. 1 Nilai Konversi Kendaraan**

<b>Kendaraan</b>	<b>UM/M</b>	<b>LV</b>	<b>MHV</b>	<b>HV</b>
<b>Nilai Konversi</b>	0,4	1	1,3	2,5

Sumber: MKJI 1997

UM/M	= 2075 x 0,4	= 830 smp/jam
Gol I	= 384 x 1	= 384 smp/jam
Gol II	= 116 x 1,3	= 151 smp/jam
Gol III	= 78 x 1,3	= 101 smp/jam
Gol IV	= 81 x 2,5	= 203 smp/jam
Gol V	= 48 x 2,5	= 120 smp/jam

**Tabel 5. 2 Jumlah Kendaraan Jalan Nasional Ngawi-Madiun  
Dalam SMP/Jam Senin-Kamis Tahun 2015**

N o.	Tahun	UM/ M	GOL I	GOL II	GOL III	GOL IV	GOL V
1.	<i>Ngawi-Madiun</i>						

	<i>Senin-Selasa</i>	830	384	151	101	203	120
	<i>Selasa-Rabu</i>	946	371	156	104	230	135
	<i>Rabu-Kamis</i>	861	363	138	95	178	105
<b>2.</b>	<b><i>Madiun-Caruban</i></b>						
	<i>Senin-Selasa</i>	613	380	168	111	175	105
	<i>Selasa-Rabu</i>	416	276	140	94	178	100
	<i>Rabu-Kamis</i>	460	630	181	121	248	135
<b>3.</b>	<b><i>Caruban-Nganjuk</i></b>						
	<i>Senin-Selasa</i>	760	630	307	204	810	350
	<i>Selasa-Rabu</i>	584	578	231	155	505	215
	<i>Rabu-Kamis</i>	593	683	208	140	460	198
<b>4.</b>	<b><i>Nganjuk-Kertosono</i></b>						
	<i>Senin-Selasa</i>	606	601	159	105	280	123
	<i>Selasa-Rabu</i>	440	531	131	88	273	120
	<i>Rabu-Kamis</i>	468	602	161	109	345	150

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Perhitungan selanjutnya yakni menentukan derajat kejenuhan (DS). Nilai DS nantinya akan menunjukkan tingkat pelayanan jalan. Sebelum itu dilakukan perhitungan mengenai rasio arus lalu lintas (Q) dengan menjumlahkan semua jumlah kendaraan (tabel 5.2) dalam satuan smp/jam. Lalu dilanjutkan dengan menghitung kapasitas jalan (C) yang sudah dijelaskan pada tabel 4.2.

Contoh perhitungan DS ruas Ngawi-Madiun hari Senin-Selasa:

$$Q = 830 + 384 + 151 + 101 + 203 + 120$$

$$= 1789 \text{ smp/jam}$$

$$C = 3100 \times 0,91 \times 1 \times 0,83$$

$$= 2341 \text{ smp/jam}$$

$$DS = 1789 \div 2341$$

$$= 0,76$$

DS = 0,76 berada batas lingkup tingkat pelayanan jalan D (0,75-0,84)

**Tabel 5. 3 Tingkat Pelayanan Jalan Nasional Ngawi-Kertosono Kondisi Peak Hour Hari Senin-Kamis Sebelum Ada Jalan Tol**

No.	Tahun	C	Q	DS	LOS
<b>1.</b>	<b><i>Ngawi-Madiun</i></b>				
	<i>Senin-Selasa</i>	2341	1789	0,76	D
	<i>Selasa-Rabu</i>	2341	1942	0,83	D
	<i>Rabu-Kamis</i>	2341	1739	0,74	C
<b>2.</b>	<b><i>Madiun-Caruban</i></b>				
	<i>Senin-Selasa</i>	2454	1551	0,63	C
	<i>Selasa-Rabu</i>	2454	1204	0,49	C
	<i>Rabu-Kamis</i>	2454	1774	0,72	C
<b>3.</b>	<b><i>Caruban-Nganjuk</i></b>				
	<i>Senin-Selasa</i>	2562	3061	1,19	F
	<i>Selasa-Rabu</i>	2562	2269	0,89	E
	<i>Rabu-Kamis</i>	2562	2282	0,89	E
<b>4.</b>	<b><i>Nganjuk-Kertosono</i></b>				
	<i>Senin-Selasa</i>	2679	1873	0,70	C
	<i>Selasa-Rabu</i>	2679	1583	0,59	C
	<i>Rabu-Kamis</i>	2679	1835	0,68	C

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Dari hasil tersebut, diketahui bahwa tingkat pelayanan jalan terendah didominasi hari Senin-Selasa untuk ruas Ngawi-Madiun, Caruban-Nganjuk dan Nganjuk Kertosono. Sedangkan ruas Madiun-Caruban memiliki tingkat pelayanan jalan terendah pada hari Rabu-Kamis.

Untuk membandingkan derajat kejenuhan sebelum dan sesudah adanya jalan tol, dilakukan perhitungan tingkat pelayanan jalan dengan memilih jumlah kendaraan terbanyak setiap golongan pada hari Senin-Kamis. Pemilihan tersebut mewakili kondisi dalam waktu satu tahun. Tahun berikutnya, jumlah kendaraan tersebut diprediksi menggunakan PDRB sesuai kabupaten/ruas masing-masing.

Contoh perhitungan DS Ngawi-Madiun sebelum ada jalan tol tahun 2015-2016:

Tahun 2015

$$Q = 946 + 384 + 156 + 104 + 230 + 135$$

$$= 1955 \text{ smp/jam}$$

$$C = 3100 \times 0,91 \times 1 \times 0,83$$

$$= 2341 \text{ smp/jam}$$

$$DS = 1955 \div 2341$$

$$= 0,83$$

DS = 0,83 berada batas lingkup tingkat pelayanan jalan D (0,75-0,84)

Tahun 2016

$$Q = 946 (1+5,36\%) + 384 (1+5,68\%) + 156 (1+5,68\%) + 104$$

$$(1+5,68\%) + 230 (1+5,68\%) + 135 (1+5,68\%)$$

$$= 2061 \text{ smp/jam}$$

$$C = 3100 \times 0,91 \times 1 \times 0,83$$

$$= 2341 \text{ smp/jam}$$

$$DS = 2061 \div 2341$$

$$= 0,88$$

DS = 0,88 berada batas lingkup tingkat pelayanan jalan E (0,85-1,00)

**Tabel 5. 4 Jumlah Kendaraan Jalan Nasional Ngawi-Madiun Dalam SMP/Jam Sebelum Ada Jalan Tol Tahun 2015-2017**

N o.	Tahun	UM/ M	GOL I	GOL II	GOL III	GOL IV	GOL V
<b>1.</b>	<b><i>Ngawi-Madiun</i></b>						
	<i>Senin-Selasa</i>	946	384	156	104	230	135
	<i>Selasa-Rabu</i>	996	405	165	110	243	143
	<i>Rabu-Kamis</i>	1050	426	174	116	257	151
<b>2.</b>	<b><i>Madiun-Caruban</i></b>						
	<i>Senin-Selasa</i>	613	630	181	121	248	135
	<i>Selasa-Rabu</i>	645	663	191	128	261	143
	<i>Rabu-Kamis</i>	678	697	202	135	276	151

<b>3.</b>	<b><i>Caruban-Nganjuk</i></b>						
	<i>Senin-Selasa</i>	760	683	307	204	810	350
	<i>Selasa-Rabu</i>	799	718	324	215	854	369
	<i>Rabu-Kamis</i>	840	754	341	227	901	389
<b>4.</b>	<b><i>Nganjuk-Kertosono</i></b>						
	<i>Senin-Selasa</i>	606	602	161	109	345	150
	<i>Selasa-Rabu</i>	636	632	170	115	364	158
	<i>Rabu-Kamis</i>	667	663	179	121	383	167

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

**Tabel 5. 5 Tingkat Pelayanan Jalan Nasional Ngawi-Kertosono Sebelum Adanya Jalan Tol 2015-2017**

No.	Tahun	C	Q	DS	LOS
<b>1.</b>	<b><i>Ngawi-Madiun</i></b>				
	<i>2015</i>	2341	1955	0,83	D
	<i>2016</i>	2341	2061	0,88	E
	<i>2017</i>	2341	2174	0,93	E
<b>2.</b>	<b><i>Madiun-Caruban</i></b>				
	<i>2015</i>	2454	1927	0,79	D
	<i>2016</i>	2454	2030	0,83	D
	<i>2017</i>	2454	2139	0,87	E
<b>3.</b>	<b><i>Caruban-Nganjuk</i></b>				
	<i>2015</i>	2562	3114	1,22	F
	<i>2016</i>	2562	3279	1,28	F
	<i>2017</i>	2562	3453	1,35	F
<b>4.</b>	<b><i>Nganjuk-Kertosono</i></b>				
	<i>2015</i>	2679	1973	0,74	C
	<i>2016</i>	2679	2074	0,77	D
	<i>2017</i>	2679	2180	0,81	D

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Berdasar pada hasil perhitungan tabel 5.5, dapat diketahui bahwa setiap tahunnya disemua ruas mengalami peningkatan derajat kejenuhan. Hal tersebut juga menyebabkan semakin

rendahnya tingkat pelayanan jalan. Tingkat pelayanan jalan terburuk berada diruas Caruban-Nganjuk.

### 5.1.2 Kinerja Lalu-Lintas Dijalan Nasional Sesudah Adanya Jalan Tol

Dalam menentukan kinerja lalu-lintas di jalan nasional sesudah adanya jalan tol, perhitungan ini membutuhkan data laju pertumbuhan kendaraan per hari di jalan nasional sebelum ada jalan tol dilampirkan pada tabel 4.13. Dengan data tersebut, perhitungan dilanjutkan dengan mengkonversi jumlah kendaraan dengan angka pada tabel 5.1. Hasil perhitungan-perhitungan tersebut terlampir pada tabel 5.6-5.7.

Contoh perhitungan DS Ngawi-Madiun sesudah ada jalan tol tahun 2015:

$$UM/M = 2364 \times 0,4 = 946 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Gol I} = 133 \times 1 = 133 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Gol II} = 34 \times 1,3 = 44 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Gol III} = 25 \times 1,3 = 33 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Gol IV} = 10 \times 2,5 = 25 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Gol V} = 1 \times 2,5 = 2,5 \text{ smp/jam}$$

**Tabel 5. 6 Jumlah Kendaraan Jalan Nasional Ngawi-Madiun Dalam SMP/Jam Sesudah Ada Jalan Tol Tahun 2015-2017**

N o.	Tahun	UM/ M	GOL I	GOL II	GOL III	GOL IV	GOL V
<b>1.</b>	<b><i>Ngawi-Madiun</i></b>						
	2015	946	133	44	33	25	2
	2016	996	126	41	31	14	0
	2017	1050	116	37	28	2	0
<b>2.</b>	<b><i>Madiun-Caruban</i></b>						
	2015	613	277	70	62	16	3
	2016	645	231	69	62	5	0
	2017	678	220	66	62	0	0
<b>3.</b>	<b><i>Caruban-Nganjuk</i></b>						
	2015	760	191	71	70	252	14

	2016	799	175	63	67	234	0
	2017	840	155	53	62	212	0
<b>4. Nganjuk-Kertosono</b>							
	2015	606	173	33	34	81	22
	2016	636	159	28	32	71	15
	2017	667	143	23	29	58	8

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

$$Q = 946 + 133 + 44 + 33 + 25 + 2$$

$$= 1182 \text{ smp/jam}$$

$$C = 3100 \times 0,91 \times 1 \times 0,83$$

$$= 2341 \text{ smp/jam}$$

$$DS = 1182 \div 2341$$

$$= 0,50$$

DS = 0,50 berada batas lingkup tingkat pelayanan jalan C (0,46 – 0,75)

**Tabel 5. 7 Tingkat Pelayanan Jalan Nasional Ngawi-Kertosono Sebelum dan Sesudah Adanya Jalan Tol 2015-2017**

No.	Ruas	Sebelum Ada Jalan Tol		Sesudah Ada Jalan Tol		
	Tahun	DS	LOS	Q	DS	LOS
<b>1.</b>	<b>Ngawi-Madiun</b>					
	2015	0,83	D	1182	0,50	C
	2016	0,88	E	1207	0,52	C
	2017	0,93	E	1232	0,53	C
<b>2.</b>	<b>Madiun-Caruban</b>					
	2015	0,79	D	1040	0,42	B
	2016	0,83	D	1012	0,41	B
	2017	0,87	E	1026	0,42	B
<b>3.</b>	<b>Caruban-Nganjuk</b>					
	2015	1,22	F	1359	0,53	C

	2016	1,28	F	1338	0,52	C
	2017	1,35	F	1321	0,52	C
<b>4.</b>	<b><i>Nganjuk-Kertosono</i></b>					
	2015	0,74	C	949	0,35	B
	2016	0,77	D	942	0,35	B
	2017	0,81	D	928	0,35	B

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Dari hasil perhitungan tabel 5.7, dapat diketahui bahwa derajat kejenuhan jalan nasional sesudah adanya jalan tol setiap tahunnya cenderung stabil. Hasil perhitungan derajat kejenuhan jalan nasional Ngawi-kertosono sesudah ada jalan tol menghasilkan angka yang lebih rendah dibanding dengan sebelum adanya jalan tol. Hal tersebut berbanding lurus dengan tingkat pelayanan jalan yang semakin tinggi di jalan nasional sesudah adanya jalan tol. Derajat kejenuhan terendah berada diruas Nganjuk-Kertosono.

## **5.2 Biaya Operasi Kendaraan**

Perhitungan biaya operasi kendaraan dilakukan dengan menggunakan rumus komponen yang dikembangkan oleh LAPI ITB. Komponen-komponen biaya operasi kendaraan telah terlampir secara rinci pada bab sebelumnya.

### **5.2.1 Biaya Operasi Kendaraan Dijalan Nasional Sebelum Ada Jalan Tol**

Perhitungan biaya operasi kendaraan terbagi menjadi biaya gerak dan biaya tak gerak. Kecepatan kendaraan di jalan nasional untuk golongan I dan II diasumsikan sebesar 40 km/jam sedangkan golongan III-V sebesar 35 km/jam. Setiap tahunnya diasumsikan kecepatan semua golongan kendaraan berkurang 1 km/jam karena semakin padatnya jalan nasional. Hasil perhitungan biaya operasi kendaraan jalan nasional ruas Ngawi-Madiun tersaji pada tabel 5.8, sedangkan ruas lainnya tersaji dalam **Lampiran 9**.

Contoh perhitungan biaya operasi kendaraan golongan I di jalan nasional ruas Ngawi-Madiun tahun 2015:

### 1. Biaya Gerak

#### a. Konsumsi Bahan Bakar (persamaan 2.19)

$$\begin{aligned}\text{BBM dasar} &= 0,05693 \times (40\text{km/jam})^2 - 6,42593 \times 40 + 269,18576 \\ &= 103,236\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Y &= \text{BBM dasar} \times (1 + (K_k + K_l + K_r)) \\ &= 103,236 \times (1 + (0,4 + 0,253 + 0,035)) \\ &= 174,263\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Y' &= \text{Harga BBM} \times Y \\ &= \text{Rp } 8.400,- \times 174,263 \\ &= \text{Rp } 1.463.811,83 / 1000 \text{ km}\end{aligned}$$

#### b. Konsumsi Minyak Pelumas

$$\begin{aligned}Y &= \text{Konsumsi dasar} \times 1000 \times \text{Faktor koreksi} \\ &= 0,0028 \times 1000 \times 1,00 \\ &= 2,8\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Y' &= \text{Harga Oli/liter} \times Y \\ &= \text{Rp } 65.000,- \times 2,8 \\ &= \text{Rp } 182.000,00 / 1000 \text{ km}\end{aligned}$$

#### c. Konsumsi Ban (persamaan 2.22)

$$\begin{aligned}Y &= 0,0008848 \times 40 - 0,0045333 \\ &= 0,030858\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Y' &= \text{Jumlah ban} \times \text{Harga ban} \times Y \\ &= 4 \text{ buah} \times \text{Rp } 898.000,- \times 0,030858 \\ &= \text{Rp } 110.844,45 / 1000 \text{ km}\end{aligned}$$

#### d. Pemeliharaan Suku Cadang (persamaan 2.25)

$$\begin{aligned}Y &= (0,0000064 \times 40) + 0,0005567 \\ &= 0,00081270\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Y' &= \text{Harga kendaraan} \times Y \\ &= \text{Rp } 286.400.000,- \times 0,00081270 \\ &= \text{Rp } 232.757,28 / 1000 \text{ km}\end{aligned}$$

#### e. Pemeliharaan Montir (persamaan 2.28)

$$\begin{aligned}Y &= (0,00362 \times 40) + 0,36267 \\ &= 0,507470\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Y' &= \text{Upah montir (UMK Rp/jam)} \times Y \\ &= \text{Rp } 4.995,- \times 0,507470\end{aligned}$$

$$= \text{Rp } 2.534,97 / 1000 \text{ km}$$

f. *Biaya Penyusutan (persamaan 2.31)*

$$Y = 1 \div ((2,5 \times 40) + 125)$$

$$= 0,0044444$$

$$Y' = \text{Harga kendaraan} \times Y$$

$$= \text{Rp } 286.400.000,- \times 0,0044444$$

$$= \text{Rp } 636.444,44 / 1000 \text{ km}$$

2. *Biaya Tak Gerak*

a. *Biaya Bunga Modal (persamaan 2.34)*

$$Y' = 0,22\% \times \text{Harga Kendaraan}$$

$$= 0,22\% \times \text{Rp } 286.400.000,-$$

$$= \text{Rp } 630.080,00 / 1000 \text{ km}$$

b. *Biaya Asuransi (persamaan 2.35)*

$$Y = 38 \div (500 \times 40)$$

$$= 0,0019000$$

$$Y' = \text{Harga Kendaraan} \times Y$$

$$= \text{Rp } 286.400.000,- \times 0,0019000$$

$$= \text{Rp } 544.160,00 / 1000 \text{ km}$$

Setelah semua komponen biaya operasi kendaraan dihitung, kemudian dilanjutkan dengan menjumlah semua komponen tersebut. Untuk menghitung golongan lainnya digunakan persamaan yang telah dilampirkan pada bab II mengenai biaya operasi kendaraan. Hasil-hasil perhitungan tersebut merupakan asumsi biaya operasi kendaraan per 1000 km.

Contoh perhitungan biaya BOK/1000 km, BOK/hari dan BOK/tahun golongan I Ruas Ngawi-Madiun tahun 2015:

$$\begin{aligned} \text{BOK/1000 km} &= \text{Biaya gerak} + \text{Biaya tak gerak} \\ &= (\text{Rp } 1.463.811,83 + \text{Rp } 182.000,00 + \text{Rp } 110.844,45 + \text{Rp } 232.757,28 + \text{Rp } 2.534,97 + \text{Rp } 636.444,44) + (\text{Rp } 630.080,00 + \text{Rp } 544.160,00) \\ &= \text{Rp } 3.802.632,98 \\ \text{BOK/hari} &= \text{BOK/1000 km} \times \text{Panjang jalan} \times \text{Volume Kendaraan} / 1000 \\ &= \text{Rp } 3.802.632,98 \times 31 \text{ km} \times 4636 / 1000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp } 546.538.494,89 \\
 \text{BOK/tahun} &= \text{BOK/hari} \times 365 \\
 &= \text{Rp } 546.538.494,89 \times 365 \\
 &= \text{Rp } 199.486.550.633,86
 \end{aligned}$$

**Tabel 5. 8 Biaya Operasi Kendaraan Golongan I di Jalan Nasional Ruas Ngawi-Madiun 2015-2017**

No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	40	39	38
2	Bahan Bakar	Rp 1.463.812	Rp 1.411.273	Rp 1.330.100
3	Oli Pelumas	Rp 182.000	Rp 182.000	Rp 182.000
4	Ban	Rp 110.844	Rp 107.666	Rp 104.488
5	Suku Cadang	Rp 232.757	Rp 230.924	Rp 229.091
6	Mekanik	Rp 2.535	Rp 2.807	Rp 3.017
7	Penyusutan	Rp 636.444	Rp 643.596	Rp 650.909
8	Bunga Modal	Rp 630.080	Rp 630.080	Rp 630.080
9	Asuransi	Rp 544.160	Rp 558.113	Rp 572.800
10	Biaya Gerak	Rp 2.628.393	Rp 2.578.265	Rp 2.499.605
11	Biaya Tak Gerak	Rp 1.174.240	Rp 1.188.193	Rp 1.202.880
12	BOK/1000 km	Rp 3.802.633	Rp 3.766.458	Rp 3.702.485
13	Volume (Kend)	4636	4885	5147
14	BOK/hari	Rp 546.538.495	Rp 570.350.262	Rp 590.709.492
15	BOK/tahun	Rp 199.486.550.633	Rp 208.177.845.783	Rp 215.608.964.451

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Dari hasil tabel 5.8, dapat diketahui bahwa hasil biaya operasi kendaraan per tahun meningkat setiap tahunnya. Hal ini disebabkan oleh pengaruh jumlah kendaraan di jalan nasional sehingga biaya operasi kendaraan terbanyak ada pada golongan I. Dengan cara yang sama untuk perhitungan biaya operasi kendaraan jalan nasional golongan II-V, hasil rekap BOK/1000km, BOK/hari dan BOK/tahun terlampir pada tabel 5.9.

**Tabel 5. 9 Biaya Operasi Kendaraan Golongan I-V di Jalan Nasional Ruas Ngawi Madiun 2015-2017**

No.	Tahun	2015	2016	2017
1	<b>Golongan I</b>			
	BOK/1000 km	Rp 3.802.633	Rp 3.766.458	Rp 3.702.485
	Volume (Kend)	4636	4885	5147
	BOK/hari	Rp 546.538.495	Rp 570.350.262	Rp 590.709.492
	BOK/tahun	Rp 199.486.550. 633	Rp 208.177.845. 783	Rp 215.608.964. 451
2	<b>Golongan II</b>			
	BOK/1000 km	Rp 6.339.578	Rp 5.970.289	Rp 5.734.992
	Volume (Kend)	1296	1370	1447
	BOK/hari	Rp 254.698.887	Rp 253.482.192	Rp 257.318.111
	BOK/tahun	Rp 92.965.093. 763	Rp 92.521.000. 156	Rp 93.921.110. 336
3	<b>Golongan III</b>			
	BOK/1000 km	Rp 10.066.429	Rp 9.753.326	Rp 9.575.878
	Volume (Kend)	869	919	971
	BOK/hari	Rp 271.283.538	Rp 277.770.543	Rp 288.202.340
	BOK/tahun	Rp 99.018.491. 299	Rp 101.386.248. 301	Rp 105.193.853. 981
4	<b>Golongan IV</b>			
	BOK/1000 km	Rp 11.809.871	Rp 11.500.126	Rp 11.337.004
	Volume (Kend)	1072	1133	1197
	BOK/hari	Rp 392.465.618	Rp 403.872.697	Rp 420.751.472
	BOK/tahun	Rp 143.249.950. 463	Rp 147.413.534. 407	Rp 153.574.287. 322
5	<b>Golongan V</b>			
	BOK/1000 km	Rp 16.191.345	Rp 15.925.003	Rp 15.807.850
	Volume (Kend)	628	663	701
	BOK/hari	Rp 315.045.785	Rp 327.458.071	Rp 343.506.076
	BOK/tahun	Rp 114.991.711. 692	Rp 119.522.196. 066	Rp 125.379.717. 573

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

### 5.2.2 Biaya Operasi Kendaraan Dijalan Tol

Perhitungan biaya operasi kendaraan di jalan tol sama seperti di jalan nasional namun berbeda pada rumus konsumsi bahan bakar dan asumsi kecepatan. Kecepatan dan jumlah kendaraan di jalan tol merupakan pengaruh utama pada perhitungan biaya operasi kendaraan di jalan tol. Kecepatan kendaraan di jalan tol untuk semua golongan diasumsikan 60 km/jam sesuai standar Jasa Marga. Hasil perhitungan biaya operasi kendaraan jalan tol ruas Ngawi-Madiun tersaji pada tabel 5.10, sedangkan ruas lainnya tersaji dalam **Lampiran 10**.

Contoh perhitungan biaya operasi kendaraan golongan I ruas Ngawi-Madiun tahun 2015:

#### 1. Biaya Gerak

##### a. Konsumsi Bahan Bakar

$$\begin{aligned}\text{BBM dasar} &= 0,0284 \times (60 \text{ km/jam})^2 - 3,0644 \times 60 + 141,68 \\ &= 60,056000\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Y &= \text{BBM dasar} \times (1 + (K_k + K_l + K_r)) \\ &= 60,056000 \times (1 + (0,4 + 0,05 + 0,035)) \\ &= 89,18316\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Y' &= \text{Harga BBM} \times Y \\ &= \text{Rp } 8.400,- \times 89,18316 \\ &= \text{Rp } 749.138,54 / 1000 \text{ km}\end{aligned}$$

##### b. Konsumsi Minyak Pelumas

$$\begin{aligned}Y &= \text{Konsumsi dasar} \times 1000 \times \text{Faktor koreksi} \\ &= 0,0029 \times 1000 \times 1,00 \\ &= 2,9\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Y' &= \text{Harga Oli/liter} \times Y \\ &= \text{Rp } 65.000,- \times 2,9 \\ &= \text{Rp } 188.500,00 / 1000 \text{ km}\end{aligned}$$

##### c. Konsumsi Ban

$$\begin{aligned}Y &= 0,0008848 \times 60 - 0,0045333 \\ &= 0,04855470\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Y' &= \text{Jumlah ban} \times \text{Harga ban} \times Y \\ &= 4 \text{ buah} \times \text{Rp } 898.000,- \times 0,04855470 \\ &= \text{Rp } 174.408,48 / 1000 \text{ km}\end{aligned}$$

d. *Pemeliharaan Suku Cadang*

$$Y = (0,0000064 \times 60) + 0,0005567$$

$$= 0,00094070$$

$$Y' = \text{Harga kendaraan} \times Y$$

$$= \text{Rp } 286.400.000,- \times 0,00094070$$

$$= \text{Rp } 269.416,48 / 1000 \text{ km}$$

e. *Pemeliharaan Montir*

$$Y = (0,00362 \times 60) + 0,36267$$

$$= 0,579870$$

$$Y' = \text{Upah montir (UMK Rp/jam)} \times Y$$

$$= \text{Rp } 4.995,- \times 0,579870$$

$$= \text{Rp } 2.896,63 / 1000 \text{ km}$$

f. *Biaya Penyusutan*

$$Y = 1 \div ((2,5 \times 60) + 125)$$

$$= 0,00363636$$

$$Y' = \text{Harga kendaraan} \times Y$$

$$= \text{Rp } 286.400.000,- \times 0,00363636$$

$$= \text{Rp } 520.727,27 / 1000 \text{ km}$$

2. *Biaya Tak Gerak*

a. *Biaya Bunga Modal*

$$Y' = 0,22\% \times \text{Harga Kendaraan}$$

$$= 0,22\% \times \text{Rp } 286.400.000,-$$

$$= \text{Rp } 630.080,00 / 1000 \text{ km}$$

b. *Biaya Asuransi*

$$Y = 38 \div (500 \times 60)$$

$$= 0,00126667$$

$$Y' = \text{Harga Kendaraan} \times Y$$

$$= \text{Rp } 286.400.000,- \times 0,00126667$$

$$= \text{Rp } 630.080,00 / 1000 \text{ km}$$

Setelah semua komponen biaya operasi kendaraan dihitung, kemudian dilanjutkan dengan menjumlah semua komponen tersebut. Hasil perhitungan tersebut merupakan asumsi biaya operasi kendaraan per 1000 km.

$$\begin{aligned}
 \text{BOK/1000 km} &= \text{Biaya gerak} + \text{Biaya tak gerak} \\
 &= (\text{Rp } 749.138,54 + \text{Rp } 188.500,00 + \text{Rp } 174.408,48 + \text{Rp } 269.416,48 + \text{Rp } 2.896,63 + \text{Rp } 520.727,27) + (\text{Rp } 630.080,00 + \text{Rp } 630.080,00) \\
 &= \text{Rp } 2.897.840,74
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BOK/hari} &= \text{BOK/1000 km} \times \text{Panjang jalan} \times \text{Volume Kendaraan} / 1000 \\
 &= \text{Rp } 2.897.840,74 \times 19,68 \text{ km} \times 3035 / 1000 \\
 &= \text{Rp } 173.067.632,97
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BOK/tahun} &= \text{BOK/hari} \times 365 \\
 &= \text{Rp } 173.067.632,97 \times 365 \\
 &= \text{Rp } 63.169.686.035,76
 \end{aligned}$$

**Tabel 5. 10 Biaya Operasi Kendaraan Golongan I di Jalan Tol Ruas Ngawi-Madiun 2015-2017**

No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	60	60	60
2	Bahan Bakar	Rp 749.139	Rp 709.006	Rp 655.496
3	Oli Pelumas	Rp 188.500	Rp 188.500	Rp 188.500
4	Ban	Rp 43.602	Rp 43.602	Rp 43.602
5	Suku Cadang	Rp 269.416	Rp 269.416	Rp 269.416
6	Mekanik	Rp 2.897	Rp 3.230	Rp 3.497
7	Penyusutan	Rp 520.727	Rp 520.727	Rp 520.727
8	Bunga Modal	Rp 630.080	Rp 630.080	Rp 630.080
9	Asuransi	Rp 362.773	Rp 362.773	Rp 362.773
10	Biaya Gerak	Rp 2.897.941	Rp 2.858.142	Rp 2.804.899
11	Biaya Tak Gerak	Rp 1.905.087	Rp 1.865.289	Rp 1.812.045
12	BOK/1000 km	Rp 2.897.941	Rp 2.858.142	Rp 2.804.899
13	Volume (Kend)	3035	3369	3739
14	BOK/hari	Rp 173.067.633	Rp 189.476.103	Rp 206.410.644
15	BOK/tahun	Rp 63.169.686.035	Rp 69.158.777.455	Rp 75.339.885.085

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Dari hasil tabel 5.10, dapat diketahui bahwa hasil biaya operasi kendaraan per tahun meningkat setiap tahunnya. Hal ini

disebabkan oleh pengaruh jumlah kendaraan di jalan tol sehingga biaya operasi kendaraan terbanyak ada pada golongan I. Dengan cara yang sama untuk perhitungan biaya operasi kendaraan jalan tol golongan II-V, hasil rekap BOK/1000km, BOK/hari dan BOK/tahun terlampir pada tabel 5.11.

**Tabel 5. 11 Biaya Operasi Kendaraan Golongan I-V di Jalan Tol Ruas Ngawi Madiun 2015-2017**

No.	Tahun	2015	2016	2017
1	<b>Golongan I</b>			
	BOK/1000 km	Rp 2.897.941	Rp 2.858.142	Rp 2.804.899
	Volume (Kend)	3035	3369	3739
	BOK/hari	Rp 173.067.633	Rp 189.476.103	Rp 206.410.644
	BOK/tahun	Rp 63.169.686.035	Rp 69.158.777.455	Rp 75.339.885.085
2	<b>Golongan II</b>			
	BOK/1000 km	Rp 4.263.531	Rp 4.113.945	Rp 4.014.476
	Volume (Kend)	928	1030	1143
	BOK/hari	Rp 77.856.182	Rp 83.392.394	Rp 90.331.901
	BOK/tahun	Rp 28.417.506.382	Rp 30.438.223.946	Rp 32.971.144.026
3	<b>Golongan III</b>			
	BOK/1000 km	Rp 7.136.159	Rp 6.941.981	Rp 6.812.573
	Volume (Kend)	595	664	742
	BOK/hari	Rp 83.529.006	Rp 90.745.911	Rp 99.454.780
	BOK/tahun	Rp 30.488.087.370	Rp 33.122.257.478	Rp 36.300.994.715
4	<b>Golongan IV</b>			
	BOK/1000 km	Rp 8.728.281	Rp 8.534.103	Rp 8.404.695
	Volume (Kend)	956	1068	1190
	BOK/hari	Rp 164.274.133	Rp 179.378.005	Rp 196.807.585
	BOK/tahun	Rp 59.960.058.462	Rp 65.472.971.868	Rp 71.834.768.480

5	<b>Golongan V</b>			
	BOK/1000 km	Rp 12.508.683	Rp 12.314.505	Rp 12.185.097
	Volume (Kend)	620	663	701
	BOK/hari	Rp 152.708.386	Rp 160.752.056	Rp 168.094.689
	BOK/tahun	Rp 55.738.560. 710	Rp 58.674.500. 513	Rp 61.354.561. 475

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

### 5.2.3 Penghematan Biaya Operasi Kendaraan

Setelah melalui proses perhitungan biaya operasi kendaraan di jalan nasional dan di jalan tol kemudian perhitungan dilanjutkan untuk mengetahui penghematan biaya operasi kendaraan. Penghematan tersebut didapat melalui selisih antara biaya operasi kendaraan di jalan nasional dan di jalan tol. Hasil penghematan biaya operasi kendaraan tersaji pada tabel 5.12.

Contoh perhitungan penghematan biaya operasi kendaraan golongan I ruas Ngawi-Madiun 2015-2017:

Penghematan BOK = BOK Jalan Nasional – BOK Jalan Tol

Penghematan BOK tahun 2015

= Rp 199.486.550.633,86 – Rp 63.169.686.035,76

= Rp 136.316.864.598,101

Penghematan BOK tahun 2016

= Rp 208.177.845.783,74 – Rp 69.158.777.455,5482

= Rp 139.019.068.328,192

Penghematan BOK tahun 2017

= Rp 215.608.964.451,947 – Rp 75.339.885.085,2646

= Rp 140.269.079.366,682

**Tabel 5. 12 Penghematan Biaya Operasi Kendaraan Ruas Ngawi-Madiun 2015-2017**

Tahun	BOK Jalan Nasional	BOK Jalan Tol	Penghematan BOK
<b>Golongan I</b>			
2015	Rp 199.486.550.634	Rp 63.169.686.036	Rp 136.316.864.598
2016	Rp 208.177.845.784	Rp 69.158.777.456	Rp 139.019.068.328
2017	Rp 215.608.964.452	Rp 75.339.885.085	Rp 140.269.079.367

<b>Golongan II</b>			
2015	Rp	92.965.093.764	Rp 28.417.506.383 Rp 64.547.587.381
2016	Rp	92.521.000.156	Rp 30.438.223.946 Rp 62.082.776.210
2017	Rp	93.921.110.337	Rp 32.971.144.026 Rp 60.949.966.311
<b>Golongan III</b>			
2015	Rp	99.018.491.299	Rp 30.488.087.371 Rp 68.530.403.929
2016	Rp	101.386.248.302	Rp 33.122.257.478 Rp 68.263.990.823
2017	Rp	105.193.853.981	Rp 36.300.994.715 Rp 68.892.859.266
<b>Golongan IV</b>			
2015	Rp	143.249.950.464	Rp 59.960.058.463 Rp 83.289.892.001
2016	Rp	147.413.534.408	Rp 65.472.971.868 Rp 81.940.562.540
2017	Rp	153.574.287.322	Rp 71.834.768.481 Rp 81.739.518.841
<b>Golongan V</b>			
2015	Rp	114.991.711.692	Rp 55.738.560.710 Rp 59.253.150.982
2016	Rp	119.522.196.067	Rp 58.674.500.514 Rp 60.847.695.553
2017	Rp	125.379.717.573	Rp 61.354.561.476 Rp 64.025.156.097

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

### 5.3 Nilai Waktu

Perhitungan nilai waktu dilakukan dengan menggunakan inflasi dari harga dasar nilai waktu Surabaya-Mojokerto 1991. Dipilih Surabaya-Mojokerto sebab lokasi tersebut merupakan lokasi terdekat dari studi kasus Ngawi-Kertosono. Nantinya nilai waktu dasar tersebut diprediksi hingga tahun 2015-2017 lalu digunakan dalam perhitungan nilai waktu Ngawi-Kertosono. Perhitungan tersebut berlaku untuk perhitungan nilai waktu dijalan nasional sebelum ada jalan tol maupun nilai waktu dijalan tol.

#### 5.3.1 Nilai Waktu Dijalan Nasional Sebelum Ada Jalan Tol

Nilai waktu dijalan nasional sebelum adanya jalan tol dipengaruhi oleh volume kendaraan, kecepatan kendaraan, panjang jalan dan nilai waktu dasar. Hal-hal tersebut telah terhitung secara rinci pada bab sebelumnya kecuali nilai waktu dasar. Oleh sebab itu perlu ditentukan nilai waktu dasar terlebih dahulu.

Contoh perhitungan nilai waktu dasar ruas Ngawi-Madiun tahun 2015:

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai Waktu Dasar 2015} &= \text{Nilai Waktu Dasar} \times (1 + 5,89\%)^{24} \\
 &= \text{Rp } 8.880,-/\text{jam} \times (1 + 5,89\%)^{24}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp } 35.031,28/\text{jam} \\
 \text{Nilai Waktu 2015} &= \text{Volume Kendaraan} \times \text{Kecepatan} \div \\
 &\quad \text{Panjang Jalan} \times \text{Nilai Waktu Dasar 2015} \times \\
 &\quad 365 \\
 &= 4636 \times 40 \text{ km/jam} \div 31 \text{ km} \times \text{Rp} \\
 &\quad 35.031,28/\text{jam} \times 365 \\
 &= \text{Rp } 45.943.616.085,87 / \text{tahun}
 \end{aligned}$$

**Tabel 5. 13 Nilai Waktu Golongan I Dijalan Nasional Ruas Ngawi-Madiun 2015-2017**

Tahun	Sat	2015	2016	2017
Volume	kend	4636	4885	5147
Kecepatan	km/jam	40	39	38
Nilai Waktu Dasar (Gol I)	-	Rp 35.031,28 /jam	Rp 37.092,92 /jam	Rp 39.275,91 /jam
Travel Time	jam	0,886	0,912	0,939
Nilai Waktu Per Tahun	-	Rp 45.943.616.085	Rp 52.568.770.952	Rp 60.188.857.369

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

### 5.3.2 Nilai Waktu Dijalan Tol

Perhitungan nilai waktu di jalan tol sama seperti di jalan nasional namun berbeda pada jumlah kendaraan dan asumsi kecepatan. Kecepatan kendaraan di jalan tol untuk semua golongan diasumsikan 60 km/jam sesuai standar Jasa Marga. Contoh perhitungan nilai waktu dasar ruas Ngawi-Madiun tahun 2015:

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai Waktu Dasar 2015} &= \text{Nilai Waktu Dasar} \times (1 + 5,89\%)^{24} \\
 &= \text{Rp } 8.880,-/\text{jam} \times (1 + 5,89\%)^{24} \\
 &= \text{Rp } 35.031,28/\text{jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai Waktu 2015} &= \text{Volume Kendaraan} \times \text{Kecepatan} / \\
 &\quad \text{Panjang Jalan} \times \text{Nilai Waktu Dasar 2015} \times \\
 &\quad 365 \\
 &= 3035 \times 60 \text{ km/jam} / 31 \text{ km} \times \text{Rp} \\
 &\quad 35.031,28/\text{jam} \times 365 \\
 &= \text{Rp } 12.726.937.808,27 / \text{tahun}
 \end{aligned}$$

**Tabel 5. 14 Nilai Waktu Golongan I Dijalan Tol Ruas Ngawi-Madiun 2015-2017**

Tahun	Sat	2015	2016	2017
Volume	kend	3035	3369	3739
Kecepatan	km/jam	60	60	60
Nilai Waktu Dasar (Gol I)	-	Rp 35.031,28 /jam	Rp 37.092,92 /jam	Rp 39.275,91 /jam
Travel Time	jam	0,328	0,328	0,328
Nilai Waktu Per Tahun	-	Rp 12.726.937.808	Rp 14.959.026.347	Rp 17.582.585.271

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

### 5.3.3 Penghematan Nilai Waktu

Setelah melalui proses perhitungan nilai waktu di jalan nasional dan di jalan tol kemudian perhitungan dilanjutkan untuk mengetahui penghematan nilai waktu. Penghematan tersebut didapat melalui selisih antara nilai waktu di jalan nasional dan di jalan tol. Hasil penghematan nilai waktu ruas Ngawi-Madiun tersaji pada tabel 5.15, sedangkan ruas lainnya berada pada **Lampiran 14**.

Contoh perhitungan penghematan nilai waktu golongan I ruas Ngawi-Madiun 2015-2017:

Penghematan nilai waktu = Nilai Waktu Jalan Nasional – Nilai Waktu Jalan Tol

Penghematan Nilai Waktu tahun 2015

$$= \text{Rp } 45.943.616.085,86 - \text{Rp } 12.726.937.808,26$$

$$= \text{Rp } 33.216.678.277,60$$

Penghematan Nilai Waktu tahun 2016

$$= \text{Rp } 52.568.770.952,97 - \text{Rp } 14.959.026.347,45$$

$$= \text{Rp } 37.609.744.605,51$$

Penghematan Nilai Waktu tahun 2017

$$= \text{Rp } 60.188.857.369,06 - \text{Rp } 17.582.585.271,89$$

$$= \text{Rp } 42.606.272.097,17$$

**Tabel 5. 15 Penghematan Nilai Waktu Ruas Ngawi-Madiun  
2015-2017**

Tahun	Nilai Waktu Jalan Nasional	Nilai Waktu Jalan Tol	Penghematan Nilai Waktu
<b>Golongan I</b>			
2015	Rp 45.943.616.086	Rp 12.726.937.808	Rp 33.216.678.278
2016	Rp 52.568.770.953	Rp 14.959.026.347	Rp 37.609.744.606
2017	Rp 60.188.857.369	Rp 17.582.585.272	Rp 42.606.272.097
<b>Golongan II</b>			
2015	Rp 11.512.128.413	Rp 3.488.360.380	Rp 8.023.768.033
2016	Rp 13.212.091.097	Rp 4.100.159.490	Rp 9.111.931.607
2017	Rp 15.173.058.064	Rp 4.819.257.764	Rp 10.353.800.300
<b>Golongan III</b>			
2015	Rp 8.847.462.422	Rp 2.241.611.091	Rp 6.605.851.331
2016	Rp 10.191.272.259	Rp 2.650.734.570	Rp 7.540.537.689
2017	Rp 11.749.352.429	Rp 3.134.528.459	Rp 8.614.823.970
<b>Golongan IV</b>			
2015	Rp 10.910.061.023	Rp 3.604.358.311	Rp 7.305.702.712
2016	Rp 12.567.151.682	Rp 4.262.201.063	Rp 8.304.950.618
2017	Rp 14.488.465.265	Rp 5.027.795.722	Rp 9.460.669.543
<b>Golongan V</b>			
2015	Rp 6.387.949.287	Rp 2.337.969.266	Rp 4.049.980.021
2016	Rp 7.358.192.356	Rp 2.647.050.360	Rp 4.711.141.996
2017	Rp 8.483.140.577	Rp 2.961.984.310	Rp 5.521.156.267

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Setelah semua perhitungan biaya operasi kendaraan dan nilai waktu baik di jalan nasional sebelum ada jalan tol dan perhitungan di jalan tol selesai. Penghematan per ruas dapat direkap kembali untuk dicari penghematan total per ruas tiap tahunnya.

Contoh perhitungan penghematan total ruas Ngawi-Madiun tahun 2015:

Penghematan total = Penghematan biaya operasi kendaraan +  
penghematan nilai waktu

Penghematan total tahun 2015

= Rp 411.937.898.890 + Rp 59.201.980.374

= Rp 471.139.879.264

Penghematan total tahun 2016

= Rp 412.154.093.454 + Rp 67.278.306.516

= Rp 479.432.399.971

Penghematan total tahun 2017

= Rp 415.876.579.882 + Rp 76.556.722.177

= Rp 492.433.302.059

**Tabel 5. 16 Penghematan Total Per Ruas Tahun 2015**

No.	Ruas	Penghematan BOK	Penghematan Nilai Waktu	Penghematan Total
1.	Ngawi-Madiun	Rp 411.937.898. 890	Rp 59.201.980. 374	Rp 471.139.879. 264
2.	Madiun-Caruban	Rp 422.400.979. 468	Rp 58.146.685. 912	Rp 480.547.665. 381
3.	Caruban-Nganjuk	Rp 826.039.160. 492	Rp 94.066.867. 588	Rp 920.106.028. 080
4.	Nganjuk-Kertosono	Rp 291.988.622. 533	Rp 52.131.233. 504	Rp 344.119.856. 037

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

**Tabel 5. 17 Penghematan Total Per Ruas Tahun 2016**

No.	Ruas	Penghematan BOK	Penghematan Nilai Waktu	Penghematan Total
1.	Ngawi-Madiun	Rp 412.154.093. 454	Rp 67.278.306. 516	Rp 479.432.399. 971
2.	Madiun-Caruban	Rp 426.194.167. 912	Rp 65.779.039. 836	Rp 491.973.207. 749
3.	Caruban-Nganjuk	Rp 801.641.524. 711	Rp 105.643.874. 582	Rp 907.285.399. 294
4.	Nganjuk-Kertosono	Rp 268.725.279. 898	Rp 57.935.542. 238	Rp 326.660.822. 136

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

**Tabel 5. 18 Penghematan Total Per Ruas Tahun 2017**

No.	Ruas	Penghematan BOK	Penghematan Nilai Waktu	Penghematan Total
1.	Ngawi-Madiun	Rp 415.876.579. 882	Rp 76.556.722. 177	Rp 492.433.302. 059
2.	Madiun-Caruban	Rp 437.402.524. 274	Rp 75.209.433. 400	Rp 512.611.957. 674
3.	Caruban-Nganjuk	Rp 803.587.365. 737	Rp 119.140.876. 462	Rp 922.728.242. 199
4.	Nganjuk-Kertosono	Rp 245.464.009. 317	Rp 64.401.223. 992	Rp 309.865.233. 310

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

#### 5.4 Tarif Tol

Perhitungan tarif tol telah dijabarkan secara rinci pada bab II. Tarif jalan tol yang ditetapkan maksimum sebesar 70% tarif tol dan minimum 20 tarif tol.

Contoh perhitungan tarif tol golongan I Ngawi-Madiun tahun 2017:

$$\begin{aligned}
 \text{Tarif Tol} &= \{(\text{BOK}_{\text{nas}} \times \text{Panjang}_{\text{nas}}) + (\text{Panjang}_{\text{nas}} \div \text{V}_{\text{nas}} \times \text{NW})\} - \{(\text{BOK}_{\text{tol}} \times \text{Panjang}_{\text{tol}}) + (\text{Panjang}_{\text{tol}} \div \text{V}_{\text{tol}} \times \text{NW})\} \\
 &= \{(\text{Rp } 3.702,- \times 31 \text{ km}) + (31 \text{ km} \div 38 \text{ km/jam} \times \text{Rp } 39.276,-)\} - \{(\text{Rp } 2.805,- \times 19,68 \text{ km}) + (19,68 \text{ km} \div 60 \text{ km/jam} \times \text{Rp } 39.276,-)\} \\
 &= \text{Rp } 78.735,- - \text{Rp } 79.800,-
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 20\% \text{ Tarif} &= 20\% \times \text{Rp } 79.800,- \\
 &= \text{Rp } 15.760,-
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tarif / km} &= \text{Tarif Tol} \div \text{Panjang Tol} \\
 &= \text{Rp } 15.760,- \div 19,68 \text{ km} \\
 &= \text{Rp } 900/\text{km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 70\% \text{ Tarif} &= 70\% \times \text{Rp } 79.800,- \\
 &= \text{Rp } 55.160,-
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tarif / km} &= \text{Rp } 55.160,- / 19,68 \text{ km} \\
 &= \text{Rp } 2.900/\text{km}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut, diketahui bahwa dengan batas maksimum 70% tarif tol/km sebesar Rp 2.900/km atau lebih banyak Rp 2.000,- dibanding dengan batas minimum 20% tarif tol/km. Dalam menentukan tarif tol harus disesuaikan dengan kemampuan masyarakat dalam membayar sehingga dipilih harga yang rasional. Oleh sebab itu, untuk ruas Ngawi-Madiun dipilih tarif tol minimum atau sekitar 20% dari tarif tol asli. Tarif tol ruas Ngawi-Madiun tersaji pada tabel 5.19, sedangkan ruas lainnya tersaji pada **Lampiran 15**.

**Tabel 5. 19 Tarif Tol Ruas Ngawi-Madiun Golongan I-V**

Tahun	Tarif Tol 100%		Tarif Tol 20%		Tarif Tol 70%	
	Tarif Tol	Tarif/km	20% Tarif	Tarif/km	70% Tarif	Tarif/km
Gol I	Rp 78.800	Rp 4.100	Rp 15.760	Rp 900	Rp 55.160	Rp 2.900
Gol II	Rp 116.000	Rp 5.900	Rp 23.200	Rp1.200	Rp 81.200	Rp 4.200
Gol III	Rp 184.400	Rp 9.400	Rp 36.880	Rp1.900	Rp129.080	Rp 6.600
Gol IV	Rp 207.700	Rp10.600	Rp 41.540	Rp2.200	Rp145.390	Rp 7.500
Gol V	Rp 271.900	Rp13.900	Rp 54.380	Rp2.800	Rp190.330	Rp 9.800

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

## 5.5 Model Kurva Diversi

Model yang akan dijabarkan pada sub bab ini meliputi model JICA I, model logit-binomial dan model regresi-pengali tahun 2015-2017. Model akan terbagi sesuai golongan kendaraan yakni golongan I, II, III, IV dan V.

### 5.5.1 Model JICA I

Model ini amatlah bergantung pada nilai waktu tempuh dan tarif tol. Asumsi peubah tidak bebas (Y) adalah data *Origin-Destination* setiap ruas sedangkan peubah bebas (X) adalah *T*. Parameter yang akan digunakan pada model ini telah dihitung pada perhitungan-perhitungan sebelumnya. Tabel perhitungan dan hasil regresi model JICA I tahun 2015 tersaji pada tabel 5.20-5.21 dan gambar 5.1.

Contoh perhitungan *T* tahun 2015 golongan I:  
Ruas Ngawi-Madiun

$$\begin{aligned}
 T &= A - (T + TR/TV) \\
 &= (0,775 \text{ jam} \times 60) - (0,328 \text{ jam} \times 60 + (\text{Rp } 15.760,- / \text{Rp } 39.276,-/60 \text{ menit})) \\
 &= 46,5 \text{ menit} - (43,76 \text{ menit}) \\
 &= 2,744 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Ruas Madiun-Caruban

$$\begin{aligned}
 T &= 31,05 \text{ menit} - 29,19 \text{ menit} \\
 &= 1,856 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Ruas Caruban Nganjuk

$$\begin{aligned}
 T &= 45,00 \text{ menit} - 41,71 \text{ menit} \\
 &= 3,294 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

**Tabel 5. 20 Asumsi X dan Y Model JICA I Tahun 2015**

Zona Asal	Zona Tujuan	% Pengguna Jalan Tol	% Pengguna Jalan Nasional	A (menit)	T+TR/TV (menit)
Ngawi-Madiun		65,5	34,5	46,50	43,76
Madiun-Caruban		56,1	43,9	31,05	29,19
Caruban-Nganjuk		72	28	45,00	41,71
Nganjuk-Kertosono		71,2	28,8	37,35	33,98

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Contoh perhitungan parameter a dan b model JICA I tahun 2015 golongan I:

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{n \cdot \sum X_i Y_i - (\sum X_i) \cdot (\sum Y_i)}{n \cdot \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} \\
 &= \frac{(4 \times 3,205) - (1,752 \times 7,275)}{(4 \times 0,811) - (1,752 \times 1,752)} \\
 &= 0,41592
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Log } a &= \frac{\sum \log Y_i}{n} - (b) \cdot \left( \frac{\sum X_i}{n} \right) \\
 &= (7,275 / 4) - (0,41592 \times 1,752 / 4) \\
 &= 1,63654
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 a &= 10^{(\log a)} \\
 &= 10^{(1,63654)} \\
 &= 43,3054
 \end{aligned}$$

**Tabel 5. 21 Perhitungan Analisis Regresi Untuk Model JICA I Tahun 2015**

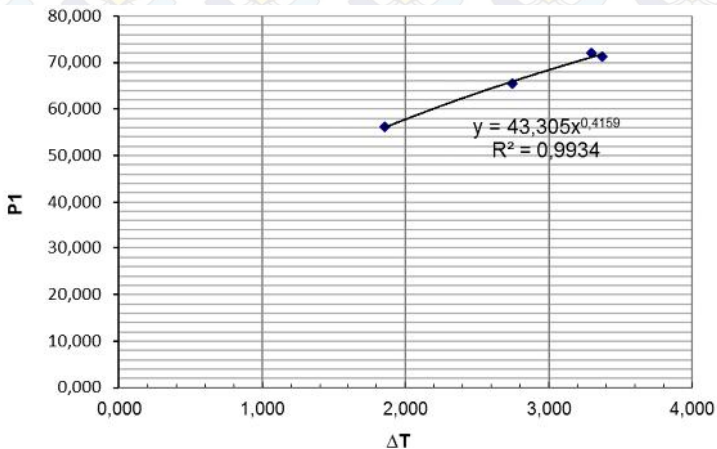
No.	$\Delta T$	P1	Log P1	Log Xi	Log Xi <sup>2</sup>	XiYi	
	X	Y	(Yi)	(Xi)			
1	2,744	65,50	1,816	0,438	0,192	0,796	65,90
2	1,856	56,10	1,749	0,269	0,072	0,470	56,01
3	3,294	72,00	1,857	0,518	0,268	0,962	71,10
4	3,370	71,20	1,852	0,528	0,278	0,977	71,78
	$\Sigma$	264,80	7,275	1,752	0,811	3,205	

$$b = 0,4159$$

$$\log a = 1,6365$$

$$a = 43,305$$

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017



**Gambar 5. 1 Hasil Regresi dan R<sup>2</sup> Model JICA I Tahun 2015**

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

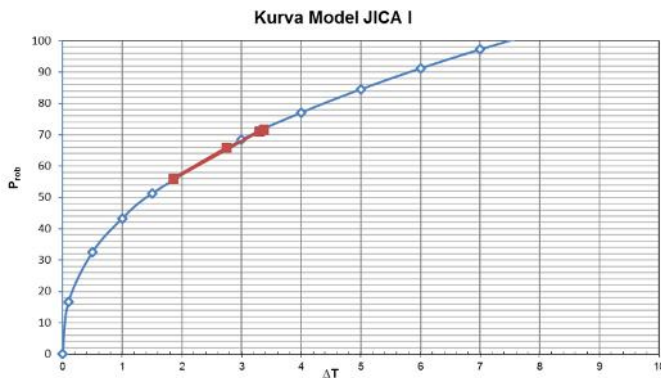
Dari hasil regresi tersebut, diketahui bahwa ukuran statistik data diatas sebesar 0,9934. Hasil tersebut menunjukkan bahwa data

yang digunakan mendekati titik data riil. Selain itu, parameter  $a$  dan  $b$  dari persamaan model JICA I juga dapat diketahui. Langkah selanjutnya yakni membuat kurva dari persamaan 2.2. Asumsi  $X$  yang digunakan adalah hasil  $T$  rentang 0-10. Perhitungan ini juga berlaku sama untuk tahun 2016 dan 2017.

Contoh perhitungan model JICA I untuk golongan I tahun 2015:

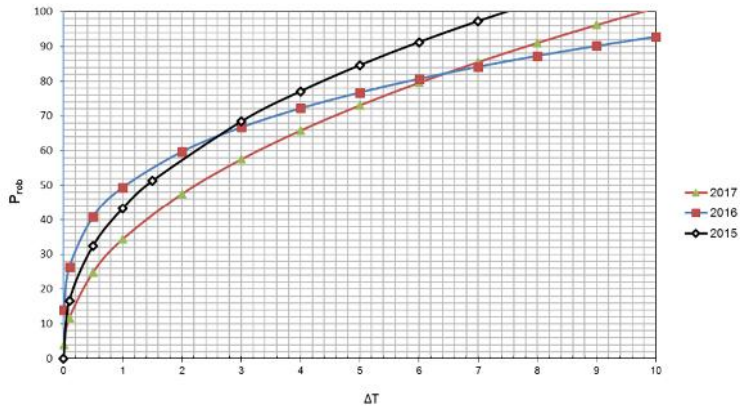
$$P = 43,405 \times 0,41592$$

$x = 0,$	$P = 43,405 \times 0^{0,41592} = -\%$
$x = 0,1,$	$P = 43,405 \times 0,1^{0,41592} = 16,62\%$
$x = 0,5,$	$P = 43,405 \times 0,5^{0,41592} = 32,46\%$
$x = 1,$	$P = 43,405 \times 1^{0,41592} = 43,31\%$
$x = 1,856,$	$P = 43,405 \times 1,85^{0,41592} = 56,01\%$
$x = 2,$	$P = 43,405 \times 2^{0,41592} = 57,78\%$
$x = 2,744,$	$P = 43,405 \times 2,74^{0,41592} = 65,90\%$
$x = 3,$	$P = 43,405 \times 3^{0,41592} = 68,39\%$
$x = 3,294,$	$P = 43,405 \times 3,29^{0,41592} = 71,10\%$
$x = 3,370,$	$P = 43,405 \times 3,37^{0,41592} = 71,78\%$
$x = 5,$	$P = 43,405 \times 5^{0,41592} = 84,58\%$
$x = 7,$	$P = 43,405 \times 7^{0,41592} = 97,28\%$



**Gambar 5. 2 Kurva Model JICA I Golongan I Tahun 2015**

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017



**Gambar 5. 3 Kurva Model JICA I Golongan I Tahun 2015-2017**

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Dari kurva model JICA I golongan I tahun 2015-2017 menunjukkan variasi grafik probabilitas kendaraan yang akan memilih jalan tol. Jika  $\Delta T$  memilih selisih sebesar satu menit saja, probabilitas kendaraan memilih tol pada tahun 2015 sebesar 43,31%, tahun 2016 sebesar 49,40%, sedangkan tahun 2017 sebesar 34,39%.

## 5.5.2 Model Logit-Binomial

Dalam analisa model logit-binomial, asumsi peubah bebas menggunakan selisih waktu perjalanan dan selisih biaya perjalanan. Peubah bebas tersebut telah dihitung pada perhitungan-perhitungan sebelumnya sedangkan peubah tidak bebas diambil dari data *Origin-Destination*.

### 5.5.2.1 Peubah Bebas Berdasar Waktu Perjalanan

Model ini amatlah bergantung pada selisih waktu perjalanan antara jalan tol dan jalan nasional masing-masing ruas. Tabel perhitungan dan hasil regresi model logit binomial peubah bebas berdasar panjang waktu perjalanan tahun 2015 tersaji pada tabel 5.22-5.23 dan gambar 5.4.

**Tabel 5. 22 Asumsi X dan Y Model Logit-Binomial Berdasar Waktu Perjalanan Tahun 2015**

Zona Asal	Zona Tujuan	% Pengguna	% Pengguna	Waktu Tempuh Jalan Tol	Waktu Tempuh Jalan Nasional
		Jalan Tol	Jalan Nasional	(menit)	(menit)
Ngawi-Madiun		65,5	34,5	19,68	46,50
Madiun-Caruban		56,1	43,9	8,54	31,05
Caruban-Nganjuk		72	28	29,79	45,00
Nganjuk-Kertosono		71,2	28,8	29,00	37,35

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Contoh perhitungan parameter a dan b model logit-binomial berdasar waktu perjalanan tahun 2015 golongan I:

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{(4 \times -44,637) - (-72,89 \times 2,74)}{(4 \times 1527,08) - (-72,89 \times -72,89)} \\
 &= 1,1622 \\
 a &= (2,74 / 4) - (1,1622 \times -72,89 / 4) \\
 &= 0,0262
 \end{aligned}$$

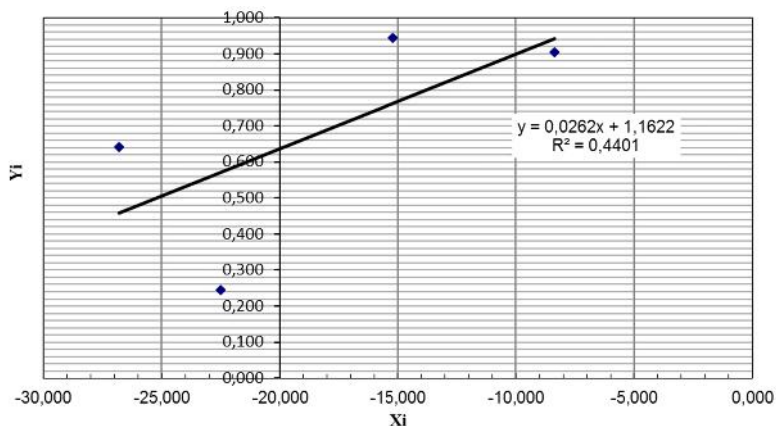
**Tabel 5. 23 Perhitungan Analisis Regresi Untuk Model Logit-Binomial Berdasar Waktu Perjalanan Tahun 2015**

No	-(Cnas - Ctol) (Xi)	Loge{(P1/1-P1)} (Yi)	XiYi	Xi <sup>2</sup>	
1	-26,820	0,64	-17,194	719,312	45,84
2	-22,510	0,25	-5,520	506,700	57,15
3	-15,210	0,94	-14,365	231,344	76,30
4	-8,350	0,91	-7,558	69,722	94,30
Σ	-72,89	2,74	-44,637	1527,08	

$$a = 0,0262$$

$$b = 1,1622$$

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017



**Gambar 5. 4 Hasil Regresi dan  $R^2$  Model Logit-Binomial Berdasar Waktu Perjalanan Tahun 2015**

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Dari hasil regresi tersebut, diketahui bahwa ukuran statistik data diatas sebesar 0,4401. Selain itu, parameter a dan b dari persamaan model diatas juga dapat diketahui. Langkah selanjutnya yakni membuat kurva dari persamaan regresi. Asumsi X yang digunakan adalah selisih waktu perjalanan jalan nasional dan jalan tol rentang -180 hingga +180 menit. Perhitungan ini juga berlaku sama untuk tahun 2016 dan 2017.

Contoh perhitungan model logit binomial berdasar waktu perjalanan tahun 2015 untuk golongan I:

$$P = (0,0262X + 1,1622) \div \{1 + (0,0262X + 1,1622)\}$$

$$\begin{aligned} x = -180, \quad P &= (0,0262 \times -180 + 1,1622) \div \{1 + (0,0262 \times -180 + 1,1622)\} \\ &= 2,8\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x = -120, \quad P &= (0,0262 \times -120 + 1,1622) \div \{1 + (0,0262 \times -120 + 1,1622)\} \\ &= 12,1\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x = -90, \quad P &= (0,0262 \times -90 + 1,1622) \div \{1 + (0,0262 \times -90 + 1,1622)\} \\ &= 23,2\% \end{aligned}$$

$$x = -60, \quad P = (0,0262 \times -60 + 1,1622) \div \{1 + (0,0262 \times -60 + 1,1622)\}$$

$$= 39,8\%$$

$$x = -30, \quad P = (0,0262 \times -30 + 1,1622) \div \{1 + (0,0262 \times -30 + 1,1622)\}$$

$$= 59,3\%$$

$$x = -10, \quad P = (0,0262 \times -10 + 1,1622) \div \{1 + (0,0262 \times -10 + 1,1622)\}$$

$$= 71,1\%$$

$$x = 0, \quad P = (0,0262 \times 0 + 1,1622) \div \{1 + (0,0262 \times 0 + 1,1622)\}$$

$$= 76,2\%$$

$$x = 10, \quad P = (0,0262 \times 10 + 1,1622) \div \{1 + (0,0262 \times 10 + 1,1622)\}$$

$$= 80,6\%$$

$$x = 30, \quad P = (0,0262 \times 30 + 1,1622) \div \{1 + (0,0262 \times 30 + 1,1622)\}$$

$$= 87,5\%$$

$$x = 60, \quad P = (0,0262 \times 60 + 1,1622) \div \{1 + (0,0262 \times 60 + 1,1622)\}$$

$$= 93,9\%$$

$$x = 90, \quad P = (0,0262 \times 90 + 1,1622) \div \{1 + (0,0262 \times 90 + 1,1622)\}$$

$$= 97,1\%$$

$$x = 120, \quad P = (0,0262 \times 120 + 1,1622) \div \{1 + (0,0262 \times 120 + 1,1622)\}$$

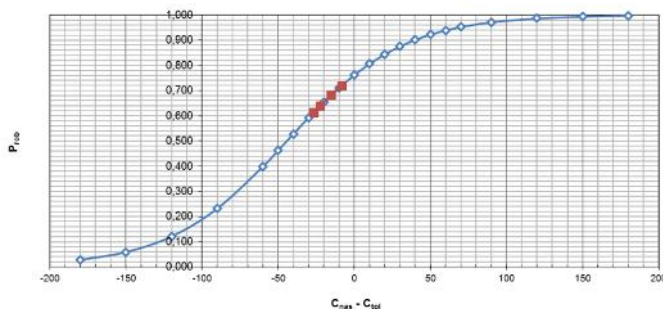
$$= 98,7\%$$

$$x = 150, \quad P = (0,0262 \times 150 + 1,1622) \div \{1 + (0,0262 \times 150 + 1,1622)\}$$

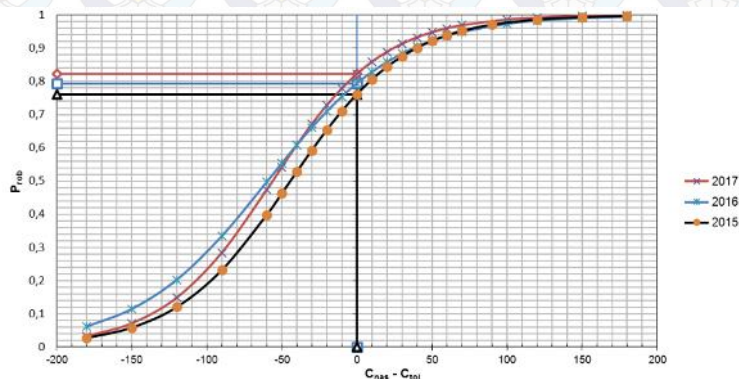
$$= 99,4\%$$

$$x = 180, \quad P = (0,0262 \times 180 + 1,1622) \div \{1 + (0,0262 \times 180 + 1,1622)\}$$

$$= 99,7\%$$



**Gambar 5.5 Kurva Model Logit-Binomial Berdasar Waktu Perjalanan Golongan I Tahun 2015**  
Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017



**Gambar 5.6 Kurva Model Logit-Binomial Berdasar Waktu Perjalanan Golongan I Tahun 2015-2017**  
Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Dari kurva model logit binomial berdasar waktu perjalanan golongan I tahun 2015-2017 menunjukkan variasi grafik probabilitas kendaraan yang akan memilih jalan tol. Jika waktu perjalanan jalan tol dan jalan nasional sama sehingga selisihnya menjadi nol, maka probabilitas kendaraan memilih tol pada kondisi

keseimbangan waktu pada tahun 2015 sebesar 76,2%, tahun 2016 sebesar 79,4%, sedangkan tahun 2017 sebesar 82,2%.

### 5.5.2.2 Peubah Bebas Berdasar Biaya Perjalanan

Model ini amatlah bergantung pada selisih biaya perjalanan antara jalan tol dan jalan nasional masing-masing ruas. Biaya perjalanan dihitung dari penjumlahan nilai waktu dan biaya operasi kendaraan per km. Tabel perhitungan dan hasil regresi model logit binomial peubah bebas berdasar biaya perjalanan tahun 2015 tersaji pada tabel 5.24-5.25 dan gambar 5.7.

Contoh perhitungan biaya perjalanan ruas Ngawi-Madiun golongan I tahun 2015:

$$\text{Biaya Perjalanan} = \text{BOK/km} \times \text{Panjang Jalan} + \text{Nilai Waktu/jam} \times \text{Waktu Perjalanan}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Jalan Nasional} &= \text{Rp } 3.803,-/\text{km} \times 31 \text{ km} + \text{Rp } 35.031,-/\text{jam} \times 0,775 \text{ jam} \\ &= \text{Rp } 145.031,- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Jalan Tol} &= \text{Rp } 2.898,-/\text{km} \times 19,68 \text{ km} + \text{Rp } 35.031,-/\text{jam} \times 0,328 \text{ jam} \\ &= \text{Rp } 68.522,- \end{aligned}$$

**Tabel 5. 24 Asumsi X dan Y Model Logit-Binomial Berdasar Biaya Perjalanan Tahun 2015**

Zona Asal	Zona Tujuan	% Pengguna Tol	% Pengguna Nasional	Biaya Perjalanan (Rupiah)	Biaya Perjalanan (Rupiah)
Ngawi-Madiun		65,5	34,5	Rp 68.521,73	Rp 145.030,86
Madiun-Caruban		56,1	43,9	Rp 28.617,51	Rp 95.122,45
Caruban-Nganjuk		72	28	Rp 99.828,44	Rp 137.860,63
Nganjuk-Kertosono		71,2	28,8	Rp 100.972,06	Rp 115.024,21

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Contoh perhitungan parameter a dan b model logit-binomial berdasar biaya perjalanan tahun 2015 golongan I:

$$\begin{aligned} b &= \frac{(4 \times -113996,526) - (-195098,41 \times 2,74)}{(4 \times 11920465157,3 - (-195098,41 \times -195098,41))} \\ &= 0,00000809 \end{aligned}$$

$$a = (2,74 / 4) - (0,00000809 \times -195098,41 / 4) \\ = 1,0784$$

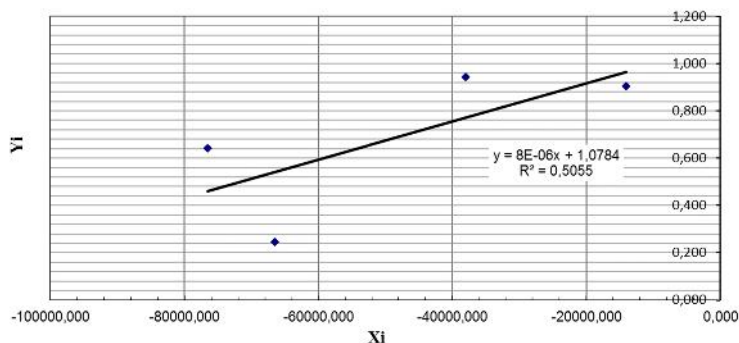
**Tabel 5. 25 Perhitungan Analisis Regresi Untuk Model Logit-Binomial Berdasar Biaya Perjalanan Tahun 2015**

No	-(Cnas - Ctol) (Xi)	Loge{(P1/1-P1)} (Yi)	XiYi	Xi <sup>2</sup>	
1	-76509,129	0,64	-49049,300	5853646784,793	45,97
2	-66504,948	0,25	-16308,443	4422908165,145	54,06
3	-38032,190	0,94	-35919,943	1446447449,570	77,08
4	-14052,144	0,91	-12718,841	197462757,847	96,48
Σ	-195098,411	2,74	-113996,526	11920465157,355	

$$a = 1,0784$$

$$b = 0,00000809$$

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017



**Gambar 5. 7 Hasil Regresi dan R<sup>2</sup> Model Logit-Binomial Berdasar Biaya Perjalanan Tahun 2015**

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Dari hasil regresi tersebut, diketahui bahwa ukuran statistik data diatas sebesar 0,5055. Selain itu, parameter a dan b dari persamaan model diatas juga dapat diketahui. Langkah selanjutnya yakni membuat kurva dari persamaan regresi. Asumsi X yang digunakan adalah selisih biaya perjalanan jalan nasional dan jalan

tol rentang -Rp 500.000,- hingga +Rp 500.000,-. Perhitungan ini juga berlaku sama untuk tahun 2016 dan 2017.

Contoh perhitungan model logit binomial berdasar waktu perjalanan tahun 2015 untuk golongan I:

$$P = (1,0784 - 0,00000809X) \div \{1 + (1,0784 - 0,00000809X)\}$$

$$x = -\text{Rp } 500.000,-, \quad P = 4,9\%$$

$$x = -\text{Rp } 250.000,-, \quad P = 28\%$$

$$x = -\text{Rp } 100.000,-, \quad P = 56,7\%$$

$$x = -\text{Rp } 50.000,-, \quad P = 66,2\%$$

$$x = -\text{Rp } 20.000,-, \quad P = 71,4\%$$

$$x = \text{Rp } 0.000,-, \quad P = 74,6\%$$

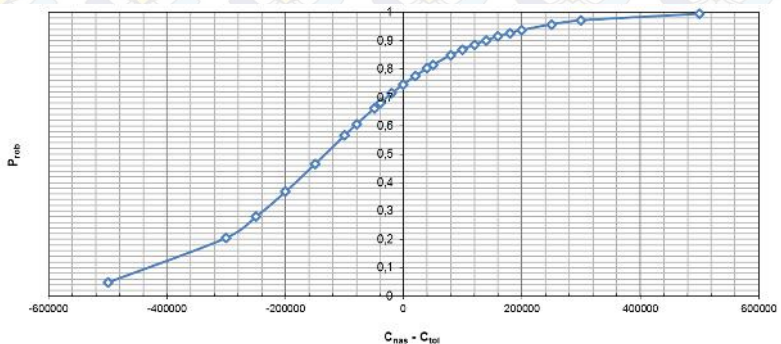
$$x = \text{Rp } 20.000,-, \quad P = 77,6\%$$

$$x = \text{Rp } 50.000,-, \quad P = 81,5\%$$

$$x = \text{Rp } 100.000,-, \quad P = 86,8\%$$

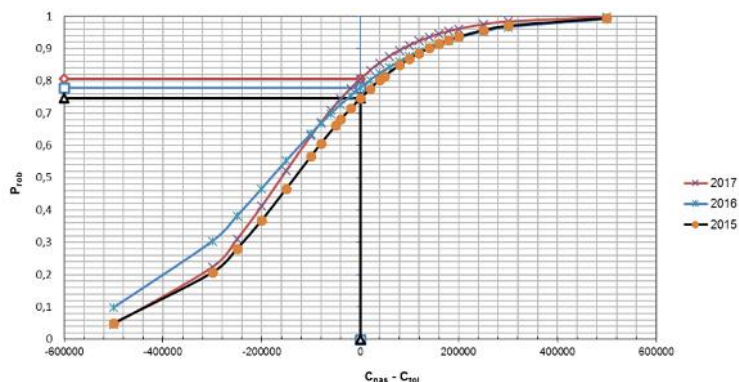
$$x = \text{Rp } 250.000,-, \quad P = 95,7\%$$

$$x = \text{Rp } 500.000,-, \quad P = 99,4\%$$



**Gambar 5. 8 Kurva Model Logit-Binomial Berdasar Biaya Perjalanan Golongan I Tahun 2015**

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017



**Gambar 5. 9 Kurva Model Logit-Binomial Berdasar Biaya Perjalanan Golongan I Tahun 2015-2017**

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Dari kurva model logit binomial berdasar biaya perjalanan golongan I tahun 2015-2017 menunjukkan variasi grafik probabilitas kendaraan yang akan memilih jalan tol. Jika biaya perjalanan jalan tol dan jalan nasional sama sehingga selisihnya menjadi nol, maka probabilitas kendaraan memilih tol pada kondisi keseimbangan biaya tahun 2015 sebesar 74,6%, tahun 2016 sebesar 77,9%, sedangkan tahun 2017 sebesar 80,6%.

### 5.5.3 Model Regresi-Pengali

Dalam analisa model regresi-pengali, asumsi peubah bebas menggunakan nisbah waktu perjalanan dan nisbah selisih biaya perjalanan. Peubah bebas tersebut telah dihitung pada perhitungan-perhitungan sebelumnya sedangkan peubah tidak bebas diambil dari data *Origin-Destination*. Langkah-langkah perhitungan regresi sama seperti model logit-binomial.

#### 5.5.3.1 Peubah Bebas Berdasar Waktu Perjalanan

Model ini amatlah bergantung pada nisbah atau perbandingan waktu perjalanan antara jalan tol dan jalan nasional masing-masing ruas. Tabel perhitungan dan hasil regresi model regresi pengali

peubah bebas berdasar waktu perjalanan tahun 2015 tersaji pada tabel 5.26-5.27 dan gambar 5.10.

**Tabel 5. 26 Asumsi X dan Y Model Regresi Pengali Berdasar Waktu Perjalanan Tahun 2015**

Zona Asal	Zona Tujuan	% Pengguna	% Pengguna	Waktu Tempuh Jalan Tol	Waktu Tempuh Jalan Nasional
		Jalan Tol	Jalan Nasional	(menit)	(menit)
Ngawi-Madiun		65,5	34,5	19,68	46,50
Madiun-Caruban		56,1	43,9	8,54	31,05
Caruban-Nganjuk		72	28	29,79	45,00
Nganjuk-Kertosono		71,2	28,8	29,00	37,35

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Contoh perhitungan parameter a dan b model regresi pengali berdasar *travel time* tahun 2015 golongan I:

$$b = \frac{(4 \times -0,280) - (1,22 \times -1,188)}{(4 \times -1,188) - (1,22 \times 1,22)}$$

$$= 0,6694$$

$$\text{Log } a = (-1,188 / 4) - (-1,188 \times 1,22 / 4)$$

$$= -0,5017$$

$$a = 10^{(-0,5017)}$$

$$= 0,315$$

**Tabel 5. 27 Perhitungan Analisis Regresi Untuk Model Regresi Pengali Berdasar Waktu Perjalanan Tahun 2015**

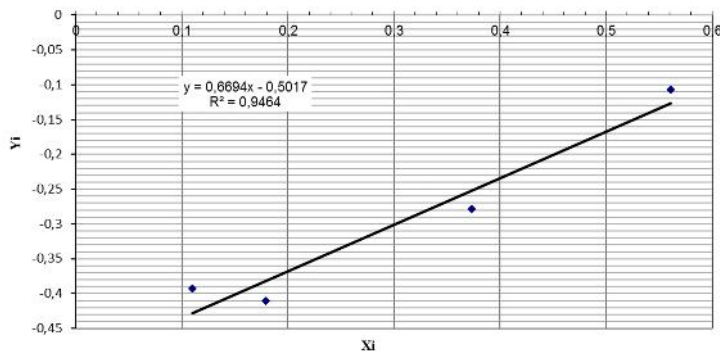
No	Ctol/Cnas	-Log Wi	Log(1-P/P)	XiYi	Xi <sup>2</sup>	
	Wi	(Xi)	(Yi)			
1	0,423	0,37	-0,278	-0,104	0,139	84,95
2	0,275	0,56	-0,106	-0,060	0,314	88,28
3	0,662	0,18	-0,410	-0,073	0,032	80,71
4	0,776	0,11	-0,393	-0,043	0,012	79,00
Σ	2,137	1,22	-1,188	-0,280	0,498	

$$b = 0,6694$$

$$\log a = -0,5017$$

$$a = 0,3150$$

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017



**Gambar 5. 10 Hasil Regresi dan  $R^2$  Model Regresi Pengali Berdasar Waktu Perjalanan Tahun 2015**

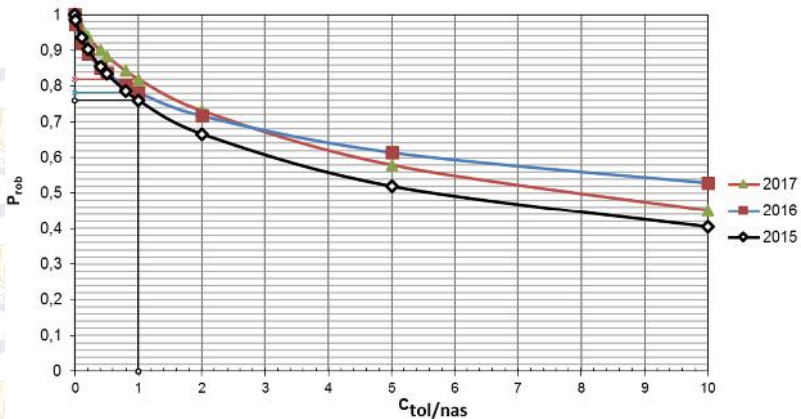
Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Dari hasil regresi tersebut, diketahui bahwa ukuran statistik data diatas sebesar 0,9464. Selain itu, parameter a dan b dari persamaan model diatas juga dapat diketahui. Langkah selanjutnya yakni membuat kurva dari persamaan regresi. Asumsi X yang digunakan adalah nisbah waktu perjalanan jalan nasional dan jalan tol rentang 0,0 hingga 10. Perhitungan ini juga berlaku sama untuk tahun 2016 dan 2017.

Contoh perhitungan model regresi pengali berdasar waktu perjalanan tahun 2015 untuk golongan I:

$$P = 1 \div (1 + 0,315 X^{0,6694})$$

$x = 0,$	$P = 1 \div (1 + 0,315 \times 0^{0,6694})$	$= 100\%$
$x = 0,01,$	$P = 1 \div (1 + 0,315 \times 0,01^{0,6694})$	$= 98,6\%$
$x = 0,1,$	$P = 1 \div (1 + 0,315 \times 0,1^{0,6694})$	$= 93,7\%$
$x = 0,2,$	$P = 1 \div (1 + 0,315 \times 0,2^{0,6694})$	$= 90,3\%$
$x = 0,5,$	$P = 1 \div (1 + 0,315 \times 0,5^{0,6694})$	$= 83,5\%$
$x = 1,$	$P = 1 \div (1 + 0,315 \times 1^{0,6694})$	$= 76,0\%$
$x = 2,$	$P = 1 \div (1 + 0,315 \times 2^{0,6694})$	$= 66,6\%$
$x = 5,$	$P = 1 \div (1 + 0,315 \times 5^{0,6694})$	$= 51,9\%$
$x = 10,$	$P = 1 \div (1 + 0,315 \times 10^{0,6694})$	$= 40,5\%$



**Gambar 5. 11 Kurva Model Logit-Binomial Berdasar Waktu Perjalanan Golongan I Tahun 2015-2017**

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Dari kurva model regresi pengali berdasar waktu perjalanan golongan I tahun 2015-2017 menunjukkan variasi grafik probabilitas kendaraan yang akan memilih jalan tol. Semakin banyak perbandingan waktu perjalanan di jalan tol daripada di jalan nasional maka probabilitas yang memilih jalan tol semakin rendah. Jika waktu perjalanan jalan tol dan jalan nasional sama sehingga nilai nisbah menjadi satu, maka probabilitas kendaraan memilih tol kondisi keseimbangan waktu pada tahun 2015 sebesar 76,0%, tahun 2016 sebesar 73,2%, sedangkan tahun 2017 sebesar 82,0%.

#### 5.5.3.2 Peubah Bebas Berdasar Biaya Perjalanan

Model ini amatlah bergantung pada nisbah atau perbandingan biaya perjalanan antara jalan tol dan jalan nasional masing-masing ruas. Tabel perhitungan dan hasil regresi model regresi pengali peubah bebas berdasar biaya perjalanan tahun 2015 tersaji pada tabel 5.28-5.29 dan gambar 5.12.

**Tabel 5. 28 Asumsi X dan Y Model Regresi Pengali Berdasar Biaya Perjalanan Tahun 2015**

Zona Asal	Zona Tujuan	% Pengguna Tol	% Pengguna Nasional	Biaya Perjalanan (Rupiah)	Biaya Perjalanan (Rupiah)
Ngawi-Madiun		65,5	34,5	Rp 68.521,73	Rp 145.030,86
Madiun-Caruban		56,1	43,9	Rp 28.617,51	Rp 95.122,45
Caruban-Nganjuk		72	28	Rp 99.828,44	Rp 137.860,63
Nganjuk-Kertosono		71,2	28,8	Rp 100.972,06	Rp 115.024,21

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Contoh perhitungan parameter a dan b model regresi pengali berdasar biaya perjalanan tahun 2015 golongan I:

$$b = (4 \times 0,401) - (1,04 \times -1,188) \\ (4 \times -0,226) - (1,04 \times 1,04) \\ = 0,655$$

$$\text{Log } a = (-1,188 / 4) - (-0,226 \times 1,04 / 4) \\ = -0,468$$

$$a = 10^{(\text{log } a)} \\ = 10^{(-0,468)} \\ = 0,340$$

**Tabel 5. 29 Perhitungan Analisis Regresi Untuk Model Regresi Pengali Berdasar Biaya Perjalanan Tahun 2015**

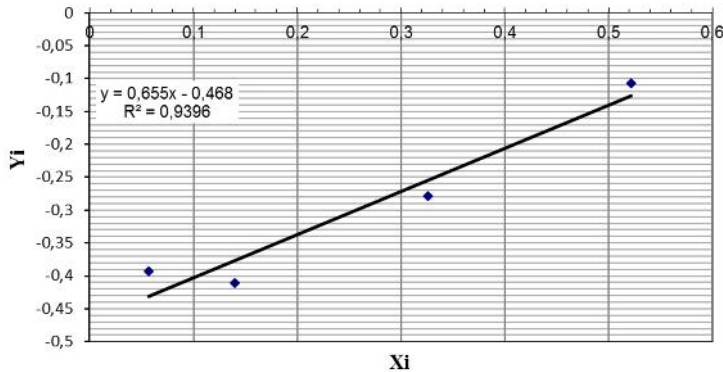
No	Ctol/Cnas	-Log Wi	Log(1-P/P)	XiYi	Xi <sup>2</sup>	
	Wi	(Xi)	(Yi)			
1	0,472	0,33	-0,278	-0,091	0,106	82,76
2	0,301	0,52	-0,106	-0,056	0,272	86,58
3	0,724	0,14	-0,410	-0,058	0,020	78,40
4	0,878	0,06	-0,393	-0,022	0,003	76,19
Σ	2,375	1,044	-1,188	-0,226	0,401	

$$b = 0,655$$

$$\text{log } a = -0,468$$

$$a = 0,340$$

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017



**Gambar 5. 12 Hasil Regresi dan  $R^2$  Model Regresi Pengali Berdasar Biaya Perjalanan Tahun 2015**

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Dari hasil regresi tersebut, diketahui bahwa ukuran statistik data diatas sebesar 0,9396. Selain itu, parameter a dan b dari persamaan model diatas juga dapat diketahui. Langkah selanjutnya yakni membuat kurva dari persamaan regresi. Asumsi X yang digunakan adalah nisbah biaya perjalanan jalan nasional dan jalan tol rentang 0 hingga 10. Perhitungan ini juga berlaku sama untuk tahun 2016 dan 2017.

Contoh perhitungan model regresi pengali berdasar biaya perjalanan tahun 2015 untuk golongan I:

$$P = 1 \div (1 + 0,340 X^{0,655})$$

$$x = 0, \quad P = 1 \div (1 + 0,340 \times 0^{0,655}) = 100\%$$

$$x = 0,01, \quad P = 1 \div (1 + 0,340 \times 0,01^{0,655}) = 98,4\%$$

$$x = 0,1, \quad P = 1 \div (1 + 0,340 \times 0,1^{0,655}) = 93,0\%$$

$$x = 0,2, \quad P = 1 \div (1 + 0,340 \times 0,2^{0,655}) = 89,4\%$$

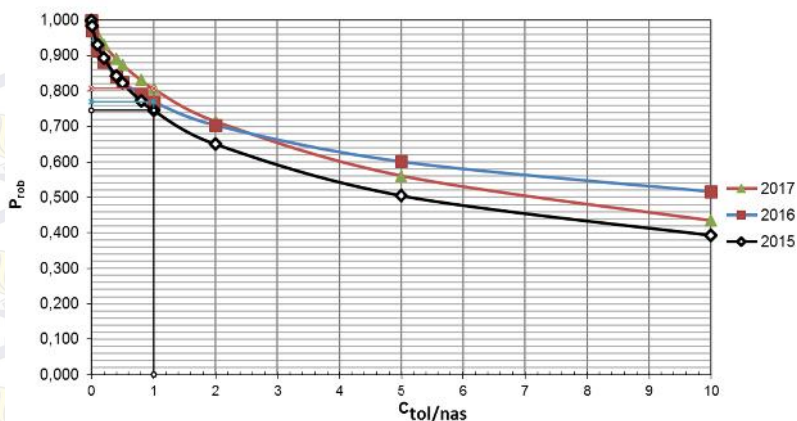
$$x = 0,5, \quad P = 1 \div (1 + 0,340 \times 0,5^{0,655}) = 82,2\%$$

$$x = 1, \quad P = 1 \div (1 + 0,340 \times 1^{0,655}) = 74,6\%$$

$$x = 2, \quad P = 1 \div (1 + 0,340 \times 2^{0,655}) = 65,1\%$$

$$x = 5, \quad P = 1 \div (1 + 0,340 \times 5^{0,655}) = 50,6\%$$

$$x = 10, \quad P = 1 \div (1 + 0,340 \times 10^{0,655}) = 38,4\%$$



**Gambar 5.13 Kurva Model Logit-Binomial Berdasar Biaya Perjalanan Golongan I Tahun 2015-2017**

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Dari kurva model regresi pengali berdasar biaya perjalanan golongan I tahun 2015-2017 menunjukkan variasi grafik probabilitas kendaraan yang akan memilih jalan tol. Jika waktu perjalanan jalan tol dan jalan nasional sama sehingga nilai nisbah menjadi satu, maka probabilitas kendaraan memilih tol kondisi keseimbangan biaya pada tahun 2015 sebesar 74,6%, tahun 2016 sebesar 77,1%, sedangkan tahun 2017 sebesar 80,7%. Dengan demikian, hasil probabilitas setiap ruas, persamaan model dan koefisien determinasi ( $R^2$ ) model setiap golongan dapat direkap dalam tabel 5.30-5.35.

**Tabel 5. 30 Probabilitas Pemilihan Rute Tiap Ruas Tahun 2015**

No.	Model-Golongan	Ruas			
		Ngawi-Madiun	Madiun-Caruban	Caruban-Nganjuk	Nganjuk-Kertosono
1.	<b>Golongan I</b>				
	JICA I	65,90	56,01	71,10	71,78
	Logit Binomial (Travel Time)	61,26	63,91	68,20	71,97
	Logit Binomial (Travel Cost)	61,29	63,20	68,37	72,41
	Regresi Pengali (Travel Time)	84,95	88,28	80,71	79,00
	Regresi Pengali (Travel Cost)	82,76	86,58	78,40	76,19
2.	<b>Golongan II</b>				
	JICA I	68,06	72,19	73,60	74,24
	Logit Binomial (Travel Time)	66,15	69,63	75,02	79,47
	Logit Binomial (Travel Cost)	66,43	69,91	74,38	79,60
	Regresi Pengali (Travel Time)	91,13	93,70	87,50	85,93
	Regresi Pengali (Travel Cost)	90,79	93,60	87,58	85,41
3.	<b>Golongan III</b>				
	JICA I	58,87	59,35	61,77	69,11
	Logit Binomial (Travel Time)	60,53	62,25	63,62	65,64
	Logit Binomial (Travel Cost)	59,63	61,22	63,95	67,14
	Regresi Pengali (Travel Time)	85,75	89,01	81,56	79,85
	Regresi Pengali (Travel Cost)	82,54	86,79	78,29	75,56
4.	<b>Golongan IV</b>				
	JICA I	85,64	85,18	82,33	73,35
	Logit Binomial (Travel Time)	91,27	87,01	82,35	73,06
	Logit Binomial (Travel Cost)	91,06	88,73	81,94	70,89
	Regresi Pengali (Travel Time)	87,75	93,83	76,62	71,26
	Regresi Pengali (Travel Cost)	87,07	93,78	78,12	70,95

5.	<b>Golongan V</b>				
	JICA I	98,87	98,46	95,32	85,74
	Logit Binomial (Travel Time)	99,00	97,63	95,29	87,44
	Logit Binomial (Travel Cost)	98,78	98,25	94,99	86,99
	Regresi Pengali (Travel Time)	97,37	98,82	94,08	92,16
	Regresi Pengali (Travel Cost)	97,22	98,83	94,47	91,92

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

**Tabel 5. 31 Probabilitas Pemilihan Rute Tiap Ruas Tahun 2016**

No.	Model-Golongan	Ruas			
		Ngawi-Madiun	Madiun-Caruban	Caruban-Nganjuk	Nganjuk-Kertosono
1.	<b>Golongan I</b>				
	JICA I	71,89	64,52	74,33	73,78
	Logit Binomial (Travel Time)	67,11	69,42	72,66	75,72
	Logit Binomial (Travel Cost)	67,16	68,79	72,93	75,97
	Regresi Pengali (Travel Time)	84,90	87,48	81,77	80,54
	Regresi Pengali (Travel Cost)	83,05	85,91	79,77	78,28
2.	<b>Golongan II</b>				
	JICA I	71,24	72,05	74,59	84,49
	Logit Binomial (Travel Time)	69,57	73,44	78,54	82,95
	Logit Binomial (Travel Cost)	69,58	73,28	78,54	83,05
	Regresi Pengali (Travel Time)	93,91	95,90	90,93	89,58
	Regresi Pengali (Travel Cost)	91,45	94,21	87,63	85,53
3.	<b>Golongan III</b>				
	JICA I	62,34	62,69	64,84	72,92
	Logit Binomial (Travel Time)	64,39	66,01	67,11	68,92
	Logit Binomial (Travel Cost)	63,17	64,84	67,73	70,54
	Regresi Pengali (Travel Time)	89,00	91,76	85,32	83,77
	Regresi Pengali (Travel Cost)	85,55	89,22	81,27	78,95

4.	<b>Golongan IV</b>				
	JICA I	89,28	89,02	87,07	78,06
	Logit Binomial (Travel Time)	96,15	92,61	88,62	77,68
	Logit Binomial (Travel Cost)	96,24	94,42	87,33	73,97
	Regresi Pengali (Travel Time)	93,59	97,89	81,43	74,08
	Regresi Pengali (Travel Cost)	93,21	97,88	82,74	73,62
5.	<b>Golongan V</b>				
	JICA I	100,00	100,00	98,45	90,49
	Logit Binomial (Travel Time)	100,00	100,00	100,00	99,99
	Logit Binomial (Travel Cost)	100,00	100,00	100,00	99,99
	Regresi Pengali (Travel Time)	100,00	100,00	100,00	99,99
	Regresi Pengali (Travel Cost)	100,00	100,00	100,00	99,99

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

**Tabel 5. 32 Probabilitas Pemilihan Rute Tiap Ruas Tahun 2017**

No.	Model-Golongan	Ruas			
		Ngawi-Madiun	Madiun-Caruban	Caruban-Nganjuk	Nganjuk-Kertosono
1.	<b>Golongan I</b>				
	JICA I	74,37	61,75	77,46	75,33
	Logit Binomial (Travel Time)	67,55	70,54	74,12	77,74
	Logit Binomial (Travel Cost)	67,37	69,52	74,62	78,26
	Regresi Pengali (Travel Time)	89,82	92,40	86,35	84,89
	Regresi Pengali (Travel Cost)	88,01	91,01	84,14	82,33
2.	<b>Golongan II</b>				
	JICA I	72,52	73,15	76,09	87,94
	Logit Binomial (Travel Time)	71,22	75,74	80,79	85,40
	Logit Binomial (Travel Cost)	71,19	75,14	80,85	85,78
	Regresi Pengali (Travel Time)	96,14	97,61	93,73	92,57
	Regresi Pengali (Travel Cost)	95,26	97,11	92,58	90,86
3.	<b>Golongan III</b>				
	JICA I	66,89	67,12	68,94	77,28
	Logit Binomial (Travel Time)	69,19	70,84	71,75	73,49
	Logit Binomial (Travel Cost)	67,60	69,42	72,43	75,53

4.	Regresi Pengali (Travel Time)	93,24	95,27	90,31	89,01
	Regresi Pengali (Travel Cost)	90,07	93,14	86,39	84,13
	<b>Golongan IV</b>				
	JICA I	94,37	94,06	91,04	81,87
	Logit Binomial (Travel Time)	99,88	99,27	97,95	86,05
	Logit Binomial (Travel Cost)	100,00	99,99	99,49	75,94
	Regresi Pengali (Travel Time)	99,99	100,00	88,07	36,88
	Regresi Pengali (Travel Cost)	99,98	100,00	92,69	29,95
	<b>Golongan V</b>				
	JICA I	100,00	100,00	99,36	95,21
	Logit Binomial (Travel Time)	100,00	100,00	100,00	99,60
	Logit Binomial (Travel Cost)	100,00	100,00	100,00	99,90
	Regresi Pengali (Travel Time)	100,00	100,00	100,00	99,90
	Regresi Pengali (Travel Cost)	100,00	100,00	100,00	99,90

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa kendaraan yang memiliki probabilitas memilih rute jalan tol tertinggi berada digolongan V. Pada tahun 2016 hingga 2017, probabilitas golongan V yang memilih rute jalan tol hampir semua memiliki nilai 100% untuk perhitungan semua model. Selain itu, pada perhitungan tiap model hampir semua golongan kendaraan mengalami kenaikan probabilitas pemilihan rute ke jalan tol setiap tahunnya.

**Tabel 5. 33 Model Pemilihan Rute Jalan Tol Ngawi-Kertosono Tahun 2015**

No.	Model-Golongan	Tahun 2015	
		Persamaan Model	R <sup>2</sup>
1.	<b>Golongan I</b>		
	JICA I	$P = 43,305x^{0,4159}$	0,993
	Logit Binomial (Travel Time)	$P = \exp(0,0262x + 1,1622) / \{1 + \exp(0,0262x + 1,1622)\}$	0,44
	Logit Binomial (Travel Cost)	$P = \exp(0,00000809x + 1,078) / \{1 + \exp(0,00000809x + 1,078)\}$	0,505
	Regresi Pengali (Travel Time)	$P = 1 / (1 + 0,3149x^{0,6694})$	0,946
	Regresi Pengali (Travel Cost)	$P = 1 / (1 + 0,3404x^{-0,655})$	0,939
2.	<b>Golongan II</b>		
	JICA I	$P = 84,478x^{-0,088}$	0,406
	Logit Binomial (Travel Time)	$P = \exp(0,037x + 1,6628) / \{1 + \exp(0,037x + 1,6628)\}$	0,556
	Logit Binomial (Travel Cost)	$P = \exp(0,0000074x + 1,62) / \{1 + \exp(0,0000074x + 1,62)\}$	0,531
	Regresi Pengali (Travel Time)	$P = 1 / (1 + 0,2034x^{0,8579})$	0,987
	Regresi Pengali (Travel Cost)	$P = 1 / (1 + 0,2058x^{-0,831})$	0,993
3.	<b>Golongan III</b>		
	JICA I	$P = 72,732x^{-0,063}$	0,2
	Logit Binomial (Travel Time)	$P = \exp(0,0111x + 0,7992) / \{1 + \exp(0,0111x + 0,7992)\}$	0,0545
	Logit Binomial (Travel Cost)	$P = \exp(0,0000022x + 0,8215) / \{1 + \exp(0,74x + 0,8215)\}$	0,128
	Regresi Pengali (Travel Time)	$P = 1 / (1 + 0,3293x^{0,689})$	0,656
	Regresi Pengali (Travel Cost)	$P = 1 / (1 + 0,3688x^{-0,683})$	0,691

<b>Golongan IV</b>			
4.	JICA I	$P = 71,555x^{0,0497}$	0,26
	Logit Binomial (Travel Time)	$P = \exp(0,0682x + 0,0645) / \{1 + \exp(0,0682x + 0,0645)\}$	0,433
	Logit Binomial (Travel Cost)	$P = \exp(-0,0000085x + 0,5104) / \{1 + \exp(0,0000085x + 0,5104)\}$	0,535
	Regresi Pengali (Travel Time)	$P = 1 / (1 + 0,7927x^{1,7484})$	0,89
	Regresi Pengali (Travel Cost)	$P = 1 / (1 + 0,5265x^{1,6403})$	0,844
<b>Golongan V</b>			
5.	JICA I	$P = 82,813x^{0,0435}$	0,994
	Logit Binomial (Travel Time)	$P = \exp(0,1342x + 0,1045) / \{1 + (0,1342x + 0,1045)\}$	0,969
	Logit Binomial (Travel Cost)	$P = \exp(0,0000108x + 1,4231) / \{1 + (0,0000108x + 1,4231)\}$	0,977
	Regresi Pengali (Travel Time)	$P = 1 / (1 + 0,1764x^{1,8878})$	0,6
	Regresi Pengali (Travel Cost)	$P = 1 / (1 + 0,1074x^{1,8241})$	0,597

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

**Tabel 5. 34 Model Pemilihan Rute Jalan Tol Ngawi-Kertosono Tahun 2016**

No.	Model-Golongan	Tahun 2016	
		Persamaan Model	R <sup>2</sup>
1.	Golongan I		
	JICA I	$P = 49,398x^{0,2738}$	0,846
	Logit Binomial (Travel Time)	$P = \exp(0,0227x + 1,3487) / \{1 + \exp(0,0227x + 1,3487)\}$	0,583
	Logit Binomial (Travel Cost)	$P = \exp(0,00000696x + 1,257) / \{1 + \exp(0,00000696x + 1,257)\}$	0,66

	Regresi Pengali (Travel Time)	$P = 1 / (1 + 0,278x^{0,5046})$	0,944
	Regresi Pengali (Travel Cost)	$P = 1 / (1 + 0,2975x^{-0,496})$	0,936
2.	<b>Golongan II</b>		
	JICA I	$P = 82,759x^{-0,061}$	0,442
	Logit Binomial (Travel Time)	$P = \exp(0,0404x + 1,9582) / \{1 + \exp(0,0404x + 1,9582)\}$	0,528
	Logit Binomial (Travel Cost)	$P = \exp(0,00000861x + 1,858) / \{1 + \exp(0,00000861x + 1,858)\}$	0,541
	Regresi Pengali (Travel Time)	$P = 1 / (1 + 0,152x^{0,9632})$	0,985
	Regresi Pengali (Travel Cost)	$P = 1 / (1 + 0,1615x^{-0,946})$	0,987
3.	<b>Golongan III</b>		
	JICA I	$P = 72,933x^{-0,047}$	0,196
	Logit Binomial (Travel Time)	$P = \exp(0,0102x + 0,9483) / \{1 + \exp(0,0102x + 0,9483)\}$	0,0393
	Logit Binomial (Travel Cost)	$P = \exp(0,00000239x + 0,9832) / \{1 + \exp(0,00000239x + 0,9832)\}$	0,115
	Regresi Pengali (Travel Time)	$P = 1 / (1 + 0,2635x^{0,7409})$	0,6421
	Regresi Pengali (Travel Cost)	$P = 1 / (1 + 0,307x^{-0,735})$	0,6589
4.	<b>Golongan IV</b>		
	JICA I	$P = 80,27x^{0,0298}$	0,207
	Logit Binomial (Travel Time)	$P = \exp(0,0982x - 0,22) / \{1 + \exp(0,0982x - 0,22)\}$	0,399
	Logit Binomial (Travel Cost)	$P = \exp(0,0000133x + 0,4578) / \{1 + \exp(0,0000133x + 0,4578)\}$	0,50
	Regresi Pengali (Travel Time)	$P = 1 / (1 + 1,0687x^{2,6866})$	0,92
	Regresi Pengali (Travel Cost)	$P = 1 / (1 + 0,5329x^{2,58})$	0,894

<b>Golongan V</b>			
5.	JICA I	$P = 90,565x^{0,0263}$	0,958
	Logit Binomial (Travel Time)	$P = \exp(1,4517x - 11,959) / \{1 + \exp(1,4517x - 11,959)\}$	0,666
	Logit Binomial (Travel Cost)	$P = \exp(0,00012x + 4,0907) / \{1 + \exp(0,00012x + 4,0907)\}$	0,679
	Regresi Pengali (Travel Time)	$P = 1 / (1 + 0,001x^{20,6089})$	0,413
	Regresi Pengali (Travel Cost)	$P = 1 / (1 + 0,0000037x^{20,76})$	0,439

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

**Tabel 5. 35 Model Pemilihan Rute Jalan Tol Ngawi-Kertosono Tahun 2017**

No.	Model-Golongan	Tahun 2017	
		Persamaan Model	R <sup>2</sup>
1.	Golongan I		
	JICA I	$P = 34,388x^{0,4683}$	0,931
	Logit Binomial (Travel Time)	$P = \exp(0,0273x + 1,5325) / \{1 + \exp(0,0273x + 1,5325)\}$	0,395
	Logit Binomial (Travel Cost)	$P = \exp(0,00000889x + 1,425) / \{1 + \exp(0,00000889x + 1,425)\}$	0,495
	Regresi Pengali (Travel Time)	$P = 1 / (1 + 0,2188x^{0,7432})$	0,949
	Regresi Pengali (Travel Cost)	$P = 1 / (1 + 0,2397x^{-0,736})$	0,949
2.	Golongan II		
	JICA I	$P = 82,301x^{-0,054}$	0,441
	Logit Binomial (Travel Time)	$P = \exp(0,0454x + 2,2346) / \{1 + \exp(0,0454x + 2,2346)\}$	0,443
	Logit Binomial (Travel Cost)	$P = \exp(0,0000103x + 2,099) / \{1 + \exp(0,0000103x + 2,099)\}$	0,489

3.	Regresi Pengali (Travel Time)	$P = 1 / (1 + 0,1136x^{1,1424})$	0,911
	Regresi Pengali (Travel Cost)	$P = 1 / (1 + 0,1258x^{-1,126})$	0,929
	<b>Golongan III</b>		
	JICA I	$P = 74,484x^{-0,033}$	0,160
	Logit Binomial (Travel Time)	$P = \exp(0,0103x + 1,1877) / \{1 + \exp(0,0103x + 1,1877)\}$	0,0315
	Logit Binomial (Travel Cost)	$P = \exp(0,00000285x + 1,26) / \{1 + \exp(0,00000285x + 1,26)\}$	0,120
	Regresi Pengali (Travel Time)	$P = 1 / (1 + 0,1826x^{0,8789})$	0,6881
	Regresi Pengali (Travel Cost)	$P = 1 / (1 + 0,2238x^{-0,865})$	0,702
	<b>Golongan IV</b>		
	JICA I	$P = 82,072x^{0,0396}$	0,306
	Logit Binomial (Travel Time)	$P = \exp(0,2411x - 2,1036) / \{1 + \exp(0,2411x - 2,1036)\}$	0,313
	Logit Binomial (Travel Cost)	$P = \exp(-0,000006x + 1,5744) / \{1 + \exp(0,000006x + 1,5744)\}$	0,296
	Regresi Pengali (Travel Time)	$P = 1 / (1 + 2042,3x^{15,9059})$	0,857
	Regresi Pengali (Travel Cost)	$P = 1 / (1 + 27,574x^{15,493})$	0,864
	<b>Golongan V</b>		
	JICA I	$P = 96,216x^{0,0104}$	0,970
	Logit Binomial (Travel Time)	$P = \exp(0,6384x - 4,7934) / \{1 + \exp(0,6384x - 4,7934)\}$	0,517
	Logit Binomial (Travel Cost)	$P = \exp(0,0000631x + 3,5941) / \{1 + \exp(0,0000631x + 3,5941)\}$	0,691
	Regresi Pengali (Travel Time)	$P = 1 / (1 + 0,0064x^{10,6093})$	0,413
	Regresi Pengali (Travel Cost)	$P = 1 / (1 + 0,0003x^{10,69})$	0,442

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Dari hasil rekap model pada tabel 5.35 dapat diketahui bahwa golongan I menjadi golongan kendaraan yang memiliki model dengan  $R^2$  tertinggi diantara kendaraan lain. Sedangkan model yang paling optimum adalah model regresi pengali berdasarkan biaya perjalanan karena model tersebut memiliki tertinggi diantara model yang lain. Sehingga model tersebut merupakan model yang cocok untuk diterapkan pada studi kasus jalan Ngawi-Kertosono.

### 5.6 Hubungan Kendaraan Potensi Menggunakan Tol Dengan Nilai PDRB dan Pertumbuhan Lalu-Lintas

Kajian pengembangan kendaraan yang berpotensi ke jalan tol ( $Y_i$ ) menggunakan fungsi peubah bebas nilai PDRB ( $X_1$ ) dan pertumbuhan-lalu lintas ( $X_2$ ). Sehingga dalam perhitungan modelnya menggunakan analisa regresi linear-berganda dengan bantuan program Microsoft Excel. Model ini akan menghasilkan koefisien determinasi, persamaan model beserta koefisien regresinya pada perhitungan setiap golongan. Contoh perhitungan model golongan I tahun 2015 tersaji pada tabel 5.33

**Tabel 5. 36 Perhitungan Analisis Regresi Berganda**

No	$Y_i$	$X_{1i}$	$X_{2i}$	$(X_{1i})^2$	$(X_{2i})^2$	$Y_i^2$
1	65,5	14688,1	0,0478	215738812,8	0,0022866	4290
2	56,1	15833,6	0,0486	250702889	0,002361	3147
3	72,0	15056,9	0,0494	226710237,6	0,0024365	5184
4	71,2	14280,2	0,0495	203924112	0,0024489	5069
$\Sigma$	264,8	59858,8	0,195	897076051,4	0,009533	17691

No	$X_{1i} \times X_{2i}$	$X_{1i} \times Y_i$	$X_{2i} \times Y_i$
1	702,3665	962067	3,132139
2	769,3548	888265	2,7259
3	743,2254	1084097	3,554
4	706,6703	1016750	3,523405
$\Sigma$	2921,617	3951179	12,93544

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

Data pada tabel 5.33 dimasukkan pada persamaan substitusi yang kemudian akan dicari koefisien  $b_0$ ,  $b_1$  dan  $b_2$  dengan perhitungan matriks excel.

$$\begin{aligned} 4 &+ 59858,75 \quad b_1 + 0,1952561 \quad b_2 = 264,8 \\ 59858,75 &+ 8,97E+08 \quad b_1 + 2921,617 \quad b_2 = 3951179 \\ 0,195256 &+ 2921,617 \quad b_1 + 0,009533 \quad b_2 = 12,9354 \\ b_0 &= -6,0002 \\ b_1 &= -0,0078 \\ b_2 &= 3868,19 \\ R^2 &= 0,78258 \end{aligned}$$

Setelah didapat koefisien  $b_0$ ,  $b_1$  dan  $b_2$ , maka dapat dibuat model persamaan regresi linear-berganda untuk model pemilihan rute golongan I tahun 2015 sebagai berikut:

$$\text{Gol I} \quad Y = -6,00019 + -0,00779 X_1 + 3868,1868 X_2$$

Dari persamaan model pemilihan rute golongan I tahun 2015 terlihat bahwa koefisien regresi untuk faktor PDRB sebesar -0,0078 dan faktor pertumbuhan lalu-lintas sebesar 3868,19. Hasil rekap model tahun 2015-2017 tersaji pada tabel 5.34.

**Tabel 5. 37 Model Pemilihan Rute Linear Berganda Ngawi-Kertosono Tahun 2015-2017**

Tahun/ Golongan	Persamaan Model	$R^2$
<b>Tahun 2015</b>		
Gol I	$Y = -6,0002 + -0,00779 X_1 + 3868,2 X_2$	0,403
Gol II	$Y = -52,08 + 0,003058 X_1 + 1449,8 X_2$	0,750
Gol III	$Y = 273,606 + 0,002214 X_1 + -4724,9 X_2$	0,403
Gol IV	$Y = 1014,31 + -0,00424 X_1 + -16587 X_2$	0,881
Gol V	$Y = -39,254 + -0,00229 X_1 + 3269,8 X_2$	0,938

<b>Tahun 2016</b>		
Gol I	$Y = 198,247 + -0,00341 X_1 + -1427,7 X_2$	0,887
Gol II	$Y = -398,00 + 0,006158 X_1 + 6679,3 X_2$	0,857
Gol III	$Y = -988,1 + 0,010103 X_1 + 15959 X_2$	0,887
Gol IV	$Y = 7,39329 + -0,00203 X_1 + 2198,8 X_2$	0,559
Gol V	$Y = 161,284 + -0,00199 X_1 + -543,54 X_2$	0,777
<b>Tahun 2017</b>		
Gol I	$Y = 243,851 + -0,00816 X_1 + -711,13 X_2$	0,785
Gol II	$Y = -644,03 + 0,007992 X_1 + 10463 X_2$	0,928
Gol III	$Y = -972,61 + 0,009708 X_1 + 15717 X_2$	0,785
Gol IV	$Y = -158,74 + 0,001714 X_1 + 4295,2 X_2$	0,621
Gol V	$Y = 129,624 + -0,00094 X_1 + -253,66 X_2$	0,777

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2017

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab penutup ini akan diuraikan beberapa hasil pengolahan data yang didapat dari pembahasan-pembahasan sebelumnya yang membantu dalam penarikan kesimpulan dan saran.

#### **6.1 Kesimpulan**

Dari hasil penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasar hasil perhitungan penghematan biaya operasi kendaraan dan nilai waktu didapatkan bahwa golongan I memiliki nilai terbesar untuk semua ruas. Hal ini dipengaruhi oleh jumlah kendaraan golongan I yang lebih banyak dibanding golongan lain. Penghematan biaya operasi kendaraan dan nilai waktu terbesar ada di ruas Caruban-Nganjuk sedangkan penghematan terkecil ada di ruas Nganjuk-Kertosono untuk semua golongan kendaraan. Penghematan biaya operasi kendaraan dan nilai waktu setiap ruas pada tahun 2017 dirinci sebagai berikut:
  - a. Total penghematan ruas Ngawi-Madiun untuk biaya operasi kendaraan semua golongan sebesar Rp 415.876.579.882,-/tahun sedangkan nilai waktu sebesar Rp 76.556.722.177,-/tahun.
  - b. Total penghematan ruas Madiun-Caruban untuk biaya operasi kendaraan semua golongan sebesar Rp 437.402.524.274,-/tahun sedangkan nilai waktu sebesar Rp 75.209.433.400,-/tahun.
  - c. Total penghematan ruas Caruban-Nganjuk untuk biaya operasi kendaraan semua golongan sebesar Rp 648.036.593.195,-/tahun sedangkan nilai waktu sebesar Rp 119.140.876.462,-/tahun.
  - d. Total penghematan ruas Nganjuk-Kertosono untuk biaya operasi kendaraan semua golongan sebesar Rp

246.586.990.610,-/tahun sedangkan nilai waktu sebesar Rp 64.401.223.993,-/tahun.

Sehingga total penghematan biaya operasi kendaraan Ngawi-Kertosono sebesar Rp 1.747.902.677.961,-/tahun sedangkan total penghematan nilai waktunya sebesar Rp 335.308.256.032,-/tahun.

2. Berdasar hasil analisa model pemilihan rute baik menggunakan model JICA I, logit-binomial dan regresi-pengali didapatkan probabilitas kendaraan yang memilih jalan tol berbeda-beda. Probabilitas kendaraan yang memilih rute jalan tol terbesar berada digolongan V mencapai 100%. Probabilitas setiap golongan kendaraan yang memilih jalan tol setiap ruas pada tahun 2017 dirincikan sebagai berikut:

- a. Golongan I

- i. Ruas Ngawi-Madiun

Probabilitas model JICA I 74,37%, model logit-binomial berdasar *travel time* 67,44%, model logit-binomial berdasar biaya perjalanan 67,37%, sedangkan model regresi pengali berdasar *travel time* 89,92%, model regresi pengali berdasar biaya perjalanan 88,01%.

- ii. Ruas Madiun-Caruban

Probabilitas model JICA I 61,75%, model logit-binomial berdasar *travel time* 70,54%, model logit-binomial berdasar biaya perjalanan 69,52%, sedangkan model regresi pengali berdasar *travel time* 92,40%, model regresi pengali berdasar biaya perjalanan 91,01%.

- iii. Ruas Caruban-Nganjuk

Probabilitas model JICA I 77,46%, model logit-binomial berdasar *travel time* 74,12%, model logit-binomial berdasar biaya perjalanan 74,62%, sedangkan model regresi pengali berdasar *travel time* 86,35%, model regresi pengali berdasar biaya perjalanan 84,14%.

- iv. Ruas Nganjuk-Kertosono  
Probabilitas model JICA I 75,33%, model logit-binomial berdasar *travel time* 77,74%, model logit-binomial berdasar biaya perjalanan 78,26%, sedangkan model regresi pengali berdasar *travel time* 84,89%, model regresi pengali berdasar biaya perjalanan 82,33%.

b. Golongan II

- i. Ruas Ngawi-Madiun  
Probabilitas model JICA I 72,52%, model logit-binomial berdasar *travel time* 71,22%, model logit-binomial berdasar biaya perjalanan 71,19%, sedangkan model regresi pengali berdasar *travel time* 96,14%, model regresi pengali berdasar biaya perjalanan 95,26%.

- ii. Ruas Madiun-Caruban  
Probabilitas model JICA I 73,15%, model logit-binomial berdasar *travel time* 75,74%, model logit-binomial berdasar biaya perjalanan 75,14%, sedangkan model regresi pengali berdasar *travel time* 97,61%, model regresi pengali berdasar biaya perjalanan 97,11%.

- iii. Ruas Caruban-Nganjuk  
Probabilitas model JICA I 76,09%, model logit-binomial berdasar *travel time* 80,79%, model logit-binomial berdasar biaya perjalanan 80,85%, sedangkan model regresi pengali berdasar *travel time* 93,73%, model regresi pengali berdasar biaya perjalanan 92,58%.

- iv. Ruas Nganjuk-Kertosono  
Probabilitas model JICA I 87,94%, model logit-binomial berdasar *travel time* 85,40%, model logit-binomial berdasar biaya perjalanan 85,78%, sedangkan model regresi pengali berdasar *travel time* 92,57%, model regresi pengali berdasar biaya perjalanan 90,86%.

c. Golongan III

- i. Ruas Ngawi-Madiun

Probabilitas model JICA I 66,89%, model logit-binomial berdasar *travel time* 69,19%, model logit-binomial berdasar biaya perjalanan 67,60%, sedangkan model regresi pengali berdasar *travel time* 93,24%, model regresi pengali berdasar biaya perjalanan 90,07%.

ii. Ruas Madiun-Caruban

Probabilitas model JICA I 67,12%, model logit-binomial berdasar *travel time* 70,84%, model logit-binomial berdasar biaya perjalanan 69,42%, sedangkan model regresi pengali berdasar *travel time* 95,27%, model regresi pengali berdasar biaya perjalanan 93,14%.

iii. Ruas Caruban-Nganjuk

Probabilitas model JICA I 68,94%, model logit-binomial berdasar *travel time* 71,75%, model logit-binomial berdasar biaya perjalanan 72,43%, sedangkan model regresi pengali berdasar *travel time* 90,31%, model regresi pengali berdasar biaya perjalanan 86,39%.

iv. Ruas Nganjuk-Kertosono

Probabilitas model JICA I 77,28%, model logit-binomial berdasar *travel time* 73,49%, model logit-binomial berdasar biaya perjalanan 75,53%, sedangkan model regresi pengali berdasar *travel time* 89,01%, model regresi pengali berdasar biaya perjalanan 84,13%.

d. Golongan IV

i. Ruas Ngawi-Madiun

Probabilitas model JICA I 94,37%, model logit-binomial berdasar *travel time* 98,88%, model logit-binomial berdasar biaya perjalanan 100%, sedangkan model regresi pengali berdasar *travel time* 99,99%, model regresi pengali berdasar biaya perjalanan 99,98%.

ii. Ruas Madiun-Caruban

Probabilitas model JICA I 94,06%, model logit-binomial berdasar *travel time* 99,27%, model logit-binomial berdasar biaya perjalanan 99,99%, sedangkan model

regresi pengali berdasar *travel time* 100%, model regresi pengali berdasar biaya perjalanan 100%.

iii. Ruas Caruban-Nganjuk

Probabilitas model JICA I 91,04%, model logit-binomial berdasar *travel time* 97,75%, model logit-binomial berdasar biaya perjalanan 99,49%, sedangkan model regresi pengali berdasar *travel time* 88,07%, model regresi pengali berdasar biaya perjalanan 92,69%.

iv. Ruas Nganjuk-Kertosono

Probabilitas model JICA I 81,87%, model logit-binomial berdasar *travel time* 86,05%, model logit-binomial berdasar biaya perjalanan 75,94%, sedangkan model regresi pengali berdasar *travel time* 36,88%, model regresi pengali berdasar biaya perjalanan 29,95%.

e. Golongan V

i. Ruas Ngawi-Madiun

Probabilitas model JICA I 100%, model logit-binomial berdasar *travel time* 100%, model logit-binomial berdasar biaya perjalanan 100%, sedangkan model regresi pengali berdasar *travel time* 100%, model regresi pengali berdasar biaya perjalanan 100%.

ii. Ruas Madiun-Caruban

Probabilitas model JICA I 100%, model logit-binomial berdasar *travel time* 100%, model logit-binomial berdasar biaya perjalanan 100%, sedangkan model regresi pengali berdasar *travel time* 100%, model regresi pengali berdasar biaya perjalanan 100%.

iii. Ruas Caruban-Nganjuk

Probabilitas model JICA I 99,36%, model logit-binomial berdasar *travel time* 100%, model logit-binomial berdasar biaya perjalanan 100%, sedangkan model regresi pengali berdasar *travel time* 100%, model regresi pengali berdasar biaya perjalanan 100%.

## iv. Ruas Nganjuk-Kertosono

Probabilitas model JICA I 95,21%, model logit-binomial berdasar *travel time* 99,96%, model logit-binomial berdasar biaya perjalanan 99,90%, sedangkan model regresi pengali berdasar *travel time* 99,90%, model regresi pengali berdasar biaya perjalanan 99,90%.

3. Berdasar hasil analisa model pemilihan rute didapatkan model pemilihan rute Ngawi-Kertosono setiap golongan. Model dengan hubungan koefisien determinasi tertinggi terdapat pada model regresi pengali. Model pemilihan rute tahun 2017 dirincikan sebagai berikut:

## a. Model JICA I

i. Golongan I :  $P = 34,388x^{0,4683}$

ii. Golongan II :  $P = 76,25x^{0,0104}$

iii. Golongan III :  $P = 74,484x^{-0,033}$

iv. Golongan IV :  $P = 82,072x^{0,0396}$

v. Golongan V :  $P = 96,216x^{0,0104}$

b. Model Logit-Binomial Berdasar *Travel Time*

i. Golongan I :  $P = \exp(0,0273x + 1,5325) \div \{1 + \exp(0,0273x + 1,5325)\}$

ii. Golongan II :  $P = \exp(0,0454x + 2,2346) \div \{1 + \exp(0,0454x + 2,2346)\}$

iii. Golongan III :  $P = \exp(0,0103x + 1,1877) \div \{1 + \exp(0,0103x + 1,1877)\}$

iv. Golongan IV :  $P = \exp(0,2411x - 2,1036) \div \{1 + \exp(0,2411x - 2,1036)\}$

v. Golongan V :  $P = \exp(0,6384x - 4,7934) \div \{1 + \exp(0,6384x - 4,7934)\}$

## c. Model Logit-Binomial Berdasar Biaya Perjalanan

i. Golongan I :  $P = \exp(0,00000889x + 1,425) \div \{1 + \exp(0,00000889x + 1,425)\}$

ii. Golongan II :  $P = \exp(0,0000103x + 2,099) \div \{1 + \exp(0,0000103x + 2,099)\}$

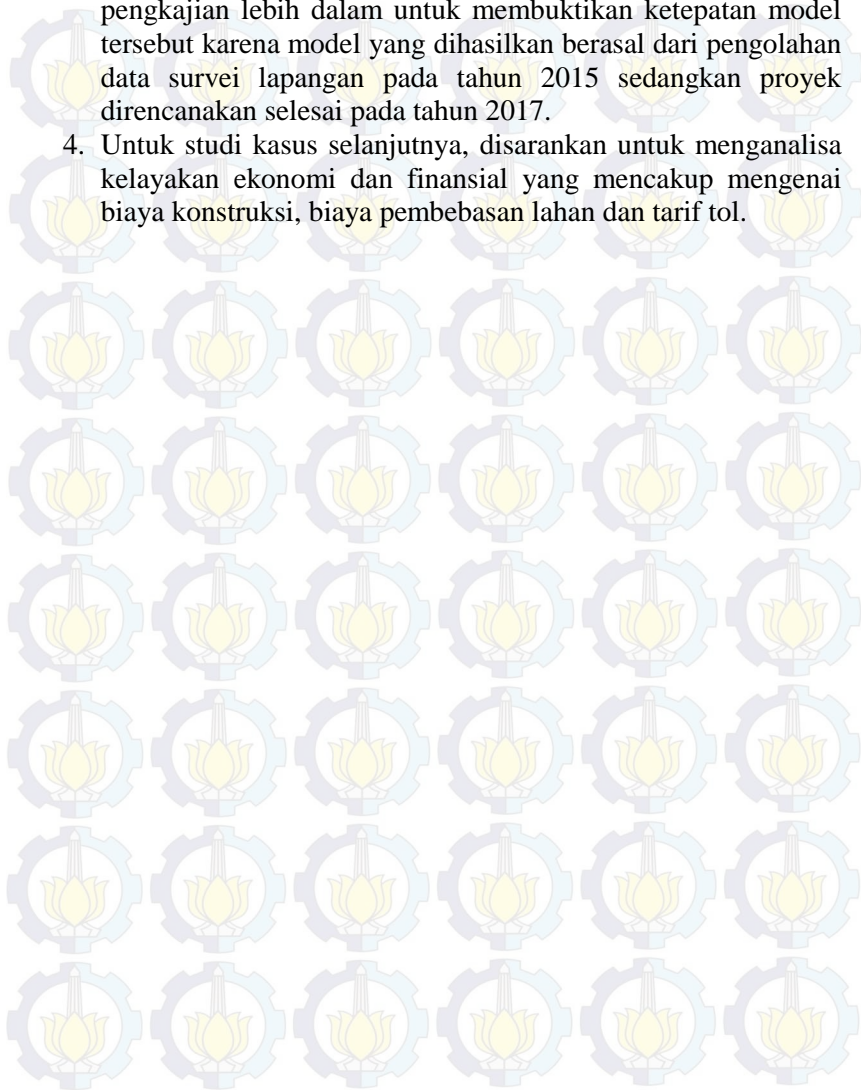
- iii. Golongan III :  $P = \exp(0,00000285x + 1,26) \div \{1 + \exp(0,00000285x + 1,26)\}$
- iv. Golongan IV :  $P = \exp(0,2411x - 2,1036) \div \{1 + \exp(0,2411x - 2,1036)\}$
- v. Golongan V :  $P = \exp(0,0000631x + 3,5941) \div \{1 + \exp(0,0000631x + 3,5941)\}$
- d. Model Regresi Pengali Berdasar *Travel Time*
  - i. Golongan I :  $P = 1 \div (1 + 0,2188x^{0,7432})$
  - ii. Golongan II :  $P = 1 \div (1 + 0,1136x^{1,1424})$
  - iii. Golongan III :  $P = 1 \div (1 + 0,1826x^{0,8789})$
  - iv. Golongan IV :  $P = 1 \div (1 + 2042,3x^{15,9059})$
  - v. Golongan V :  $P = 1 \div (1 + 0,0064x^{10,6093})$
- e. Model Regresi Pengali Berdasar Biaya Perjalanan
  - i. Golongan I :  $P = 1 \div (1 + 0,2397x^{-0,736})$
  - ii. Golongan II :  $P = 1 \div (1 + 0,1258x^{-1,126})$
  - iii. Golongan III :  $P = 1 \div (1 + 0,1826x^{0,8789})$
  - iv. Golongan IV :  $P = 1 \div (1 + 27,574x^{15,493})$
  - v. Golongan V :  $P = 1 \div (1 + 0,0003x^{10,69})$

## 6.2 Saran

Dari hasil penelitian ini dapat diambil beberapa saran sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan perhitungan yang lebih teliti dan cermat dengan melakukan pengambilan data yang lebih rinci. Data-data tersebut antara lain, kecepatan kendaraan, sistem jaringan jalan, biaya operasi kendaraan dan nilai waktu sesuai PDRB maupun inflasi tahunan yang berkaitan langsung dengan sektor transportasi.
2. Agar mendapat hasil model yang lebih baik atau hampir menyerupai kurva S dan menghasilkan hubungan dari koefisien determinasi dengan angka tinggi, maka diambil studi penelitian yang memiliki lebih dari 4 ruas agar hasil perhitungan lebih mendekati keadaan yang sesungguhnya.

3. Dari hasil model pemilihan rute yang diperoleh perlu dilakukan pengkajian lebih dalam untuk membuktikan ketepatan model tersebut karena model yang dihasilkan berasal dari pengolahan data survei lapangan pada tahun 2015 sedangkan proyek direncanakan selesai pada tahun 2017.
4. Untuk studi kasus selanjutnya, disarankan untuk menganalisa kelayakan ekonomi dan finansial yang mencakup mengenai biaya konstruksi, biaya pembebasan lahan dan tarif tol.



## DAFTAR ACUAN

- Adinda N., Cut., Darma, Ricky Setya. 2008. *Penataan Lalu Lintas Kawasan Pemuda – Pandanaran – Gajahmada Semarang (Traffic Manajemen in Pemuda – Pandanaran – Gajahmada Semarang )*. Skripsi S1 Teknik Sipil. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Araft, M, Yasir. 2014. *Analisa Biaya Operasional Kendaraan dan Waktu Perjalanan*. Skripsi S1 Teknik Sipil. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala Darussalam.
- Astuti, Y, Rochma. 2004. *Analisis Kebijakan Tarif Tol (Studi Kasus Tol Jagorawi)*. Tesis S2 Perencanaan dan Kebijakan Publik. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur. 2016. *Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten/Kota Jawa Timur Menurut Lapangan Usaha 2011-2015*.
- Bruton, M.J. 1985. *Introduction to Transport Planning. Third Edition*. London: Anchor Brendon Ltd.
- Caesariawan, I., Rizky, D, N., Ismiyati., Yulipriyono E., 2015. *Pengaruh Nilai Waktu Pada Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Mobil Penumpang Dalam Pemilihan Rute Jalan Eksisting dan Jalan Lingkar Ambarawa*, Semarang: Universitas Diponegoro.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2005. *Pedoman Konstruksi dan Bangunan: Perhitungan Biaya Operasi Kendaraan*.
- Hermawan, Rudy. 2009. *Kaji Ulang Penentuan Tarif dan Sistem Penggolongan Kendaraan Jalan Tol di Indonesia*. Jurnal Teknik Sipil. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Pamungkas, Harry C., 2016. *Pemodelan Pemilihan Rute Dari Pandansari-Labruk Kidul Kabupaten Lumajang*. Skripsi S1 Teknik Sipil. Jember: Universitas Negeri Jember.

- Puspita, Noor, Cahaya. 2004. *Model Pemilihan Rute Antara Jalan Tol dan Jalan Non Tol Semarang-Bawen Menggunakan Model Logit Berdasarkan Survey Willingness To Pay*. Skripsi S1 Teknik Sipil. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Rumajar, A. L. E., Lintong, E., Jansen, F., dan Petracia, Pingkan. 2012. *Studi Penentuan Tarif Tol Rencana Ruas Jalan Manado-Belitung*. Jurnal Sipil Stastik. Manado: Universitas Sam Ratulangi.
- Santjojo, Harry. 2003. *Probabilitas Pemilihan Rute Mobil Penumpang (Studi Kasus Jalan Raya Kaliwungu – Jalan Lingkar Kaliwungu)*. Tesis S2 Teknik Sipil. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Tamin, O.Z. (1996) Route Choice Analysis Using Diversion Curve Model: A Case Study on Toll Road in Jakarta (Indonesia), *Asia-Pacific IRF Regional Meeting*, Taiwan.
- Tamin, Ofyar., 2000. Tamin, Ofyar., 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi Edisi Kedua*, Bandung: Penerbit ITB.
- Tamin, Ofyar., 2008. *Perencanaan, Pemodelan dan Rekayasa Transportasi: Teori, Contoh Soal dan Aplikasi Edisi I*, Bandung: Penerbit ITB.
- Widiarta, Ida Bagus Putu. 2010. *Analisis Pemilihan Moda Transportasi Untuk Perjalanan Kerja*. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil. Denpasar: Universitas Udayana.

## Lampiran

### 1. Traffic Counting Per Ruas

- Ruas Madiun-Caruban

#### SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SENIN / 09 - 2 - 2015 s/d SELASA / 10 - 2 - 2015  
 LOKASI SURVEI : CARUBAN ( PEREMPATAN KLITIK )  
 LOKASI : JALAN NASIONAL MADIUN - CARUBAN  
 ARAH DARI : CARUBAN - MADIUN ( ONE WAY )

#### SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SELASA / 10 - 2 - 2015 s/d RABU / 11 - 2 - 2015  
 LOKASI SURVEI : CARUBAN ( PEREMPATAN KLITIK )  
 LOKASI : JALAN NASIONAL MADIUN - CARUBAN  
 ARAH DARI : CARUBAN - MADIUN ( ONE WAY )

#### SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : RABU / 11 - 2 - 2015 s/d KAMIS / 12 - 2 - 2015  
 LOKASI SURVEI : CARUBAN ( PEREMPATAN KLITIK )  
 LOKASI : JALAN NASIONAL MADIUN - CARUBAN  
 ARAH DARI : CARUBAN - MADIUN ( ONE WAY )

JAM	GOLONGAN						Total kend/jam
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	
06.00 - 07.00	725	31	16	10	19	10	811
07.00 - 08.00	753	45	13	9	22	13	855
08.00 - 09.00	549	54	18	13	17	10	661
09.00 - 10.00	713	123	55	38	13	8	950
10.00 - 11.00	374	109	46	31	19	13	592
11.00 - 12.00	366	124	66	44	17	10	627
12.00 - 13.00	369	140	69	45	13	8	644
13.00 - 14.00	327	128	48	31	17	10	561
14.00 - 15.00	453	105	54	35	18	10	675
15.00 - 16.00	351	96	58	39	23	14	581
16.00 - 17.00	371	100	58	38	28	16	611
17.00 - 18.00	291	123	51	35	29	16	545
18.00 - 19.00	320	124	35	24	30	18	551
19.00 - 20.00	354	91	50	33	36	21	585
20.00 - 21.00	69	74	34	23	29	16	245
21.00 - 22.00	41	34	31	21	28	16	171
22.00 - 23.00	18	45	28	19	34	18	162
23.00 - 00.00	29	61	59	40	37	22	248
00.00 - 01.00	20	70	40	26	35	21	212
01.00 - 02.00	30	105	21	15	23	14	208
02.00 - 03.00	17	96	31	20	28	16	208
03.00 - 04.00	39	61	28	19	25	14	186
04.00 - 05.00	56	58	39	25	22	13	213
05.00 - 06.00	146	44	51	35	28	16	320
<b>JUMLAH</b>	<b>6781</b>	<b>2041</b>	<b>999</b>	<b>668</b>	<b>590</b>	<b>343</b>	11422

JAM	GOLONGAN						Total kend/jam
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	
06.00 - 07.00	749	74	35	24	13	8	903
07.00 - 08.00	545	76	45	30	19	10	725
08.00 - 09.00	431	93	40	28	13	8	613
09.00 - 10.00	339	93	35	23	12	8	510
10.00 - 11.00	370	123	46	31	17	10	597
11.00 - 12.00	311	114	38	25	12	6	506
12.00 - 13.00	304	140	44	29	12	8	537
13.00 - 14.00	301	101	34	23	16	8	483
14.00 - 15.00	295	93	53	35	19	10	505
15.00 - 16.00	357	155	55	38	22	13	640
16.00 - 17.00	238	134	71	48	22	13	526
17.00 - 18.00	211	148	46	31	24	14	474
18.00 - 19.00	132	93	79	53	23	13	393
19.00 - 20.00	227	85	15	10	29	16	382
20.00 - 21.00	109	58	41	28	30	16	282
21.00 - 22.00	71	101	50	34	30	18	304
22.00 - 23.00	111	168	34	23	30	18	384
23.00 - 00.00	22	81	24	15	24	14	180
00.00 - 01.00	17	88	44	29	23	14	215
01.00 - 02.00	28	55	36	24	22	13	178
02.00 - 03.00	38	69	38	25	19	10	199
03.00 - 04.00	43	83	35	23	19	13	216
04.00 - 05.00	94	78	25	18	24	14	253
05.00 - 06.00	197	74	35	24	24	14	368
<b>JUMLAH</b>	<b>5540</b>	<b>2377</b>	<b>998</b>	<b>671</b>	<b>498</b>	<b>289</b>	10373

JAM	GOLONGAN						Total kend/jam
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	
06.00 - 07.00	960	86	40	26	18	10	1140
07.00 - 08.00	574	98	50	34	23	14	793
08.00 - 09.00	496	111	46	30	17	10	710
09.00 - 10.00	333	78	63	41	17	10	542
10.00 - 11.00	469	135	53	35	19	13	724
11.00 - 12.00	272	169	40	28	16	8	533
12.00 - 13.00	464	153	49	33	13	8	720
13.00 - 14.00	318	131	79	53	12	8	601
14.00 - 15.00	430	395	70	46	17	10	968
15.00 - 16.00	438	506	98	65	23	13	1143
16.00 - 17.00	315	501	74	49	28	16	983
17.00 - 18.00	232	255	50	34	19	10	600
18.00 - 19.00	174	153	43	29	23	13	435
19.00 - 20.00	96	126	46	30	28	16	342
20.00 - 21.00	80	120	49	33	19	13	314
21.00 - 22.00	51	64	40	28	25	14	222
22.00 - 23.00	112	68	49	33	23	14	299
23.00 - 00.00	43	211	35	23	24	14	350
00.00 - 01.00	27	139	63	43	58	32	362
01.00 - 02.00	16	121	24	16	41	22	240
02.00 - 03.00	22	71	40	28	42	24	227
03.00 - 04.00	24	69	38	25	34	21	211
04.00 - 05.00	29	51	29	20	28	16	173
05.00 - 06.00	155	59	54	35	34	18	355
<b>JUMLAH</b>	<b>6130</b>	<b>3870</b>	<b>1222</b>	<b>817</b>	<b>601</b>	<b>347</b>	12987

### SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SENIN / 09 - 2 - 2015 s/d SELASA / 10 - 2 - 2015  
 LOKASI SURVEI : CARUBAN ( PEREMPATAN KLITIK )  
 LOKASI : JALAN NASIONAL MADIUN - CARUBAN  
 ARAH DARI : MADIUN - CARUBAN ( ONE WAY )

JAM	GOLONGAN						Total
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	
06.00 - 07.00	807	74	23	15	29	16	964
07.00 - 08.00	594	98	28	19	34	21	794
08.00 - 09.00	371	65	25	16	28	16	521
09.00 - 10.00	732	136	34	23	23	14	962
10.00 - 11.00	443	161	45	30	16	8	703
11.00 - 12.00	492	179	63	41	13	8	796
12.00 - 13.00	380	153	44	30	17	10	634
13.00 - 14.00	404	233	78	53	17	10	795
14.00 - 15.00	305	133	43	28	18	10	537
15.00 - 16.00	230	110	51	34	29	16	470
16.00 - 17.00	701	258	56	38	23	13	1089
17.00 - 18.00	369	171	68	45	36	21	710
18.00 - 19.00	335	218	64	43	23	14	697
19.00 - 20.00	210	165	28	19	30	18	470
20.00 - 21.00	93	153	28	18	34	21	347
21.00 - 22.00	84	84	43	29	34	21	295
22.00 - 23.00	117	63	18	11	30	18	257
23.00 - 00.00	125	54	20	14	29	16	258
00.00 - 01.00	141	75	25	16	30	18	305
01.00 - 02.00	23	275	18	11	29	16	372
02.00 - 03.00	17	196	14	10	23	14	274
03.00 - 04.00	14	219	16	10	34	18	311
04.00 - 05.00	134	95	14	9	48	29	329
05.00 - 06.00	144	65	21	15	37	22	304
<b>JUMLAH</b>	<b>7265</b>	<b>3433</b>	<b>867</b>	<b>577</b>	<b>664</b>	<b>388</b>	<b>13194</b>

### SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SELASA / 10 - 2 - 2015 s/d RABU / 11 - 2 - 2015  
 LOKASI SURVEI : CARUBAN ( PEREMPATAN KLITIK )  
 LOKASI : JALAN NASIONAL MADIUN - CARUBAN  
 ARAH DARI : MADIUN - CARUBAN ( ONE WAY )

JAM	GOLONGAN						Total
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	
06.00 - 07.00	291	60	43	28	36	21	479
07.00 - 08.00	441	76	36	25	22	13	613
08.00 - 09.00	455	81	33	21	28	16	634
09.00 - 10.00	308	106	39	26	37	22	538
10.00 - 11.00	287	94	41	28	24	14	488
11.00 - 12.00	262	99	24	16	17	10	428
12.00 - 13.00	314	120	30	20	22	13	519
13.00 - 14.00	343	141	48	31	17	10	590
14.00 - 15.00	465	159	33	23	13	8	701
15.00 - 16.00	262	118	25	18	10	5	438
16.00 - 17.00	297	94	36	24	24	14	489
17.00 - 18.00	221	124	28	18	19	13	423
18.00 - 19.00	244	119	29	19	18	10	439
19.00 - 20.00	123	108	39	26	23	13	332
20.00 - 21.00	98	106	44	29	30	16	323
21.00 - 22.00	119	110	40	26	28	16	339
22.00 - 23.00	48	108	43	29	41	22	291
23.00 - 00.00	85	53	48	31	28	16	261
00.00 - 01.00	15	143	28	18	41	24	269
01.00 - 02.00	10	50	36	24	37	22	179
02.00 - 03.00	13	65	35	23	43	26	205
03.00 - 04.00	8	60	29	20	25	14	156
04.00 - 05.00	28	81	24	16	34	18	201
05.00 - 06.00	48	85	21	14	35	21	224
<b>JUMLAH</b>	<b>4785</b>	<b>2360</b>	<b>832</b>	<b>553</b>	<b>652</b>	<b>377</b>	<b>9559</b>

### SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : RABU / 11 - 2 - 2015 s/d KAMIS / 12 - 2 - 2015  
 LOKASI SURVEI : CARUBAN ( PEREMPATAN KLITIK )  
 LOKASI : JALAN NASIONAL MADIUN - CARUBAN  
 ARAH DARI : MADIUN - CARUBAN ( ONE WAY )

JAM	GOLONGAN						Total
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	
06.00 - 07.00	190	63	21	15	18	10	317
07.00 - 08.00	414	101	29	20	18	10	592
08.00 - 09.00	453	100	51	34	25	14	677
09.00 - 10.00	301	95	34	23	34	18	505
10.00 - 11.00	286	90	33	21	29	16	475
11.00 - 12.00	230	129	48	33	18	10	468
12.00 - 13.00	339	90	39	25	40	22	555
13.00 - 14.00	242	158	46	30	48	29	553
14.00 - 15.00	334	125	44	29	19	10	561
15.00 - 16.00	310	124	41	28	18	10	531
16.00 - 17.00	362	113	43	29	18	10	575
17.00 - 18.00	280	116	25	18	24	14	477
18.00 - 19.00	131	91	28	18	22	13	303
19.00 - 20.00	106	81	29	20	41	24	301
20.00 - 21.00	94	105	44	30	43	26	342
21.00 - 22.00	109	91	36	24	41	22	323
22.00 - 23.00	82	79	39	25	52	29	306
23.00 - 00.00	62	86	20	13	23	13	217
00.00 - 01.00	29	88	75	50	41	22	305
01.00 - 02.00	38	149	45	30	46	26	334
02.00 - 03.00	13	79	33	21	30	18	194
03.00 - 04.00	26	25	20	13	37	22	143
04.00 - 05.00	34	53	26	18	25	14	170
05.00 - 06.00	106	54	28	19	37	22	266
<b>JUMLAH</b>	<b>4571</b>	<b>2285</b>	<b>877</b>	<b>586</b>	<b>747</b>	<b>424</b>	<b>9490</b>

- Ruas Caruban-Nganjuk

#### SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SENIN / 09 - 2 - 2015 s/d SELASA / 10 - 2 - 2015  
 LOKASI SURVEI : NGANJUK ( JEMBATAN TIMBANG GUYANGAN )  
 LOKASI : JALAN NASIONAL CARUBAN - NGANJUK  
 ARAH DARI : NGANJUK - CARUBAN ( ONE WAY )

#### SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SELASA / 10 - 2 - 2015 s/d RABU / 11 - 2 - 2015  
 LOKASI SURVEI : NGANJUK ( JEMBATAN TIMBANG GUYANGAN )  
 LOKASI : JALAN NASIONAL CARUBAN - NGANJUK  
 ARAH DARI : NGANJUK - CARUBAN ( ONE WAY )

#### SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : RABU / 11 - 2 - 2015 s/d KAMIS / 12 - 2 - 2015  
 LOKASI SURVEI : NGANJUK ( JEMBATAN TIMBANG GUYANGAN )  
 LOKASI : JALAN NASIONAL CARUBAN - NGANJUK  
 ARAH DARI : NGANJUK - CARUBAN ( ONE WAY )

JAM	GOLONGAN						Total	JAM	GOLONGAN						Total	JAM	GOLONGAN						Total
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	kend/jam		SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	kend/jam		SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	kend/jam
06.00 - 07.00	1091	204	93	61	33	14	1496	06.00 - 07.00	798	213	99	66	66	29	1271	06.00 - 07.00	911	173	76	51	59	25	1295
07.00 - 08.00	799	235	74	50	44	19	1221	07.00 - 08.00	589	154	61	41	45	19	909	07.00 - 08.00	655	169	95	64	51	23	1057
08.00 - 09.00	936	135	61	41	41	18	1232	08.00 - 09.00	634	169	66	44	41	18	972	08.00 - 09.00	496	155	69	46	40	18	824
09.00 - 10.00	752	219	66	45	35	15	1132	09.00 - 10.00	502	178	61	40	34	15	830	09.00 - 10.00	252	70	53	35	31	14	455
10.00 - 11.00	640	185	145	96	33	14	1113	10.00 - 11.00	407	129	56	38	38	16	684	10.00 - 11.00	527	176	45	30	81	35	894
11.00 - 12.00	597	196	86	58	31	14	982	11.00 - 12.00	352	123	65	44	45	19	648	11.00 - 12.00	588	221	65	44	25	10	953
12.00 - 13.00	577	214	80	53	36	15	975	12.00 - 13.00	517	159	58	38	58	25	855	12.00 - 13.00	497	233	71	48	85	36	970
13.00 - 14.00	596	238	81	54	63	26	1058	13.00 - 14.00	441	190	84	56	36	15	822	13.00 - 14.00	517	494	93	61	60	26	1251
14.00 - 15.00	490	211	66	45	44	19	875	14.00 - 15.00	546	221	68	45	38	16	934	14.00 - 15.00	491	400	86	58	54	24	1113
15.00 - 16.00	491	191	70	46	58	25	881	15.00 - 16.00	468	260	91	61	51	23	954	15.00 - 16.00	437	388	73	48	66	29	1041
16.00 - 17.00	601	234	91	61	36	16	1039	16.00 - 17.00	359	356	69	45	40	18	887	16.00 - 17.00	410	380	74	49	66	29	1008
17.00 - 18.00	480	219	83	55	65	28	930	17.00 - 18.00	418	219	70	48	49	21	825	17.00 - 18.00	400	315	69	46	63	26	919
18.00 - 19.00	375	156	71	48	58	25	733	18.00 - 19.00	323	268	38	25	70	30	754	18.00 - 19.00	116	133	65	44	60	26	444
19.00 - 20.00	185	169	98	65	69	29	615	19.00 - 20.00	294	250	70	48	60	26	748	19.00 - 20.00	65	94	95	63	100	43	460
20.00 - 21.00	195	154	74	49	108	46	626	20.00 - 21.00	141	123	63	43	59	25	454	20.00 - 21.00	55	113	68	45	76	33	390
21.00 - 22.00	91	121	50	34	78	34	408	21.00 - 22.00	91	120	56	38	65	28	398	21.00 - 22.00	51	109	60	40	66	29	355
22.00 - 23.00	52	96	46	30	60	25	309	22.00 - 23.00	87	154	74	49	69	30	463	22.00 - 23.00	43	119	53	35	60	26	336
23.00 - 00.00	53	70	51	35	69	30	308	23.00 - 00.00	51	119	69	45	79	34	397	23.00 - 00.00	38	81	94	63	69	29	374
00.00 - 01.00	41	58	38	25	99	43	304	00.00 - 01.00	20	121	60	40	84	36	361	00.00 - 01.00	25	54	69	46	58	25	277
01.00 - 02.00	32	44	46	31	174	75	402	01.00 - 02.00	35	98	54	35	69	29	320	01.00 - 02.00	30	56	65	44	53	23	271
02.00 - 03.00	30	40	59	40	75	33	277	02.00 - 03.00	65	119	65	44	84	36	413	02.00 - 03.00	27	74	43	28	38	16	226
03.00 - 04.00	61	66	60	40	59	25	311	03.00 - 04.00	84	98	49	33	69	29	362	03.00 - 04.00	31	75	59	40	64	28	297
04.00 - 05.00	70	75	65	44	54	24	332	04.00 - 05.00	95	101	63	43	59	25	386	04.00 - 05.00	60	63	48	31	70	30	302
05.00 - 06.00	31	176	53	35	44	19	358	05.00 - 06.00	205	75	69	45	66	29	489	05.00 - 06.00	191	78	63	43	66	29	470
<b>JUMLAH</b>	<b>9266</b>	<b>3706</b>	<b>1707</b>	<b>1141</b>	<b>1466</b>	<b>631</b>	<b>17917</b>	<b>JUMLAH</b>	<b>7522</b>	<b>4017</b>	<b>1578</b>	<b>1054</b>	<b>1374</b>	<b>591</b>	<b>16136</b>	<b>JUMLAH</b>	<b>6913</b>	<b>4223</b>	<b>1651</b>	<b>1102</b>	<b>1461</b>	<b>632</b>	<b>15982</b>

### SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SENIN / 09 - 2 - 2015 s/d SELASA / 10 - 2 - 2015  
 LOKASI SURVEI : NGANJUK ( JEMBATAN TIMBANG GUYANGAN )  
 LOKASI : JALAN NASIONAL CARUBAN - NGANJUK  
 ARAH DARI : CARUBAN - NGANJUK ( ONE WAY )

### SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SELASA / 10 - 2 - 2015 s/d RABU / 11 - 2 - 2015  
 LOKASI SURVEI : NGANJUK ( JEMBATAN TIMBANG GUYANGAN )  
 LOKASI : JALAN NASIONAL CARUBAN - NGANJUK  
 ARAH DARI : CARUBAN - NGANJUK ( ONE WAY )

### SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : RABU / 11 - 2 - 2015 s/d KAMIS / 12 - 2 - 2015  
 LOKASI SURVEI : NGANJUK ( JEMBATAN TIMBANG GUYANGAN )  
 LOKASI : JALAN NASIONAL CARUBAN - NGANJUK  
 ARAH DARI : CARUBAN - NGANJUK ( ONE WAY )

JAM	GOLONGAN						Total	JAM	GOLONGAN						Total	JAM	GOLONGAN						Total
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V			SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V			SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	
06.00 - 07.00	810	171	55	36	35	15	1122	06.00 - 07.00	663	131	61	41	59	25	980	06.00 - 07.00	572	99	56	38	86	36	887
07.00 - 08.00	659	230	66	44	23	10	1032	07.00 - 08.00	659	183	79	53	56	24	1054	07.00 - 08.00	680	195	65	44	100	43	1127
08.00 - 09.00	601	239	73	49	28	11	1001	08.00 - 09.00	506	253	81	55	54	23	972	08.00 - 09.00	798	245	61	40	66	29	1239
09.00 - 10.00	650	288	93	61	31	14	1137	09.00 - 10.00	405	224	45	30	84	36	824	09.00 - 10.00	480	175	73	49	56	24	857
10.00 - 11.00	524	228	91	61	28	13	945	10.00 - 11.00	560	253	69	46	23	10	961	10.00 - 11.00	278	215	85	56	45	20	699
11.00 - 12.00	615	279	99	65	31	14	1103	11.00 - 12.00	605	236	78	51	33	14	1017	11.00 - 12.00	388	208	94	63	61	26	840
12.00 - 13.00	619	353	116	78	49	21	1236	12.00 - 13.00	380	268	81	55	40	18	842	12.00 - 13.00	323	211	80	53	78	33	778
13.00 - 14.00	446	229	96	65	54	24	914	13.00 - 14.00	270	388	94	63	48	20	883	13.00 - 14.00	390	189	58	39	95	41	812
14.00 - 15.00	736	419	116	78	69	29	1447	14.00 - 15.00	749	286	78	53	66	29	1261	14.00 - 15.00	460	266	59	40	106	45	976
15.00 - 16.00	421	181	74	50	50	21	797	15.00 - 16.00	434	225	76	50	94	40	919	15.00 - 16.00	287	239	63	41	103	44	777
16.00 - 17.00	491	375	84	56	69	30	1105	16.00 - 17.00	142	134	55	36	56	24	447	16.00 - 17.00	226	184	61	40	93	40	644
17.00 - 18.00	399	316	108	71	55	24	973	17.00 - 18.00	252	181	54	35	75	33	630	17.00 - 18.00	355	203	36	24	69	30	717
18.00 - 19.00	215	241	61	40	49	21	627	18.00 - 19.00	247	193	38	25	69	29	601	18.00 - 19.00	102	169	28	19	95	40	453
19.00 - 20.00	171	220	45	30	93	40	599	19.00 - 20.00	261	119	29	20	105	45	579	19.00 - 20.00	180	186	34	23	84	36	543
20.00 - 21.00	292	348	36	25	121	51	873	20.00 - 21.00	204	136	28	18	136	59	581	20.00 - 21.00	73	123	40	26	89	39	390
21.00 - 22.00	80	240	23	15	133	58	549	21.00 - 22.00	186	171	21	14	109	46	547	21.00 - 22.00	81	145	36	24	86	36	408
22.00 - 23.00	50	186	40	26	174	75	551	22.00 - 23.00	98	189	25	18	128	55	513	22.00 - 23.00	50	128	31	21	76	33	339
23.00 - 00.00	62	236	48	31	155	66	598	23.00 - 00.00	123	174	48	31	101	44	521	23.00 - 00.00	47	108	28	19	80	34	316
00.00 - 01.00	20	206	46	30	161	69	532	00.00 - 01.00	142	109	26	18	118	50	463	00.00 - 01.00	60	124	40	26	75	33	358
01.00 - 02.00	27	213	40	28	150	65	523	01.00 - 02.00	69	120	21	14	106	45	375	01.00 - 02.00	67	115	48	33	90	39	392
02.00 - 03.00	34	199	43	29	146	63	514	02.00 - 03.00	87	69	34	23	85	36	334	02.00 - 03.00	46	106	20	14	74	31	291
03.00 - 04.00	56	91	24	15	63	26	275	03.00 - 04.00	62	88	43	29	101	44	367	03.00 - 04.00	38	63	28	19	71	30	249
04.00 - 05.00	80	136	10	6	38	16	286	04.00 - 05.00	73	103	50	34	81	35	376	04.00 - 05.00	70	75	21	15	56	24	261
05.00 - 06.00	187	104	24	16	96	41	468	05.00 - 06.00	234	90	65	43	91	39	562	05.00 - 06.00	169	101	43	29	115	49	506
JUMLAH	8245	5728	1511	1005	1901	817	19207	JUMLAH	7411	4323	1279	855	1918	823	16609	JUMLAH	6220	3872	1188	795	1949	835	14859

- Ruas Nganjuk Kertosono

#### SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SENIN / 09 - 2 - 2015 s/d SELASA / 10 - 2 - 2015  
 LOKASI SURVEI : KERTOSONO ( PEREMPATAN BARON )  
 LOKASI : JALAN NASIONAL NGANJUK - KERTOSONO  
 ARAH DARI : NGANJUK - KERTOSONO ( ONE WAY )

#### SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SELASA / 10 - 2 - 2015 s/d RABU / 11 - 2 - 2015  
 LOKASI SURVEI : KERTOSONO ( PEREMPATAN BARON )  
 LOKASI : JALAN NASIONAL NGANJUK - KERTOSONO  
 ARAH DARI : NGANJUK - KERTOSONO ( ONE WAY )

#### SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : RABU / 11 - 2 - 2015 s/d KAMIS / 12 - 2 - 2015  
 LOKASI SURVEI : KERTOSONO ( PEREMPATAN BARON )  
 LOKASI : JALAN NASIONAL NGANJUK - KERTOSONO  
 ARAH DARI : NGANJUK - KERTOSONO ( ONE WAY )

JAM	GOLONGAN						Total	JAM	GOLONGAN						Total	JAM	GOLONGAN						Total
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	kend/jam		SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	kend/jam		SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	kend/jam
06.00 - 07.00	838	233	36	24	39	16	1186	06.00 - 07.00	464	146	31	20	39	16	716	06.00 - 07.00	429	178	49	33	71	30	790
07.00 - 08.00	712	175	36	25	35	15	998	07.00 - 08.00	446	159	29	19	45	19	717	07.00 - 08.00	402	156	35	24	58	25	700
08.00 - 09.00	573	150	33	23	30	13	822	08.00 - 09.00	385	138	28	18	40	18	627	08.00 - 09.00	244	136	36	24	59	25	524
09.00 - 10.00	531	163	35	24	29	13	795	09.00 - 10.00	416	136	44	29	30	13	668	09.00 - 10.00	271	149	35	23	49	21	548
10.00 - 11.00	516	161	25	16	28	11	757	10.00 - 11.00	345	126	30	20	31	14	566	10.00 - 11.00	308	164	36	24	63	26	621
11.00 - 12.00	510	176	58	38	25	10	817	11.00 - 12.00	348	153	43	28	33	14	619	11.00 - 12.00	281	159	48	33	43	19	583
12.00 - 13.00	521	189	41	28	26	11	816	12.00 - 13.00	328	193	36	25	24	10	616	12.00 - 13.00	363	165	30	20	49	21	648
13.00 - 14.00	426	168	51	34	31	14	724	13.00 - 14.00	289	175	36	24	28	13	565	13.00 - 14.00	374	254	61	41	45	20	795
14.00 - 15.00	429	186	56	38	31	14	754	14.00 - 15.00	313	194	48	31	31	14	631	14.00 - 15.00	376	216	65	43	51	23	774
15.00 - 16.00	480	185	43	28	34	15	785	15.00 - 16.00	379	250	36	24	30	13	732	15.00 - 16.00	435	324	39	25	80	34	937
16.00 - 17.00	529	250	30	20	34	15	878	16.00 - 17.00	258	208	46	30	34	14	590	16.00 - 17.00	252	294	50	33	55	24	708
17.00 - 18.00	426	175	35	23	35	15	709	17.00 - 18.00	257	269	49	33	36	16	660	17.00 - 18.00	164	264	49	33	65	28	603
18.00 - 19.00	235	135	40	28	39	16	493	18.00 - 19.00	172	204	35	23	43	18	495	18.00 - 19.00	114	204	58	38	33	14	461
19.00 - 20.00	180	154	35	24	31	14	438	19.00 - 20.00	163	214	46	31	34	15	503	19.00 - 20.00	136	210	35	23	51	21	476
20.00 - 21.00	126	131	31	20	45	20	373	20.00 - 21.00	106	204	63	43	43	18	477	20.00 - 21.00	115	219	24	15	29	13	415
21.00 - 22.00	92	98	19	13	41	18	281	21.00 - 22.00	63	114	23	15	29	13	257	21.00 - 22.00	125	138	35	24	54	24	400
22.00 - 23.00	76	79	20	14	40	18	247	22.00 - 23.00	69	66	31	20	45	19	250	22.00 - 23.00	109	150	33	21	28	13	354
23.00 - 00.00	57	91	29	19	39	16	251	23.00 - 00.00	57	71	35	23	40	18	244	23.00 - 00.00	103	165	28	19	49	21	385
00.00 - 01.00	35	85	34	23	38	16	231	00.00 - 01.00	15	48	41	28	48	20	200	00.00 - 01.00	80	119	33	23	55	24	334
01.00 - 02.00	35	50	43	29	48	20	225	01.00 - 02.00	16	63	36	24	26	11	176	01.00 - 02.00	75	111	46	30	50	21	333
02.00 - 03.00	25	53	23	15	28	11	155	02.00 - 03.00	20	73	46	31	38	16	224	02.00 - 03.00	55	101	61	40	60	26	343
03.00 - 04.00	71	68	29	20	33	14	235	03.00 - 04.00	60	125	53	35	46	20	339	03.00 - 04.00	65	123	59	39	71	31	388
04.00 - 05.00	151	81	19	13	35	15	314	04.00 - 05.00	93	135	61	41	58	25	413	04.00 - 05.00	87	150	53	35	53	23	401
05.00 - 06.00	220	119	34	23	38	16	450	05.00 - 06.00	160	145	40	28	59	25	457	05.00 - 06.00	100	188	63	41	63	26	481
JUMLAH	7794	3355	835	562	832	356	13734	JUMLAH	5222	3609	966	643	910	392	11742	JUMLAH	5063	4337	1061	704	1284	553	13002

### SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SENIN / 09 - 2 - 2015 s/d SELASA / 10 - 2 - 2015  
 LOKASI SURVEI : KERTOSONO ( PEREMPATAN BARON )  
 LOKASI : JALAN NASIONAL NGANJUK - KERTOSONO  
 ARAH DARI : KERTOSONO - NGANJUK ( ONE WAY )

JAM	GOLONGAN						Total kend/jam
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	
06.00 - 07.00	677	215	53	35	13	5	998
07.00 - 08.00	795	249	33	23	10	4	1114
08.00 - 09.00	573	244	46	31	10	5	909
09.00 - 10.00	575	271	51	34	10	4	945
10.00 - 11.00	626	319	51	35	25	10	1066
11.00 - 12.00	574	284	64	43	18	8	991
12.00 - 13.00	558	263	73	49	25	10	978
13.00 - 14.00	492	289	31	20	44	19	895
14.00 - 15.00	516	311	61	41	34	15	978
15.00 - 16.00	605	353	50	33	34	14	1089
16.00 - 17.00	643	351	61	40	28	13	1136
17.00 - 18.00	432	293	50	34	34	14	857
18.00 - 19.00	307	258	48	31	41	18	703
19.00 - 20.00	207	246	30	20	45	20	568
20.00 - 21.00	192	193	33	23	66	29	536
21.00 - 22.00	172	88	49	33	69	29	440
22.00 - 23.00	92	110	54	36	60	26	378
23.00 - 00.00	13	165	51	34	73	31	367
00.00 - 01.00	20	240	33	21	45	20	379
01.00 - 02.00	36	123	35	24	26	11	255
02.00 - 03.00	15	49	10	8	21	9	112
03.00 - 04.00	20	51	14	9	19	8	121
04.00 - 05.00	58	138	35	24	38	16	309
05.00 - 06.00	104	106	40	26	39	16	331
<b>JUMLAH</b>	<b>8302</b>	<b>5209</b>	<b>1056</b>	<b>707</b>	<b>827</b>	<b>354</b>	<b>16455</b>

### SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SELASA / 10 - 2 - 2015 s/d RABU / 11 - 2 - 2015  
 LOKASI SURVEI : KERTOSONO ( PEREMPATAN BARON )  
 LOKASI : JALAN NASIONAL NGANJUK - KERTOSONO  
 ARAH DARI : KERTOSONO - NGANJUK ( ONE WAY )

JAM	GOLONGAN						Total kend/jam
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	
06.00 - 07.00	471	118	33	21	39	16	698
07.00 - 08.00	653	183	30	20	24	10	920
08.00 - 09.00	511	221	33	23	25	10	823
09.00 - 10.00	656	281	51	35	16	8	1047
10.00 - 11.00	647	330	58	38	23	10	1106
11.00 - 12.00	370	263	51	35	15	6	740
12.00 - 13.00	480	250	46	30	19	9	834
13.00 - 14.00	438	276	44	30	34	14	836
14.00 - 15.00	431	264	51	34	48	20	848
15.00 - 16.00	599	281	40	28	30	13	991
16.00 - 17.00	571	240	38	25	36	16	926
17.00 - 18.00	494	214	33	23	43	19	826
18.00 - 19.00	329	183	24	16	40	18	610
19.00 - 20.00	335	170	44	30	53	23	655
20.00 - 21.00	280	190	28	19	45	20	582
21.00 - 22.00	153	128	36	24	59	25	425
22.00 - 23.00	82	184	39	25	60	25	415
23.00 - 00.00	59	136	29	20	69	30	343
00.00 - 01.00	72	131	44	29	60	25	361
01.00 - 02.00	43	121	46	30	63	28	331
02.00 - 03.00	39	116	44	30	61	26	316
03.00 - 04.00	37	111	48	33	59	25	313
04.00 - 05.00	42	114	29	19	49	21	274
05.00 - 06.00	99	64	20	14	28	11	236
<b>JUMLAH</b>	<b>7891</b>	<b>4569</b>	<b>939</b>	<b>631</b>	<b>998</b>	<b>428</b>	<b>15456</b>

### SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : RABU / 11 - 2 - 2015 s/d KAMIS / 12 - 2 - 2015  
 LOKASI SURVEI : KERTOSONO ( PEREMPATAN BARON )  
 LOKASI : JALAN NASIONAL NGANJUK - KERTOSONO  
 ARAH DARI : KERTOSONO - NGANJUK ( ONE WAY )

JAM	GOLONGAN						Total kend/jam
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	
06.00 - 07.00	487	111	38	25	50	21	732
07.00 - 08.00	768	224	36	25	34	15	1102
08.00 - 09.00	614	204	40	28	34	14	934
09.00 - 10.00	443	206	39	26	25	11	750
10.00 - 11.00	631	315	65	44	49	21	1125
11.00 - 12.00	473	239	58	38	54	24	886
12.00 - 13.00	390	204	36	24	36	15	705
13.00 - 14.00	392	291	63	43	49	21	859
14.00 - 15.00	474	320	40	26	44	19	923
15.00 - 16.00	487	256	43	29	40	18	873
16.00 - 17.00	617	308	49	33	45	20	1072
17.00 - 18.00	341	284	40	28	45	20	758
18.00 - 19.00	224	151	24	15	36	16	466
19.00 - 20.00	195	173	35	23	71	31	528
20.00 - 21.00	144	131	43	28	76	33	455
21.00 - 22.00	115	151	33	21	84	36	440
22.00 - 23.00	86	200	39	26	100	43	494
23.00 - 00.00	75	174	34	23	66	29	401
00.00 - 01.00	78	170	30	20	69	29	396
01.00 - 02.00	45	81	19	13	51	23	232
02.00 - 03.00	42	66	21	14	54	24	221
03.00 - 04.00	52	74	28	18	49	21	242
04.00 - 05.00	85	79	21	15	28	13	241
05.00 - 06.00	91	81	16	11	33	14	246
<b>JUMLAH</b>	<b>7349</b>	<b>4493</b>	<b>890</b>	<b>596</b>	<b>1222</b>	<b>531</b>	<b>15081</b>

## 2. Volume Lalu-Lintas Harian Rata-Rata

### Ruas Madiun-Caruban

ARAH : CARUBAN - MADIUN ( ONE WAY )

	UM/M	GOL I	GOL II	GOL III	GOL IV	GOL V
Hari I	6781	2041	999	668	590	343
Hari II	5540	3870	998	671	498	289
Hari III	6130	3870	1222	817	601	347

ARAH : MADIUN - CARUBAN ( ONE WAY )

	UM/M	GOL I	GOL II	GOL III	GOL IV	GOL V
Hari I	7265	3433	867	577	664	388
Hari II	4785	2360	832	553	652	377
Hari III	4571	2285	877	586	747	424
<b>Jumlah Hari I (Two Way)</b>	<b>14046</b>	<b>5474</b>	<b>1866</b>	<b>1245</b>	<b>1254</b>	<b>731</b>
<b>Jumlah Hari II (Two Way)</b>	<b>10325</b>	<b>6230</b>	<b>1830</b>	<b>1224</b>	<b>1150</b>	<b>666</b>
<b>Jumlah Hari III (Two Way)</b>	<b>10701</b>	<b>6155</b>	<b>2099</b>	<b>1403</b>	<b>1348</b>	<b>771</b>
<b>Jumlah Max (Two Way)</b>	<b>14046</b>	<b>6230</b>	<b>2099</b>	<b>1403</b>	<b>1348</b>	<b>771</b>
<b>Jumlah Rata-Rata (Two Way)</b>	<b>11691</b>	<b>5953</b>	<b>1932</b>	<b>1291</b>	<b>1251</b>	<b>723</b>

- Ruas Caruban-Nganjuk

ARAH : NGANJUK - CARUBAN ( ONE WAY )

	UM/M	GOL I	GOL II	GOL III	GOL IV	GOL V
Hari I	9266	3706	1707	1141	1466	631
Hari II	7522	4017	1578	1054	1374	591
Hari III	6913	4223	1651	1102	1461	632

ARAH : CARUBAN - NGANJUK ( ONE WAY )

	UM/M	GOL I	GOL II	GOL III	GOL IV	GOL V
Hari I	8245	5728	1511	1005	1901	817
Hari II	7411	4323	1279	855	1918	823
Hari III	6220	3872	1188	795	1949	835
<b>Jumlah Hari I (Two Way)</b>	<b>17511</b>	<b>9434</b>	<b>3218</b>	<b>2146</b>	<b>3367</b>	<b>1448</b>

<b>Jumlah Hari II (Two Way)</b>	<b>14933</b>	<b>8340</b>	<b>2857</b>	<b>1909</b>	<b>3292</b>	<b>1414</b>
<b>Jumlah Hari III (Two Way)</b>	<b>13133</b>	<b>8095</b>	<b>2839</b>	<b>1897</b>	<b>3410</b>	<b>1467</b>
<b>Jumlah Max (Two Way)</b>	<b>17511</b>	<b>9434</b>	<b>3218</b>	<b>2146</b>	<b>3410</b>	<b>1467</b>
<b>Jumlah Rata-Rata (Two Way)</b>	<b>15192</b>	<b>8623</b>	<b>2971</b>	<b>1984</b>	<b>3356</b>	<b>1443</b>

- Ruas Nganjuk-Kertosono

ARAH : NGANJUK - KERTOSONO ( ONE WAY )

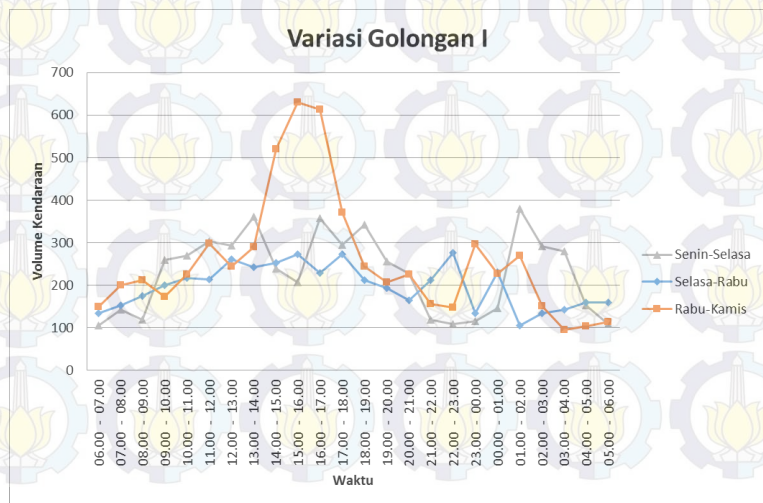
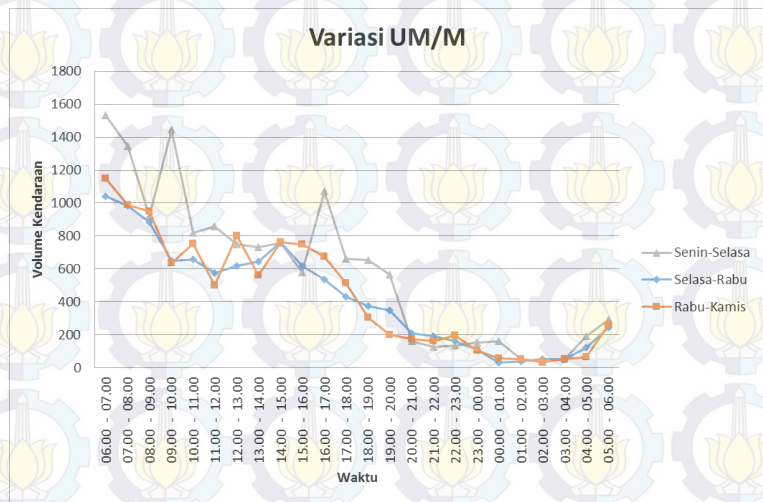
	<b>UM/M</b>	<b>GOL I</b>	<b>GOL II</b>	<b>GOL III</b>	<b>GOL IV</b>	<b>GOL V</b>
Hari I	7794	3355	835	562	832	356
Hari II	5222	3609	966	643	910	392
Hari III	5063	4337	1061	704	1284	553

ARAH : KERTOSONO - NGANJUK ( ONE WAY )

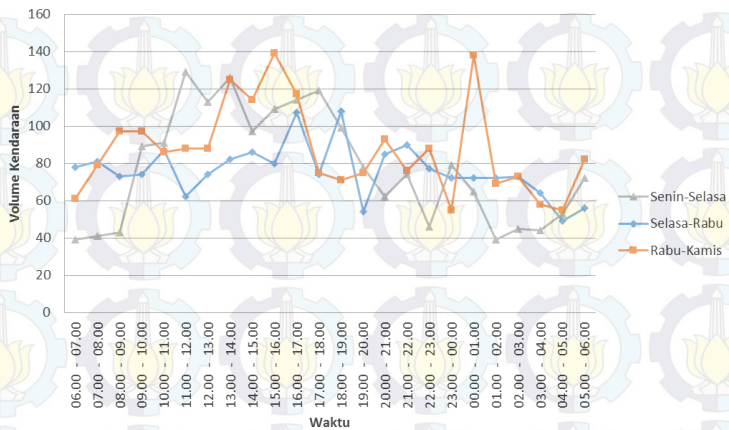
	<b>UM/M</b>	<b>GOL I</b>	<b>GOL II</b>	<b>GOL III</b>	<b>GOL IV</b>	<b>GOL V</b>
Hari I	8302	5209	1056	707	827	354
Hari II	7891	4569	939	631	998	428
Hari III	7349	4493	890	596	1222	531
<b>Jumlah Hari I (Two Way)</b>	<b>16096</b>	<b>8564</b>	<b>1891</b>	<b>1269</b>	<b>1659</b>	<b>710</b>
<b>Jumlah Hari II (Two Way)</b>	<b>13113</b>	<b>8178</b>	<b>1905</b>	<b>1274</b>	<b>1908</b>	<b>820</b>
<b>Jumlah Hari III (Two Way)</b>	<b>12412</b>	<b>8830</b>	<b>1951</b>	<b>1300</b>	<b>2506</b>	<b>1084</b>
<b>Jumlah Max (Two Way)</b>	<b>16096</b>	<b>8830</b>	<b>1951</b>	<b>1300</b>	<b>2506</b>	<b>1084</b>
<b>Jumlah Rata-Rata (Two Way)</b>	<b>13874</b>	<b>8524</b>	<b>1916</b>	<b>1281</b>	<b>2024</b>	<b>871</b>

### 3. Variasi Lalu-Lintas

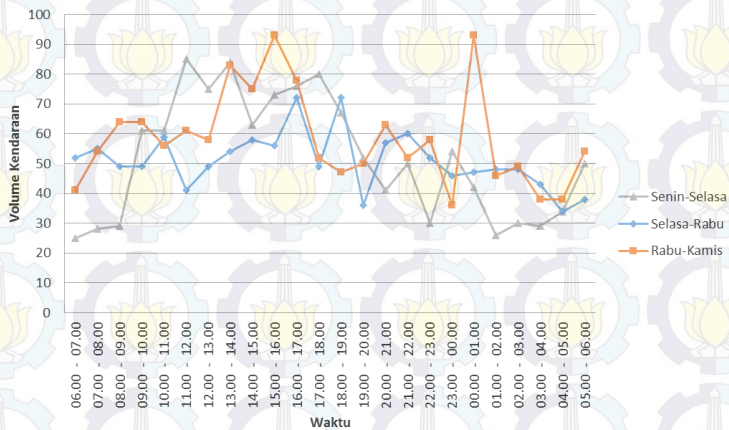
- Ruas Madiun-Caruban

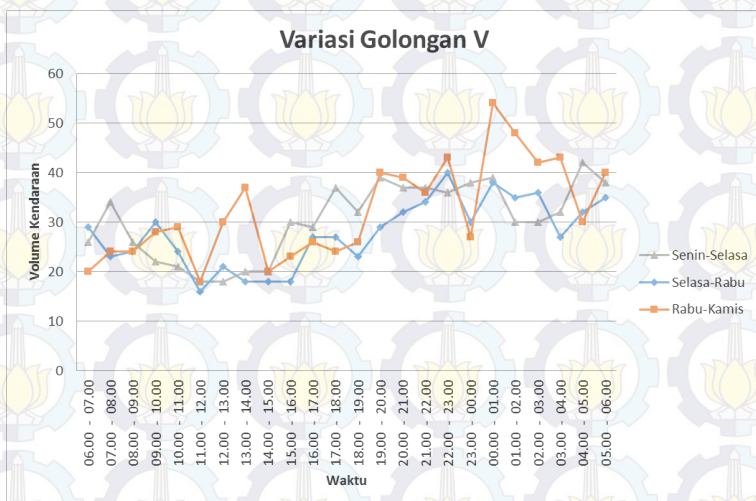
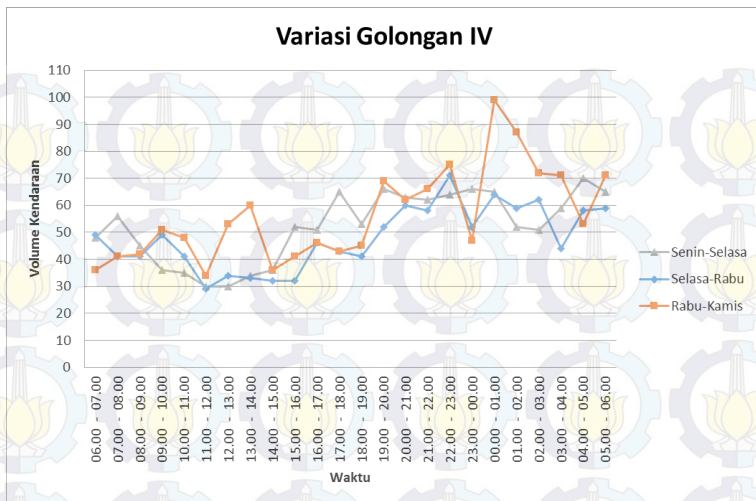


### Variasi Golongan II

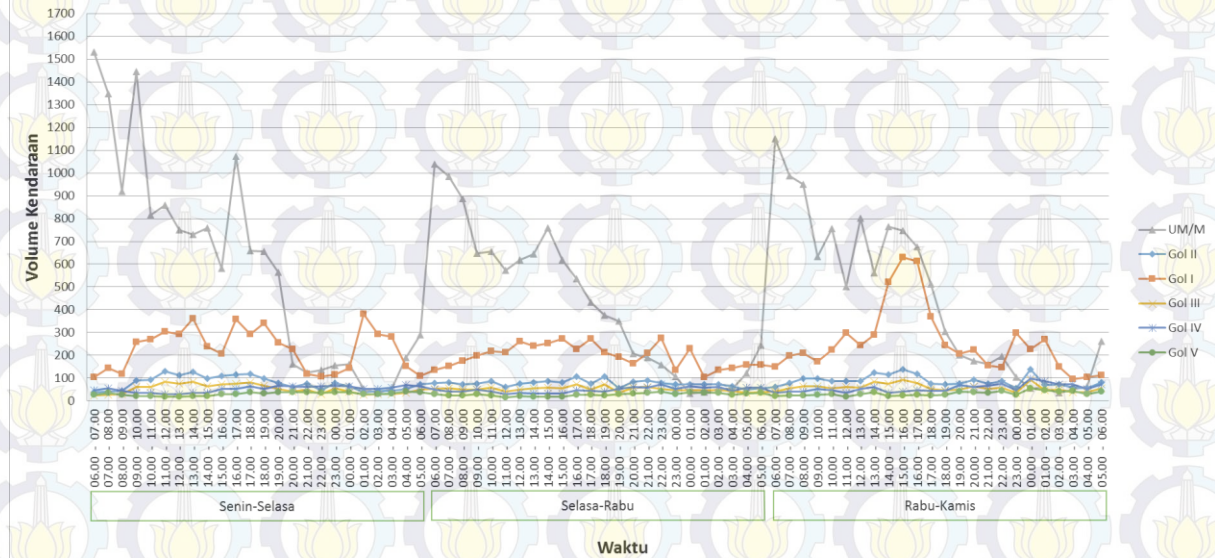


### Variasi Golongan III

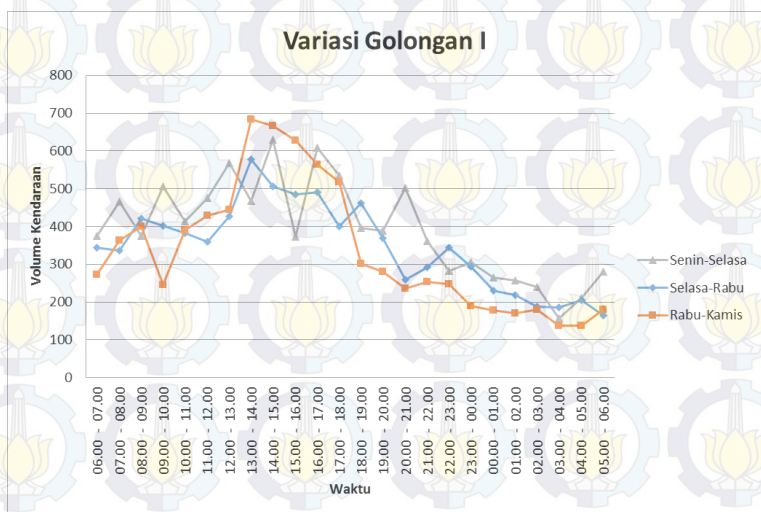
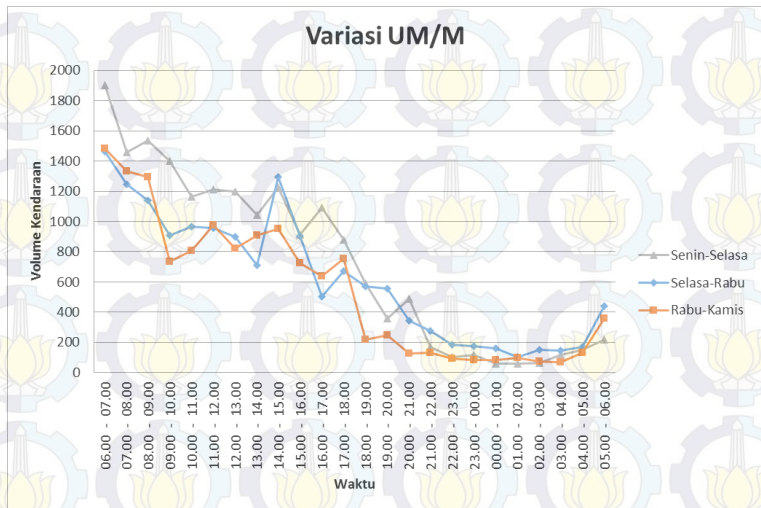




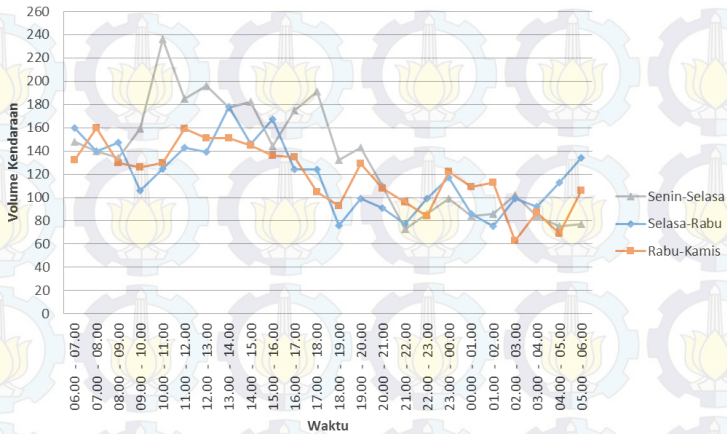
# Variasi Lalu-Lintas Madiun-Caruban



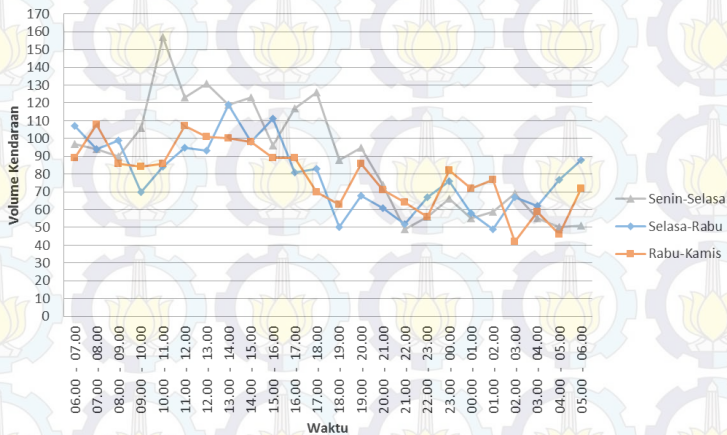
- Ruas Caruban-Nganjuk



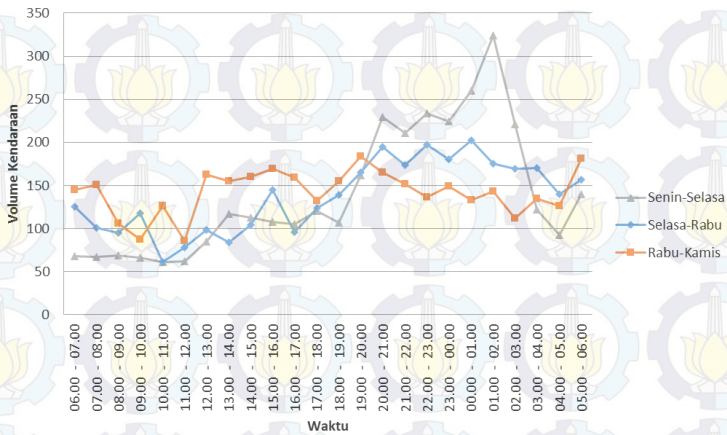
### Variasi Golongan II



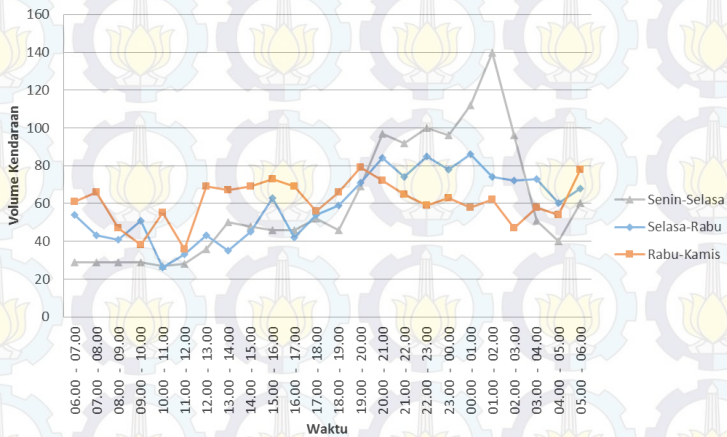
### Variasi Golongan III



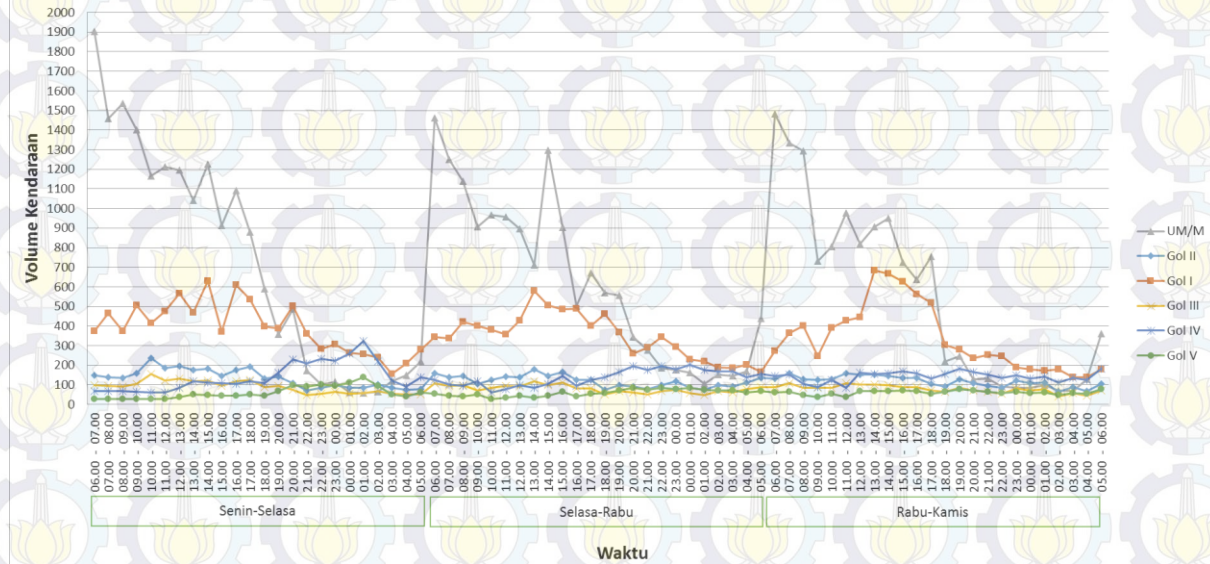
### Variasi Golongan IV



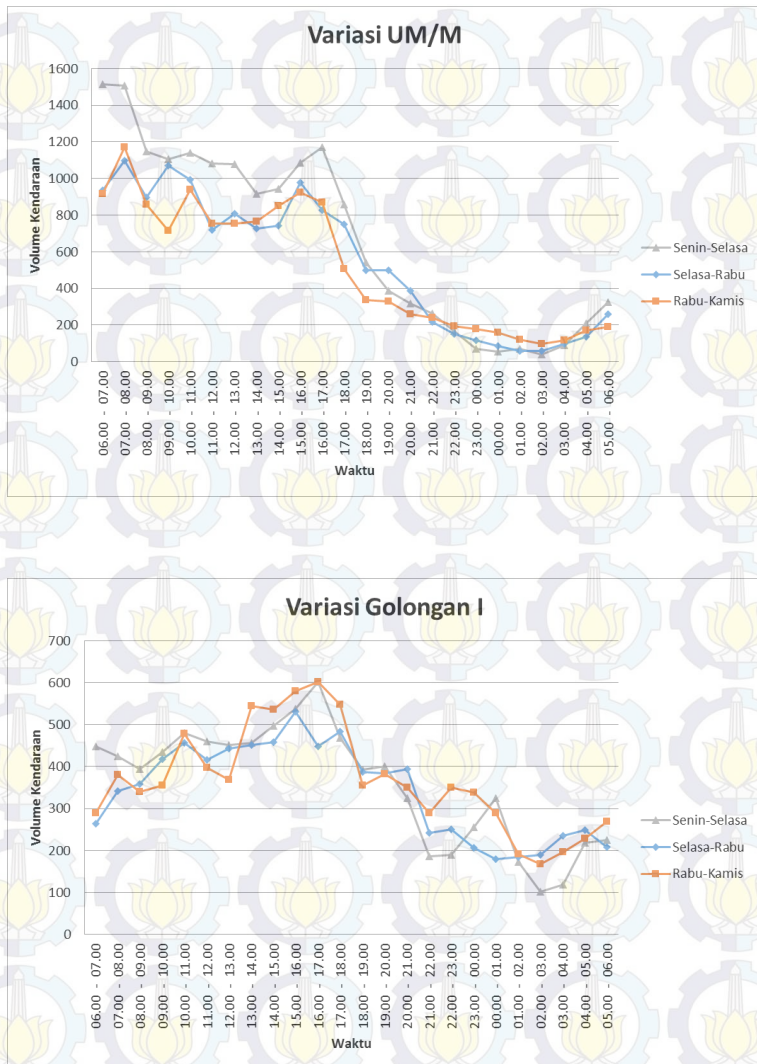
### Variasi Golongan V



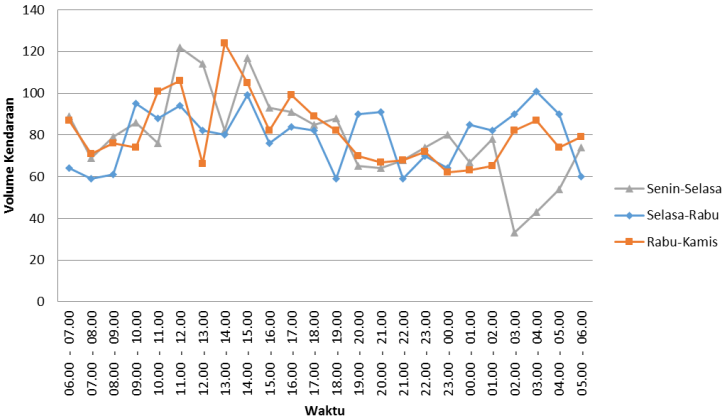
# Variasi Lalu-Lintas Nganjuk-Caruban



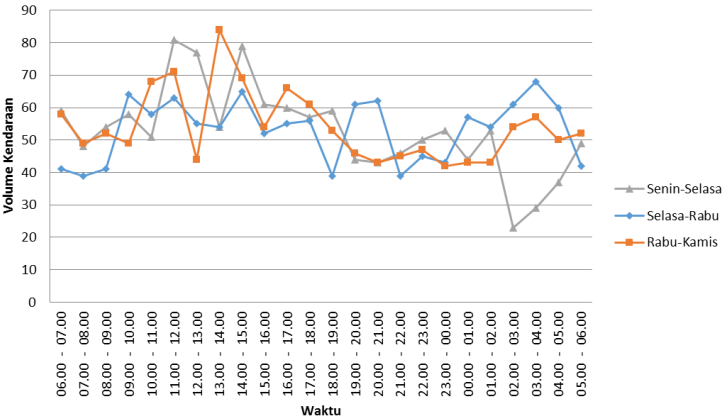
- Ruas Nganjuk Kertosono

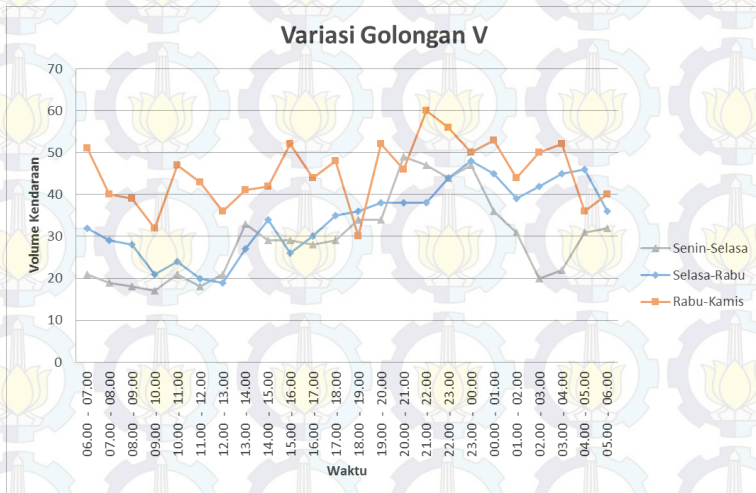
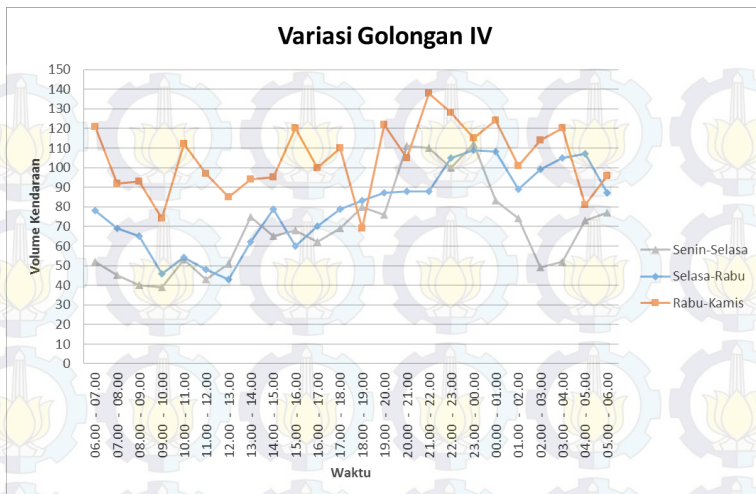


Variasi Golongan II

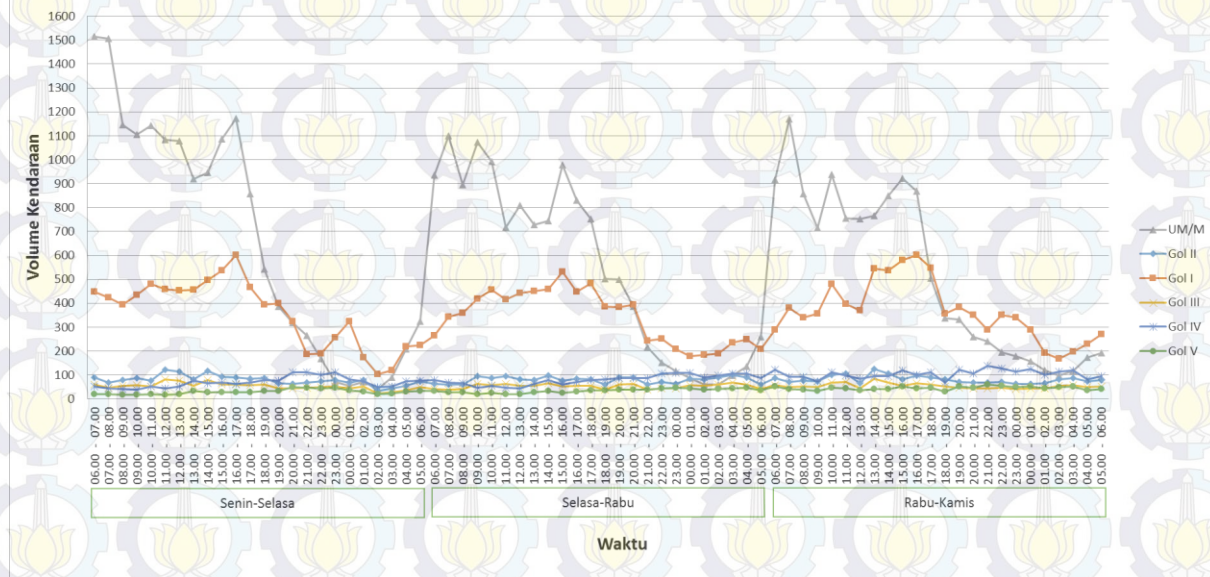


Variasi Golongan III





## Variasi Lalu-Lintas Nganjuk-Kertosono



#### 4. Konversi Kendaraan Per Ruas

- Ruas Ngawi-Madiun

HARI / TANGGAL : SENIN / 09 - 2 - 2015 s/d SELASA / 10 - 2 - 2015

JAM	GOLONGAN						Total	DS	LOS
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	kend/jam (SMP)	Q/C	
06.00 - 07.00	830	223	46	30	83	48	1258	0,54	C
07.00 - 08.00	792	361	103	68	108	63	1493	0,64	C
08.00 - 09.00	750	354	118	78	138	80	1518	0,65	C
09.00 - 10.00	544	252	133	90	103	55	1176	0,50	C
10.00 - 11.00	509	273	99	68	88	58	1094	0,47	C
11.00 - 12.00	595	309	151	101	180	108	1444	0,62	C
12.00 - 13.00	430	226	121	79	203	120	1178	0,50	C
13.00 - 14.00	558	235	105	69	180	110	1257	0,54	C
14.00 - 15.00	481	179	124	83	113	68	1047	0,45	B
15.00 - 16.00	636	304	139	94	168	98	1437	0,61	C
16.00 - 17.00	518	282	92	64	118	73	1146	0,49	C
17.00 - 18.00	467	384	75	53	98	60	1137	0,49	C
18.00 - 19.00	299	265	68	44	110	63	848	0,36	B
19.00 - 20.00	237	245	49	33	65	38	666	0,28	B
20.00 - 21.00	225	162	49	33	75	48	591	0,25	B
21.00 - 22.00	180	144	35	25	43	23	448	0,19	A
22.00 - 23.00	67	77	26	18	65	35	288	0,12	A
23.00 - 00.00	34	54	27	18	75	48	256	0,11	A
00.00 - 01.00	25	38	21	14	88	50	236	0,10	A
01.00 - 02.00	25	44	30	22	83	48	251	0,11	A
02.00 - 03.00	37	56	34	22	108	65	322	0,14	A
03.00 - 04.00	48	62	31	20	108	65	333	0,14	A
04.00 - 05.00	54	96	47	34	200	118	549	0,23	B
05.00 - 06.00	146	131	42	29	73	45	465	0,20	A
<b>JUMLAH</b>	<b>8487</b>	<b>4756</b>	<b>1764</b>	<b>1187</b>	<b>2665</b>	<b>1580</b>	<b>20439</b>		
08.00 - 09.00	Peak Hour				<b>7,4%</b>	Max	<b>1518</b>	<b>0,65</b>	C

HARI / TANGGAL : SELASA / 10 - 2 - 2015 s/d RABU / 11 - 2 - 2015

JAM	GOLONGAN						Total	DS	LOS
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	kend/jam (SMP)	Q/C	
06.00 - 07.00	844	171	60	40	115	70	1301	0,56	C
07.00 - 08.00	946	281	79	53	118	68	1544	0,66	C
08.00 - 09.00	637	258	65	44	145	83	1232	0,53	C
09.00 - 10.00	482	219	143	96	150	93	1182	0,50	C
10.00 - 11.00	452	234	121	79	170	98	1154	0,49	C
11.00 - 12.00	471	254	138	92	230	135	1320	0,56	C
12.00 - 13.00	483	205	134	87	203	120	1232	0,53	C
13.00 - 14.00	684	287	156	104	228	130	1588	0,68	C
14.00 - 15.00	580	364	103	69	198	115	1429	0,61	C
15.00 - 16.00	600	371	107	72	155	95	1399	0,60	C
16.00 - 17.00	470	252	44	30	138	80	1013	0,43	B
17.00 - 18.00	154	186	34	22	75	40	511	0,22	B
18.00 - 19.00	247	260	36	25	48	30	645	0,28	B
19.00 - 20.00	216	246	25	17	60	33	596	0,25	B
20.00 - 21.00	226	252	33	21	68	45	644	0,27	B
21.00 - 22.00	114	158	25	17	45	25	384	0,16	A
22.00 - 23.00	53	68	25	17	68	38	267	0,11	A
23.00 - 00.00	44	64	23	17	28	20	196	0,08	A
00.00 - 01.00	26	34	20	13	60	30	183	0,08	A
01.00 - 02.00	25	44	18	12	63	38	199	0,08	A
02.00 - 03.00	20	31	27	20	68	38	203	0,09	A
03.00 - 04.00	14	39	25	17	120	68	283	0,12	A
04.00 - 05.00	22	44	51	35	125	70	346	0,15	A
05.00 - 06.00	24	59	56	38	138	83	397	0,17	A
<b>JUMLAH</b>	<b>7834</b>	<b>4381</b>	<b>1546</b>	<b>1036</b>	<b>2810</b>	<b>1640</b>	<b>19246</b>		
13.00 - 14.00	Peak Hour				8,3%	Max	1588	0,68	C

HARI / TANGGAL : RABU / 11 - 2 - 2015 s/d KAMIS / 12 - 2 - 2015

JAM	GOLONGAN						Total	DS	LOS
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	kend/jam (SMP)	Q/C	
06.00 - 07.00	861	321	59	38	75	48	1401	0,60	C
07.00 - 08.00	693	227	90	59	148	85	1301	0,56	C
08.00 - 09.00	727	220	111	73	110	65	1305	0,56	C
09.00 - 10.00	610	191	138	95	103	58	1194	0,51	C
10.00 - 11.00	542	222	95	62	95	58	1073	0,46	C
11.00 - 12.00	443	275	105	70	140	80	1113	0,48	C
12.00 - 13.00	537	313	127	86	133	78	1273	0,54	C
13.00 - 14.00	664	363	131	88	140	88	1474	0,63	C
14.00 - 15.00	725	319	111	73	155	93	1475	0,63	C
15.00 - 16.00	633	327	99	68	178	105	1409	0,60	C
16.00 - 17.00	475	252	85	57	160	93	1121	0,48	C
17.00 - 18.00	504	287	105	70	170	95	1231	0,53	C
18.00 - 19.00	535	302	56	36	98	58	1084	0,46	C
19.00 - 20.00	271	249	47	31	60	33	691	0,29	B
20.00 - 21.00	120	245	40	30	95	55	585	0,25	B
21.00 - 22.00	133	215	39	25	118	68	597	0,25	B
22.00 - 23.00	49	97	51	34	148	85	463	0,20	A
23.00 - 00.00	90	83	34	25	85	48	364	0,16	A
00.00 - 01.00	46	64	43	30	85	48	315	0,13	A
01.00 - 02.00	29	54	30	20	65	40	237	0,10	A
02.00 - 03.00	25	27	34	23	53	30	192	0,08	A
03.00 - 04.00	20	27	35	21	53	30	185	0,08	A
04.00 - 05.00	27	47	51	35	58	30	248	0,11	A
05.00 - 06.00	32	45	31	20	45	23	196	0,08	A
<b>JUMLAH</b>	<b>8789</b>	<b>4772</b>	<b>1745</b>	<b>1167</b>	<b>2565</b>	<b>1488</b>	<b>20526</b>		
14.00 - 15.00	Peak Hour				7,2%	Max	1475	0,63	C

## • Ruas Madiun-Caruban

HARI / TANGGAL : SENIN / 09 - 2 - 2015 s/d SELASA / 10 - 2 - 2015

JAM	GOLONGAN						Total	DS	LOS
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	kend./jam (SMP)	Q/C	
06.00 - 07.00	613	105	51	33	120	65	986	0,40	B
07.00 - 08.00	539	143	53	36	140	85	997	0,41	B
08.00 - 09.00	368	119	56	38	113	65	758	0,31	B
09.00 - 10.00	578	259	116	79	90	55	1177	0,48	C
10.00 - 11.00	327	270	118	79	88	53	934	0,38	B
11.00 - 12.00	343	303	168	111	75	45	1044	0,43	B
12.00 - 13.00	300	293	147	98	75	45	957	0,39	B
13.00 - 14.00	292	361	164	109	85	50	1061	0,43	B
14.00 - 15.00	303	238	126	82	90	50	889	0,36	B
15.00 - 16.00	232	206	142	95	130	75	880	0,36	B
16.00 - 17.00	429	358	148	99	128	73	1234	0,50	C
17.00 - 18.00	264	294	155	104	163	93	1072	0,44	B
18.00 - 19.00	262	342	129	87	133	80	1032	0,42	B
19.00 - 20.00	226	256	101	68	165	98	913	0,37	B
20.00 - 21.00	65	227	81	53	158	93	676	0,28	B
21.00 - 22.00	50	118	96	65	155	93	577	0,23	B
22.00 - 23.00	54	108	60	39	160	90	511	0,21	A
23.00 - 00.00	62	115	103	70	165	95	610	0,25	B
00.00 - 01.00	64	145	85	55	163	98	609	0,25	B
01.00 - 02.00	21	380	51	34	130	75	691	0,28	B
02.00 - 03.00	14	292	59	39	128	75	606	0,25	B
03.00 - 04.00	21	280	57	38	148	80	624	0,25	B
04.00 - 05.00	76	153	69	44	175	105	622	0,25	B
05.00 - 06.00	116	109	94	65	163	95	641	0,26	B
<b>JUMLAH</b>	<b>5618</b>	<b>5474</b>	<b>2426</b>	<b>1619</b>	<b>3135</b>	<b>1828</b>	<b>20099</b>		
16.00 - 17.00	Peak Hour				6,1%	Max	1234	0,50	C

HARI / TANGGAL : SELASA / 10 - 2 - 2015 s/d RABU / 11 - 2 - 2015

JAM	GOLONGAN						Total	DS	LOS
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	kend/jam (SMP)	Q/C	
06.00 - 07.00	416	134	101	68	123	73	914	0,37	B
07.00 - 08.00	394	152	105	72	103	58	883	0,36	B
08.00 - 09.00	354	174	95	64	103	60	850	0,35	B
09.00 - 10.00	259	199	96	64	123	75	815	0,33	B
10.00 - 11.00	263	217	113	77	103	60	832	0,34	B
11.00 - 12.00	229	213	81	53	73	40	689	0,28	B
12.00 - 13.00	247	260	96	64	85	53	805	0,33	B
13.00 - 14.00	258	242	107	70	83	45	804	0,33	B
14.00 - 15.00	304	252	112	75	80	45	868	0,35	B
15.00 - 16.00	248	273	104	73	80	45	822	0,34	B
16.00 - 17.00	214	228	139	94	115	68	857	0,35	B
17.00 - 18.00	173	272	96	64	108	68	780	0,32	B
18.00 - 19.00	150	212	140	94	103	58	756	0,31	B
19.00 - 20.00	140	193	70	47	130	73	653	0,27	B
20.00 - 21.00	83	164	111	74	150	80	661	0,27	B
21.00 - 22.00	76	211	117	78	145	85	712	0,29	B
22.00 - 23.00	64	276	100	68	178	100	785	0,32	B
23.00 - 00.00	43	134	94	60	130	75	535	0,22	B
00.00 - 01.00	13	231	94	61	160	95	654	0,27	B
01.00 - 02.00	15	105	94	62	148	88	511	0,21	A
02.00 - 03.00	20	134	95	62	155	90	557	0,23	B
03.00 - 04.00	20	143	83	56	110	68	480	0,20	A
04.00 - 05.00	49	159	64	44	145	80	541	0,22	B
05.00 - 06.00	98	159	73	49	148	88	614	0,25	B
JUMLAH	4130	4737	2379	1591	2875	1665	17377		
06.00 - 07.00	Peak Hour				5,3%	Max	914	0,37	B

HARI / TANGGAL : RABU / 11 - 2 - 2015 s/d KAMIS / 12 - 2 - 2015

JAM	GOLONGAN						Total	DS	LOS
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	kend/jam (SMP)	Q/C	
06.00 - 07.00	460	149	79	53	90	50	882	0,36	B
07.00 - 08.00	395	199	103	70	103	60	930	0,38	B
08.00 - 09.00	380	211	126	83	105	60	965	0,39	B
09.00 - 10.00	254	173	126	83	128	70	833	0,34	B
10.00 - 11.00	302	225	112	73	120	73	904	0,37	B
11.00 - 12.00	201	298	114	79	85	45	823	0,34	B
12.00 - 13.00	321	243	114	75	133	75	962	0,39	B
13.00 - 14.00	224	289	163	108	150	93	1026	0,42	B
14.00 - 15.00	306	520	148	98	90	50	1211	0,49	C
15.00 - 16.00	299	630	181	121	103	58	1391	0,57	C
16.00 - 17.00	271	614	152	101	115	65	1318	0,54	C
17.00 - 18.00	205	371	98	68	108	60	908	0,37	B
18.00 - 19.00	122	244	92	61	113	65	697	0,28	B
19.00 - 20.00	81	207	98	65	173	100	723	0,29	B
20.00 - 21.00	70	225	121	82	155	98	750	0,31	B
21.00 - 22.00	64	155	99	68	165	90	640	0,26	B
22.00 - 23.00	78	147	114	75	188	108	709	0,29	B
23.00 - 00.00	42	297	72	47	118	68	642	0,26	B
00.00 - 01.00	22	227	179	121	248	135	932	0,38	B
01.00 - 02.00	22	270	90	60	218	120	779	0,32	B
02.00 - 03.00	14	150	95	64	180	105	608	0,25	B
03.00 - 04.00	20	94	75	49	178	108	524	0,21	B
04.00 - 05.00	25	104	72	49	133	75	458	0,19	A
05.00 - 06.00	104	113	107	70	178	100	672	0,27	B
<b>JUMLAH</b>	<b>4280</b>	<b>6155</b>	<b>2729</b>	<b>1824</b>	<b>3370</b>	<b>1928</b>	<b>20286</b>		
15.00 - 16.00	Peak Hour				<b>6,9%</b>	Max	<b>1391</b>	<b>0,57</b>	C

• Ruas Caruban-Nganjuk

HARI / TANGGAL : SENIN / 09 - 2 - 2015 s/d SELASA / 10 - 2 - 2015

JAM	GOLONGAN						Total	DS	LOS
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	kend/jam (SMP)	Q/C	
06.00 - 07.00	760	375	192	126	170	73	1696	0,66	C
07.00 - 08.00	583	465	182	122	168	73	1592	0,62	C
08.00 - 09.00	615	374	174	117	173	73	1525	0,60	C
09.00 - 10.00	561	507	207	138	165	73	1650	0,64	C
10.00 - 11.00	466	413	307	204	153	68	1610	0,63	C
11.00 - 12.00	485	475	241	160	155	70	1585	0,62	C
12.00 - 13.00	478	567	255	170	213	90	1773	0,69	C
13.00 - 14.00	417	467	230	155	293	125	1686	0,66	C
14.00 - 15.00	490	630	237	160	283	120	1919	0,75	C
15.00 - 16.00	365	372	187	125	270	115	1434	0,56	C
16.00 - 17.00	437	609	228	152	263	115	1803	0,70	C
17.00 - 18.00	352	535	248	164	300	130	1729	0,67	C
18.00 - 19.00	236	397	172	114	268	115	1302	0,51	C
19.00 - 20.00	142	389	186	124	405	173	1418	0,55	C
20.00 - 21.00	195	502	143	96	573	243	1751	0,68	C
21.00 - 22.00	68	361	95	64	528	230	1346	0,53	C
22.00 - 23.00	41	282	112	73	585	250	1342	0,52	C
23.00 - 00.00	46	306	129	86	560	240	1367	0,53	C
00.00 - 01.00	24	264	109	72	650	280	1399	0,55	C
01.00 - 02.00	24	257	112	77	810	350	1629	0,64	C
02.00 - 03.00	26	239	133	90	553	240	1279	0,50	C
03.00 - 04.00	47	157	109	72	305	128	817	0,32	B
04.00 - 05.00	60	211	98	65	230	100	764	0,30	B
05.00 - 06.00	87	280	100	66	350	150	1034	0,40	B
JUMLAH	7004	9434	4183	2790	8418	3620	35449		
14.00 - 15.00	Peak Hour				5,4%	Max	1919	0,75	C

HARI / TANGGAL : SELASA / 10 - 2 - 2015 s/d RABU / 11 - 2 - 2015

JAM	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN					Total	DS	LOS
		GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	kend./jam (SMP)	Q/C	
06.00 - 07.00	584	344	208	139	313	135	1723	0,67	C
07.00 - 08.00	499	337	182	122	253	108	1500	0,59	C
08.00 - 09.00	456	422	191	129	238	103	1538	0,60	C
09.00 - 10.00	363	402	138	91	295	128	1416	0,55	C
10.00 - 11.00	387	382	163	109	153	65	1258	0,49	C
11.00 - 12.00	383	359	186	124	195	83	1329	0,52	C
12.00 - 13.00	359	427	181	121	245	108	1440	0,56	C
13.00 - 14.00	284	578	231	155	210	88	1546	0,60	C
14.00 - 15.00	518	507	190	127	260	113	1715	0,67	C
15.00 - 16.00	361	485	217	144	363	158	1727	0,67	C
16.00 - 17.00	200	490	161	105	240	105	1302	0,51	C
17.00 - 18.00	268	400	161	108	310	135	1382	0,54	C
18.00 - 19.00	228	461	99	65	348	148	1348	0,53	C
19.00 - 20.00	222	369	129	88	413	178	1398	0,55	C
20.00 - 21.00	138	259	118	79	488	210	1292	0,50	C
21.00 - 22.00	111	291	100	68	435	185	1190	0,46	C
22.00 - 23.00	74	343	129	87	493	213	1338	0,52	C
23.00 - 00.00	70	293	152	99	450	195	1259	0,49	C
00.00 - 01.00	65	230	112	75	505	215	1202	0,47	C
01.00 - 02.00	42	218	98	64	438	185	1043	0,41	B
02.00 - 03.00	61	188	129	87	423	180	1067	0,42	B
03.00 - 04.00	58	186	120	81	425	183	1052	0,41	B
04.00 - 05.00	67	204	147	100	350	150	1018	0,40	B
05.00 - 06.00	176	165	174	114	393	170	1192	0,47	C
JUMLAH	5793	8340	3714	2482	8230	3535	32274		
15.00 - 16.00	Peak Hour				5,4%	Max	1727	0,67	C

HARI / TANGGAL : RABU / 11 - 2 - 2015 s/d KAMIS / 12 - 2 - 2015

JAM	GOLONGAN					Total	DS	LOS	
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	kend/jam (SMP)		Q/C
06.00 - 07.00	593	272	172	116	363	153	1668	0,65	C
07.00 - 08.00	534	364	208	140	378	165	1789	0,70	C
08.00 - 09.00	518	400	169	112	265	118	1581	0,62	C
09.00 - 10.00	293	245	164	109	218	95	1123	0,44	B
10.00 - 11.00	322	391	169	112	315	138	1446	0,56	C
11.00 - 12.00	390	429	207	139	215	90	1470	0,57	C
12.00 - 13.00	328	444	196	131	408	173	1680	0,66	C
13.00 - 14.00	363	683	196	130	388	168	1927	0,75	D
14.00 - 15.00	380	666	189	127	400	173	1935	0,76	D
15.00 - 16.00	290	627	177	116	423	183	1814	0,71	C
16.00 - 17.00	254	564	176	116	398	173	1680	0,66	C
17.00 - 18.00	302	518	137	91	330	140	1518	0,59	C
18.00 - 19.00	87	302	121	82	388	165	1145	0,45	B
19.00 - 20.00	98	280	168	112	460	198	1315	0,51	C
20.00 - 21.00	51	236	140	92	413	180	1112	0,43	B
21.00 - 22.00	53	254	125	83	380	163	1057	0,41	B
22.00 - 23.00	37	247	109	73	340	148	954	0,37	B
23.00 - 00.00	34	189	159	107	373	158	1018	0,40	B
00.00 - 01.00	34	178	142	94	333	145	925	0,36	B
01.00 - 02.00	39	171	147	100	358	155	969	0,38	B
02.00 - 03.00	29	180	82	55	280	118	743	0,29	B
03.00 - 04.00	28	138	113	77	338	145	838	0,33	B
04.00 - 05.00	52	138	90	60	315	135	790	0,31	B
05.00 - 06.00	144	179	138	94	453	195	1202	0,47	C
JUMLAH	5253	8095	3691	2466	8525	3668	31698		
14.00 - 15.00	Peak Hour				6,1%	Max	1935	0,76	D

- Ruas Nganjuk Kertosono

HARI / TANGGAL : SENIN / 09 - 2 - 2015 s/d SELASA / 10 - 2 - 2015

JAM	GOLONGAN						Total	DS	LOS
	SEPEDA MOTORSEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	kend/jam (SMP)	Q/C	
06.00 - 07.00	606	448	116	77	130	53	1429	0,53	C
07.00 - 08.00	603	424	90	62	113	48	1339	0,50	C
08.00 - 09.00	458	394	103	70	100	45	1170	0,44	B
09.00 - 10.00	442	434	112	75	98	43	1204	0,45	B
10.00 - 11.00	457	480	99	66	133	53	1287	0,48	C
11.00 - 12.00	434	460	159	105	108	45	1310	0,49	C
12.00 - 13.00	432	452	148	100	128	53	1312	0,49	C
13.00 - 14.00	367	457	107	70	188	83	1271	0,47	C
14.00 - 15.00	378	497	152	103	163	73	1365	0,51	C
15.00 - 16.00	434	538	121	79	170	73	1415	0,53	C
16.00 - 17.00	469	601	118	78	155	70	1491	0,56	C
17.00 - 18.00	343	468	111	74	173	73	1241	0,46	C
18.00 - 19.00	217	393	114	77	200	85	1086	0,41	B
19.00 - 20.00	155	400	85	57	190	85	972	0,36	B
20.00 - 21.00	127	324	83	56	278	123	990	0,37	B
21.00 - 22.00	106	186	88	60	275	118	832	0,31	B
22.00 - 23.00	67	189	96	65	250	110	777	0,29	B
23.00 - 00.00	28	256	104	69	280	118	854	0,32	B
00.00 - 01.00	22	325	87	57	208	90	789	0,29	B
01.00 - 02.00	28	173	101	69	185	78	634	0,24	B
02.00 - 03.00	16	102	43	30	123	50	363	0,14	A
03.00 - 04.00	36	119	56	38	130	55	434	0,16	A
04.00 - 05.00	84	219	70	48	183	78	681	0,25	B
05.00 - 06.00	130	225	96	64	193	80	787	0,29	B
<b>JUMLAH</b>	<b>6438</b>	<b>8564</b>	<b>2458</b>	<b>1650</b>	<b>4148</b>	<b>1775</b>	<b>25033</b>		
16.00 - 17.00	Peak Hour				<b>6,0%</b>	Max	<b>1491</b>	<b>0,56</b>	C

HARI / TANGGAL : SELASA / 10 - 2 - 2015 s/d RABU / 11 - 2 - 2015

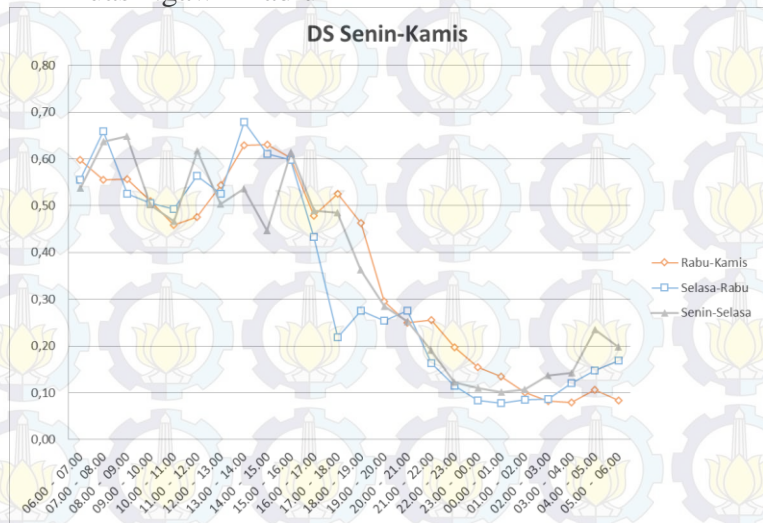
JAM	GOLONGAN						Total	DS	LOS
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	kend/jam (SMP)	Q/C	
06.00 - 07.00	374	264	83	53	195	80	1050	0,39	B
07.00 - 08.00	440	342	77	51	173	73	1154	0,43	B
08.00 - 09.00	358	359	79	53	163	70	1083	0,40	B
09.00 - 10.00	429	417	124	83	115	53	1220	0,46	C
10.00 - 11.00	397	456	114	75	135	60	1238	0,46	C
11.00 - 12.00	287	416	122	82	120	50	1077	0,40	B
12.00 - 13.00	323	443	107	72	108	48	1099	0,41	B
13.00 - 14.00	291	451	104	70	155	68	1139	0,42	B
14.00 - 15.00	298	458	129	85	198	85	1251	0,47	C
15.00 - 16.00	391	531	99	68	150	65	1304	0,49	C
16.00 - 17.00	332	448	109	72	175	75	1210	0,45	C
17.00 - 18.00	300	483	107	73	198	88	1248	0,47	C
18.00 - 19.00	200	387	77	51	208	90	1012	0,38	B
19.00 - 20.00	199	384	117	79	218	95	1092	0,41	B
20.00 - 21.00	154	394	118	81	220	95	1062	0,40	B
21.00 - 22.00	86	242	77	51	220	95	771	0,29	B
22.00 - 23.00	60	250	91	59	263	110	832	0,31	B
23.00 - 00.00	46	207	83	56	273	120	785	0,29	B
00.00 - 01.00	35	179	111	74	270	113	781	0,29	B
01.00 - 02.00	24	184	107	70	223	98	704	0,26	B
02.00 - 03.00	24	189	117	79	248	105	761	0,28	B
03.00 - 04.00	39	236	131	88	263	113	870	0,32	B
04.00 - 05.00	54	249	117	78	268	115	881	0,33	B
05.00 - 06.00	104	209	78	55	218	90	753	0,28	B
<b>JUMLAH</b>	<b>5245</b>	<b>8178</b>	<b>2477</b>	<b>1656</b>	<b>4770</b>	<b>2050</b>	<b>24376</b>		
15.00 - 16.00	Peak Hour				5,3%	Max	1304	0,49	C

HARI / TANGGAL : RABU / 11 - 2 - 2015 s/d KAMIS / 12 - 2 - 2015

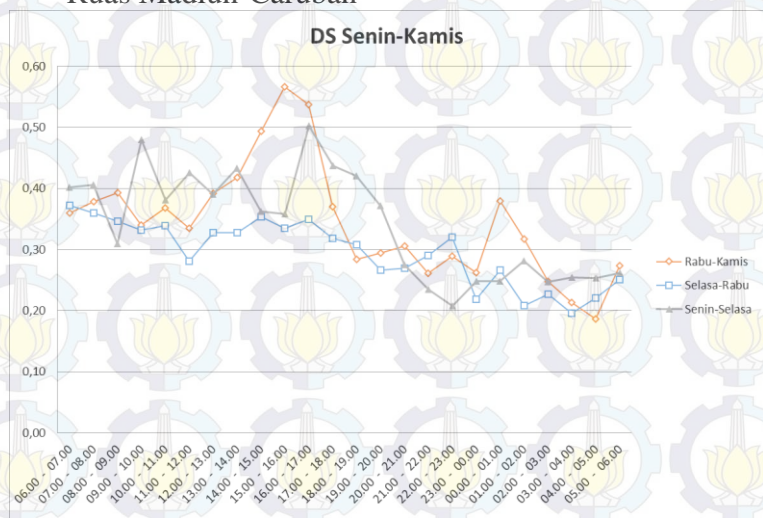
JAM	GOLONGAN						Total	DS	LOS
	SEPEDA MOTOR SEKUTER DAN RODA 3	GOLONGAN I	GOLONGAN II	GOLONGAN III	GOLONGAN IV	GOLONGAN V	kend/jam (SMP)	Q/c	
06.00 - 07.00	366	289	113	75	303	128	1274	0,48	C
07.00 - 08.00	468	380	92	64	230	100	1334	0,50	C
08.00 - 09.00	343	340	99	68	233	98	1180	0,44	B
09.00 - 10.00	286	355	96	64	185	80	1066	0,40	B
10.00 - 11.00	376	479	131	88	280	118	1472	0,55	C
11.00 - 12.00	302	398	138	92	243	108	1280	0,48	C
12.00 - 13.00	301	369	86	57	213	90	1116	0,42	B
13.00 - 14.00	306	545	161	109	235	103	1459	0,54	C
14.00 - 15.00	340	536	137	90	238	105	1445	0,54	C
15.00 - 16.00	369	580	107	70	300	130	1556	0,58	C
16.00 - 17.00	348	602	129	86	250	110	1524	0,57	C
17.00 - 18.00	202	548	116	79	275	120	1340	0,50	C
18.00 - 19.00	135	355	107	69	173	75	913	0,34	B
19.00 - 20.00	132	383	91	60	305	130	1101	0,41	B
20.00 - 21.00	104	350	87	56	263	115	974	0,36	B
21.00 - 22.00	96	289	88	59	345	150	1027	0,38	B
22.00 - 23.00	78	350	94	61	320	140	1043	0,39	B
23.00 - 00.00	71	339	81	55	288	125	958	0,36	B
00.00 - 01.00	63	289	82	56	310	133	933	0,35	B
01.00 - 02.00	48	192	85	56	253	110	743	0,28	B
02.00 - 03.00	39	167	107	70	285	125	793	0,30	B
03.00 - 04.00	47	197	113	74	300	130	861	0,32	B
04.00 - 05.00	69	229	96	65	203	90	752	0,28	B
05.00 - 06.00	76	269	103	68	240	100	856	0,32	B
<b>JUMLAH</b>	<b>4965</b>	<b>8830</b>	<b>2536</b>	<b>1690</b>	<b>6265</b>	<b>2710</b>	<b>26996</b>		
15.00 - 16.00	Peak Hour				<b>5,8%</b>	Max	<b>1556</b>	<b>0,58</b>	C

## 5. Grafik DS Per Hari

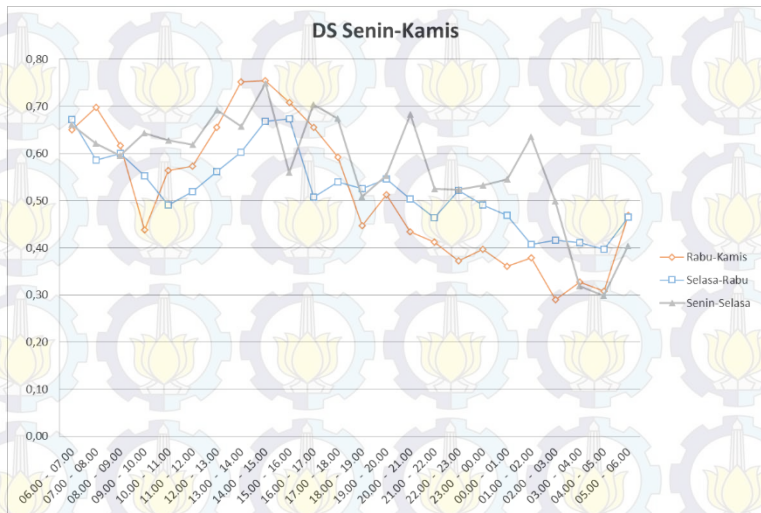
### ● Ruas Ngawi-Madiun



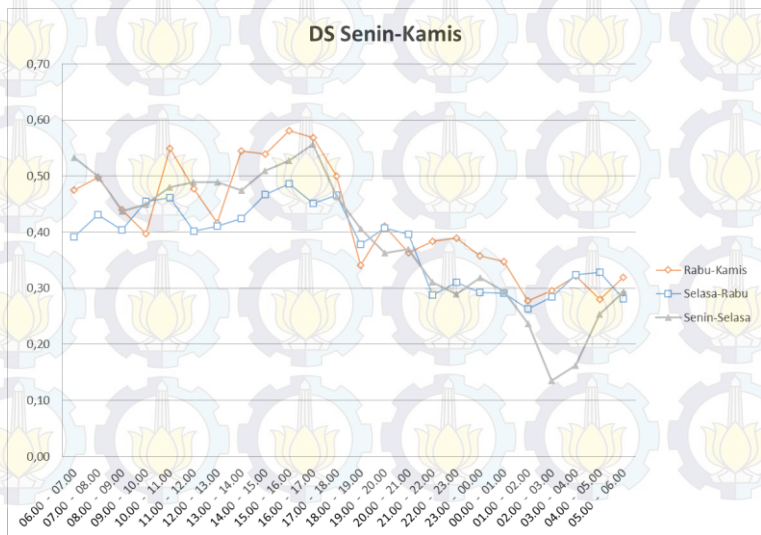
### ● Ruas Madiun-Caruban



- Ruas Caruban-Nganjuk



- Ruas Nganjuk Kertosono



## 6. Origin-Destination

Ruas Ngawi-Madiun

### PERHITUNGAN ORIGIN-DESTINATION

LOKASI SURVEY : JALAN NASIONAL NGAWI - MADIUN

TITIK SURVEY: NGAWI ( BY PASS )

2015							i = 5,68% 5,36%
Uraian	Jenis Kendaraan						Total
	UM/M	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	
	(Kend/Hari)						
<b>Hasil Survey OD ( Sampling ) :</b>							
<b>Hari Ke-1 (Presentase Tersampling Dengan Jumlah TC)</b>		13%	43%	64%	51%	85%	
Kendaraan Tersampling ( Two Way )	600	587	584	543	532	2846	
Potensi Kendaraan Menggunakan Jalan Tol ( Two Way )	387	431	392	490	527	2228	
Prosentase Potensi Ke Jalan Tol ( Two Way )	64,5	73,5	67,2	90,2	99,1	78,9	
<b>Hari Ke-2 (Presentase Tersampling Dengan Jumlah TC)</b>		14%	50%	73%	48%	80%	
Kendaraan Tersampling ( Two Way )	603	591	580	535	522	2831	
Potensi Kendaraan Menggunakan Jalan Tol ( Two Way )	399	416	382	479	515	2190	
Prosentase Potensi Ke Jalan Tol ( Two Way )	66,1	70,4	65,8	89,5	98,6	78,1	
<b>Hari Ke-3 (Presentase Tersampling Dengan Jumlah TC)</b>		12%	43%	66%	52%	90%	
Kendaraan Tersampling ( Two Way )	580	576	596	529	534	2815	
Potensi Kendaraan Menggunakan Jalan Tol ( Two Way )	382	407	429	465	528	2211	
Prosentase Potensi Ke Jalan Tol ( Two Way )	65,8	70,7	72,0	87,9	98,8	79,0	
<b>Rata2 Presentase Potensi Ke Jalan Tol ( Two Way )</b>	65,5	71,5	68,3	89,2	98,8	78,7	
<b>Perhitungan :</b>							
LHR dari Hasil Survey TC ( Kend/Hari ) - Two Way	4636	1296	869	1072	624	8498	
Rata2 % Potensi ke Jalan Tol dari Hasil OD (%) - Two Way	65,5	71,5	68,3	89,2	98,8	78,7	
Rata2 Potensi Kendaraan ke Jalan Tol ( Kend/Hari ) - Two Way	3035	927	594	956	617	6130	

J Ruas Madiun-Caruban

PERHITUNGAN ORIGIN-DESTINATION							
LOKASI SURVEY : JALAN NASIONAL MADIUN - CARUBAN							
TITIK SURVEY : CARUBAN (KLITIK)							
2015 <span style="float: right;">i = 5,60% 5,22%</span>							
Uraian	Jenis Kendaraan						Total
	UM/M	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	
	(Kend/Hari)						
<b>Hasil Survey OD ( Sampling ) :</b>							
<b>Hari Ke-1 (Presentase Tersampling Dengan Jumlah TC)</b>		11%	30%	45%	43%	73%	
Kendaraan Tersampling (Two Way )		589	562	556	534	531	2772
Potensi Kendaraan Menggunakan Jalan Tol ( Two Way )		337	349	274	505	521	1986
Prosentase Potensi Ke Jalan Tol ( Two Way )		57,2	62,1	49,3	94,5	98,2	72,3
<b>Hari Ke-2 (Presentase Tersampling Dengan Jumlah TC)</b>		10%	31%	45%	46%	78%	
Kendaraan Tersampling (Two Way )		592	566	552	526	521	2757
Potensi Kendaraan Menggunakan Jalan Tol ( Two Way )		327	358	264	488	512	1950
Prosentase Potensi Ke Jalan Tol ( Two Way )		55,3	63,2	47,9	92,8	98,3	71,5
<b>Hari Ke-3 (Presentase Tersampling Dengan Jumlah TC)</b>		9%	26%	40%	39%	69%	
Kendaraan Tersampling (Two Way )		569	551	568	520	533	2741
Potensi Kendaraan Menggunakan Jalan Tol ( Two Way )		317	319	276	487	520	1919
Prosentase Potensi Ke Jalan Tol ( Two Way )		55,7	58,0	48,6	93,7	97,6	70,7
<b>Rata2 Prosentase Potensi Ke Jalan Tol ( Two Way)</b>		56,1	61,1	48,6	93,7	98,0	71,5
<b>Perhitungan :</b>							
LHR dari Hasil Survey TC ( Kend/Hari ) - Two Way		5455	1932	1291	1238	719	10635
Rata2 % Potensi Ke Jalan Tol dari Hasil OD (%) - Two Way		56,1	61,1	48,6	93,7	98,0	71,5
Rata2 Potensi Kendaraan Ke Jalan Tol ( Kend/Hari ) - Two Way		3059	1180	627	1160	704	6730

## J Ruas Caruban-Nganjuk

PERHITUNGAN ORIGIN-DESTINATION							
LOKASI SURVEY : JALAN NASIONAL CARUBAN - NGANJUK							
TITIK SURVEY : NGANJUK ( GUYANGAN )							
2015				i = 5,49%		5,08%	
Uraian	Jenis Kendaraan						Total
	UM/M	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	
	(Kend/Hari)						
Hasil Survey OD ( Sampling ) :							
Hari Ke-1 ( Presentase Tersampling Dengan Jumlah TC )		6%	17%	25%	16%	37%	
Kendaraan Tersampling ( Two Way )		580	540	530	523	534	2707
Potensi Kendaraan Menggunakan Jalan Tol ( Two Way )		423	421	345	356	518	2063
Prosentase Potensi Ke Jalan Tol ( Two Way )		73,0	78,0	65,0	68,0	97,0	76,2
Hari Ke-2 ( Presentase Tersampling Dengan Jumlah TC )		7%	19%	28%	16%	37%	
Kendaraan Tersampling ( Two Way )		583	544	526	515	524	2692
Potensi Kendaraan Menggunakan Jalan Tol ( Two Way )		431	430	331	350	503	2046
Prosentase Potensi Ke Jalan Tol ( Two Way )		74,0	79,0	63,0	68,0	96,0	76,0
Hari Ke-3 ( Presentase Tersampling Dengan Jumlah TC )		7%	19%	29%	15%	37%	
Kendaraan Tersampling ( Two Way )		560	529	542	509	536	2676
Potensi Kendaraan Menggunakan Jalan Tol ( Two Way )		386	391	371	359	510	2017
Prosentase Potensi Ke Jalan Tol ( Two Way )		69,0	73,9	68,5	70,6	95,1	75,4
Rata2 Prosentase Potensi Ke Jalan Tol ( Two Way )		72,0	77,0	65,5	68,9	96,0	75,9
Perhitungan :							
LHR dari Hasil Survey TC ( Kend/Hari ) - Two Way		8623	2971	1984	3356	1443	18378
Rata2 % Potensi Ke Jalan Tol dari Hasil OD ( % ) - Two Way		72,0	77,0	65,5	68,9	96,0	75,9
Rata2 Potensi Kendaraan Ke Jalan Tol ( Kend/Hari ) - Two Way		6208	2287	1299	2311	1386	13491

) Ruas Nganjuk Kertosono

PERHITUNGAN ORIGIN-DESTINATION							
LOKASI SURVEY : JALAN NASIONAL NGANJUK - KERTOSONO							
TITIK SURVEY : KERTOSONO (BARON)							
2015				i = 5,38% 4,94%			
Uraian	Jenis Kendaraan					Total	
	UM/M	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	
	(Kend/Hari)						
<b>Hasil Survey OD ( Sampling ) :</b>							
<b>Hari Ke-1 (Presentase Tersampling Dengan Jumlah TC)</b>		7%	32%	47%	26%	58%	
Kendaraan Tersampling (Two Way )	612	601	598	430	410	2651	
Potensi Kendaraan Menggunakan Jalan Tol ( Two Way )	447	487	407	327	349	2016	
Prosentase Potensi Ke Jalan Tol ( Two Way )	<b>73,0</b>	<b>81,0</b>	<b>68,0</b>	<b>76,0</b>	<b>85,0</b>	76,6	
<b>Hari Ke-2 (Presentase Tersampling Dengan Jumlah TC)</b>		8%	32%	47%	22%	49%	
Kendaraan Tersampling (Two Way )	615	605	594	422	400	2636	
Potensi Kendaraan Menggunakan Jalan Tol ( Two Way )	467	496	416	329	348	2056	
Prosentase Potensi Ke Jalan Tol ( Two Way )	<b>76,0</b>	<b>82,0</b>	<b>70,0</b>	<b>78,0</b>	<b>87,0</b>	78,6	
<b>Hari Ke-3 (Presentase Tersampling Dengan Jumlah TC)</b>		7%	30%	47%	17%	38%	
Kendaraan Tersampling (Two Way )	592	590	610	416	412	2620	
Potensi Kendaraan Menggunakan Jalan Tol ( Two Way )	383	451	413	314	349	1910	
Prosentase Potensi Ke Jalan Tol ( Two Way )	<b>64,7</b>	<b>76,4</b>	<b>67,7</b>	<b>75,4</b>	<b>84,8</b>	73,8	
<b>Rata2 Prosentase Potensi Ke Jalan Tol ( Two Way )</b>	<b>71,2</b>	<b>79,8</b>	<b>68,6</b>	<b>76,5</b>	<b>85,6</b>	76,3	
<b>Perhitungan :</b>							
LHR dari Hasil Survey TC ( Kend/Hari ) - Two Way	8524	1916	1281	2024	871	14616	
Rata2 % Potensi Ke Jalan Tol dari Hasil OD ( % ) - Two Way	<b>71,2</b>	<b>79,8</b>	<b>68,6</b>	<b>76,5</b>	<b>85,6</b>	<b>76,3</b>	
Rata2 Potensi Kendaraan Ke Jalan Tol ( Kend/Hari ) - Two Way	6072	1529	878	1548	746	10774	

## 7. Survei Kecepatan Per Ruas

### 1) Ruas Madiun-Caruban

Form Survey Kecepatan Jalan Nasional Ngawi-Kertosono				
Kawasan : Klitik Caruban (Arah Surabaya)			Hari : 23 Januari 2017	
Nama Surveyor : Dessy R Akbari			Tanggal : Senin	
Cuaca : Mendung			Waktu : 13.50	
No.	Kendaraan / Gol	Panjang Jalan	Waktu Bergerak	Kecepatan Bergerak
		(meter)	(detik)	(km/jam)
1	W 9256 C / Gol.I	21	1,5	50,40
2	AE 1717 EO / Gol.I	21	2,3	32,87
3	L 9110 / Gol.II	21	1,7	44,47
4	AE 1356 FH / Gol.I	21	2,8	27,00
5	AE 9542 EB / Gol.II	21	2,5	30,24
6	B 1225 R / Gol.I	21	1,6	47,25
7	W 1660 BC / Gol.I	21	1,4	54,00
8	M 1542 BU / Gol.I	21	2,5	30,24
9	S 8692 WF / Gol.I	21	1,5	50,40
10	N 6977 / Gol.V	21	2,9	26,07

Form Survey Kecepatan Jalan Nasional Ngawi-Kertosono				
Kawasan : Klitik Caruban (Arah Madiun)			Hari : 23 Januari 2017	
Nama Surveyor : Almira Mili R			Tanggal : Senin	
Cuaca : Mendung			Waktu : 13.50	
No.	Kendaraan / Gol	Panjang Jalan	Waktu Bergerak	Kecepatan Bergerak
		(meter)	(detik)	(km/jam)
1	AE 7034 US / Gol.I Bus	21	1,5	50,40
2	AE 1285 FJ / Gol.I	21	2,3	32,87
3	AE 1920 FB / Gol.I	21	1,7	44,47
4	F 1482 EK / Gol.I	21	2,8	27,00
5	B 7035 CGA / Gol.I Bus	21	2,5	30,24
6	AE 8368 FE / Gol.IV	21	1,6	47,25
7	AE 445 EP / Gol.I	21	1,4	54,00
8	AE 8322 K / Gol.I	21	2,5	30,24
9	R 8717 / Gol.V	21	1,5	50,40
10	S 9137 MB / Gol.V	21	2,9	26,07

## Ruas Caruban-Nganjuk

### Form Survey Kecepatan Jalan Nasional Ngawi-Kertosono

Kawasan : Jbt Timbang Nganjuk (Arah Surabaya) Hari : 23 Januari 2017  
 Nama Surveyor : Dessy R Akbari Tanggal : Senin  
 Cuaca : Cerah Waktu : 12.03

No.	Kendaraan / Gol	Panjang Jalan	Waktu Bergerak	Kecepatan Bergerak
		(meter)	(detik)	(km/jam)
1	AB 1067 JC / Gol.I	21	1,5	50,40
2	F 7739 SA / Gol.I Bus	21	2,3	32,87
3	N 1961 BF / Gol.I	21	1,7	44,47
4	W 8310 KA / Gol.II	21	2,8	27,00
5	AE 8590 KA / Gol.I	21	2,5	30,24
6	AD 1171 BO / Gol.I	21	1,6	47,25
7	AE 7273 UP / Gol.I Bus	21	1,4	54,00
8	L 9140 UC / Gol.III	21	2,5	30,24
9	AE 1377 SK / Gol.I	21	1,5	50,40
10	S 9546 AC / Gol.II	21	2,9	26,07

### Form Survey Kecepatan Jalan Nasional Ngawi-Kertosono

Kawasan : Jbt Timbang Nganjuk (Arah Surabaya) Hari : 23 Januari 2017  
 Nama Surveyor : Almira Mili R Tanggal : Senin  
 Cuaca : Cerah Waktu : 12.03

No.	Kendaraan / Gol	Panjang Jalan	Waktu Bergerak	Kecepatan Bergerak
		(meter)	(detik)	(km/jam)
1	B 1832 FMI / Gol.I	21	2,3	32,87
2	AG 8788 / Gol.II	21	3,1	24,39
3	W 9451 X / Gol.III	21	2,8	27,00
4	L 9050 UB / Gol.IV	21	2,8	27,00
5	AB 1563 EB / Gol.I	21	1,5	50,40
6	AG 694 UU / Gol.I	21	2	37,80
7	H 1817 M / Gol.I	21	1,8	42,00
8	AG 8877 UD / Gol.I	21	2,2	34,36
9	B 9666 SO / Gol.III	21	2,9	26,07
10	B 1485 KE / Gol.II	21	2,6	29,08

Ruas Nganjuk Kertosono

**Form Survey Kecepatan Jalan Nasional Ngawi-Kertosono**

<b>Kawasan</b>	<b>: Baron (Arah Surabaya)</b>	<b>Hari</b>	<b>: 23 Januari 2017</b>
<b>Nama Surveyor</b>	<b>: Dessy R Akbari</b>	<b>Tanggal</b>	<b>: Senin</b>
<b>Cuaca</b>	<b>: Cerah</b>	<b>Waktu</b>	<b>: 11.00</b>

No.	Kendaraan / Gol	Panjang Jalan	Waktu Bergerak	Kecepatan Bergerak
		(meter)	(detik)	(km/jam)
1	L 9074 T / Gol.I	19	1,7	40,24
2	S 909 YZ / Gol.I	19	1,2	57,00
3	B 9600 B / Gol.II	19	3,4	20,12
4	AG 1818 AR / Gol.I	19	2,2	31,09
5	L 8047 AU / Gol.II	19	3,3	20,73
6	B 9653 BEU / Gol.III	19	3,4	20,12
7	AD 1948 GJ / Gol.II	19	2,5	27,36
8	AG 554 VP / Gol.I	19	1,23	55,61
9	L 8429 UH / Gol.V	19	2,9	23,59
10	AE 7054 US / Gol.I Bus	19	2,1	32,57

**Form Survey Kecepatan Jalan Nasional Ngawi-Kertosono**

<b>Kawasan</b>	<b>: Baron (Arah Nganjuk)</b>	<b>Hari</b>	<b>: 23 Januari 2017</b>
<b>Nama Surveyor</b>	<b>: Almira Mili R</b>	<b>Tanggal</b>	<b>: Senin</b>
<b>Cuaca</b>	<b>: Cerah</b>	<b>Waktu</b>	<b>: 11.00</b>

No.	Kendaraan / Gol	Panjang Jalan	Waktu Bergerak	Kecepatan Bergerak
		(meter)	(detik)	(km/jam)
1	W 9316 US / Gol.V	19	3,6	19,00
2	AG 9191 VC / Gol.I	19	1,6	42,75
3	W 1516 / Gol.I	19	2,1	32,57
4	S 9457 PB / Gol.I	19	1,3	52,62
5	AG 604 VO / Gol.I	19	2,1	32,57
6	AG 9972 UA / Gol.I	19	1,9	36,00
7	S 8837 / Gol.I	19	1,9	36,00
8	AG 1981 DW / Gol.I	19	1,5	45,60
9	L 9348 UG / Gol.IV	19	3,3	20,73
10	S 8626 UX / Gol.II	19	2,1	32,57

## 8. Dokumentasi Survei

### ↳ Ruas Ngawi-Madiun



### ↳ Ruas Caruban-Nganjuk



## Ruas Nganjuk Kertosono



## 9. BOK Jalan Nasional Sebelum Ada Jalan Tol

### Ruas Ngawi-Madiun

Biaya Operasi Kendaraan Golongan I Ngawi-Madiun (Nasional)

No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	40	39	38
2	Bahan Bakar	Rp 1.463.812	Rp 1.411.273	Rp 1.330.100
3	Oli Pelumas	Rp 182.000	Rp 182.000	Rp 182.000
4	Ban	Rp 110.844	Rp 107.666	Rp 104.488
5	Suku Cadang	Rp 232.757	Rp 230.924	Rp 229.091
6	Mekanik	Rp 2.535	Rp 2.807	Rp 3.017
7	Penyusutan	Rp 636.444	Rp 643.596	Rp 650.909
8	Bunga Modal	Rp 630.080	Rp 630.080	Rp 630.080
9	Asuransi	Rp 544.160	Rp 558.113	Rp 572.800
10	Biaya Gerak	Rp 2.628.393	Rp 2.578.265	Rp 2.499.605
11	Biaya Tak Gerak	Rp 1.174.240	Rp 1.188.193	Rp 1.202.880
12	BOK/1000 km	Rp 3.802.633	Rp 3.766.458	Rp 3.702.485
13	Volume (Kend)	4636	4885	5147
14	BOK/hari	Rp 546.538.495	Rp 570.350.262	Rp 590.709.492
15	BOK/tahun	Rp 199.486.550.634	Rp 208.177.845.784	Rp 215.608.964.452

Biaya Operasi Kendaraan Golongan II Ngawi-Madiun (Nasional)					
No.	Tahun	2015	2016	2017	
1	V (Km/Jam)	40	39	38	
2	Bahan Bakar	Rp 3.636.768	Rp 3.277.143	Rp 3.051.570	
3	Oli Pelumas	Rp 275.000	Rp 275.000	Rp 275.000	
4	Ban	Rp 44.289	Rp 43.015	Rp 41.741	
5	Suku Cadang	Rp 1.076.387	Rp 1.065.929	Rp 1.055.471	
6	Mekanik	Rp 14.495	Rp 16.036	Rp 17.220	
7	Penyusutan	Rp 194.444	Rp 196.629	Rp 198.864	
8	Bunga Modal	Rp 693.000	Rp 693.000	Rp 693.000	
9	Asuransi	Rp 183.750	Rp 188.462	Rp 193.421	
10	Biaya Gerak	Rp 5.462.828	Rp 5.088.827	Rp 4.848.571	
11	Biaya Tak Gerak	Rp 876.750	Rp 881.462	Rp 886.421	
12	BOK/1000 km	Rp 6.339.578	Rp 5.970.289	Rp 5.734.992	
13	Volume (Kend)	1296	1370	1370	
14	BOK/hari	Rp 254.698.887	Rp 253.482.192	Rp 257.318.111	
15	BOK/tahun	Rp 92.965.093.764	Rp 92.521.000.156	Rp 93.921.110.337	

Biaya Operasi Kendaraan Golongan III Ngawi-Madiun (Nasional)					
No.	Tahun	2015	2016	2017	
1	V (Km/Jam)	35	34	33	
2	Bahan Bakar	Rp 3.950.592	Rp 3.576.353	Rp 3.344.480	
3	Oli Pelumas	Rp 220.000	Rp 230.000	Rp 230.000	
4	Ban	Rp 36.216	Rp 35.003	Rp 33.791	
5	Suku Cadang	Rp 575.376	Rp 570.659	Rp 565.942	
6	Mekanik	Rp 2.445	Rp 2.706	Rp 2.907	
7	Penyusutan	Rp 1.734.118	Rp 1.754.762	Rp 1.775.904	
8	Bunga Modal	Rp 1.621.400	Rp 1.621.400	Rp 1.621.400	
9	Asuransi	Rp 1.600.343	Rp 1.647.412	Rp 1.697.333	
10	Biaya Gerak	Rp 6.844.686	Rp 6.484.514	Rp 6.257.145	
11	Biaya Tak Gerak	Rp 3.221.743	Rp 3.268.812	Rp 3.318.733	
12	BOK/1000 km	Rp 10.066.429	Rp 9.753.326	Rp 9.575.878	
13	Volume (Kend)	869	919	919	
14	BOK/hari	Rp 271.283.538	Rp 277.770.543	Rp 288.202.340	
15	BOK/tahun	Rp 99.018.491.299	Rp 101.386.248.302	Rp 105.193.853.981	

Biaya Operasi Kendaraan Golongan IV Ngawi-Madiun (Nasional)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	35	34	33
2	Bahan Bakar	Rp 3.950.592	Rp 3.576.353	Rp 3.344.480
3	Oli Pelumas	Rp 220.000	Rp 220.000	Rp 220.000
4	Ban	Rp 36.216	Rp 35.003	Rp 33.791
5	Suku Cadang	Rp 741.665	Rp 735.585	Rp 729.505
6	Mekanik	Rp 2.445	Rp 2.706	Rp 2.907
7	Penyusutan	Rp 2.235.294	Rp 2.261.905	Rp 2.289.157
8	Bunga Modal	Rp 2.090.000	Rp 2.090.000	Rp 2.090.000
9	Asuransi	Rp 2.062.857	Rp 2.123.529	Rp 2.187.879
10	Biaya Gerak	Rp 7.657.013	Rp 7.286.596	Rp 7.059.126
11	Biaya Tak Gerak	Rp 4.152.857	Rp 4.213.529	Rp 4.277.879
12	BOK/1000 km	Rp 11.809.871	Rp 11.500.126	Rp 11.337.004
13	Volume (Kend)	1072	1133	1133
14	BOK/hari	Rp 392.465.618	Rp 403.872.697	Rp 420.751.472
15	BOK/tahun	Rp 143.249.950.464	Rp 147.413.534.408	Rp 153.574.287.322

Biaya Operasi Kendaraan Golongan V Ngawi-Madiun (Nasional)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	35	34	33
2	Bahan Bakar	Rp 3.950.592	Rp 3.576.353	Rp 3.344.480
3	Oli Pelumas	Rp 220.000	Rp 220.000	Rp 220.000
4	Ban	Rp 36.216	Rp 35.003	Rp 33.791
5	Suku Cadang	Rp 1.182.370	Rp 1.172.677	Rp 1.162.985
6	Mekanik	Rp 2.445	Rp 2.706	Rp 2.907
7	Penyusutan	Rp 3.563.529	Rp 3.605.952	Rp 3.649.398
8	Bunga Modal	Rp 3.331.900	Rp 3.331.900	Rp 3.331.900
9	Asuransi	Rp 3.288.629	Rp 3.385.353	Rp 3.487.939
10	Biaya Gerak	Rp 9.570.816	Rp 9.207.750	Rp 8.988.011
11	Biaya Tak Gerak	Rp 6.620.529	Rp 6.717.253	Rp 6.819.839
12	BOK/1000 km	Rp 16.191.345	Rp 15.925.003	Rp 15.807.850
13	Volume (Kend)	628	663	663
14	BOK/hari	Rp 315.045.785	Rp 327.458.071	Rp 343.506.076
15	BOK/tahun	Rp 114.991.711.692	Rp 119.522.196.067	Rp 125.379.717.573

## ) Ruas Madiun-Caruban

Biaya Operasi Kendaraan Golongan I Madiun-Caruban (Nasional)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	40	39	38
2	Bahan Bakar	Rp 1.463.812	Rp 1.411.273	Rp 1.330.100
3	Oli Pelumas	Rp 182.000	Rp 182.000	Rp 182.000
4	Ban	Rp 27.711	Rp 26.917	Rp 26.122
5	Suku Cadang	Rp 232.757	Rp 230.924	Rp 229.091
6	Mekanik	Rp 2.541	Rp 2.813	Rp 3.023
7	Penyusutan	Rp 636.444	Rp 643.596	Rp 650.909
8	Bunga Modal	Rp 630.080	Rp 630.080	Rp 630.080
9	Asuransi	Rp 544.160	Rp 558.113	Rp 572.800
10	Biaya Gerak	Rp 2.545.266	Rp 2.497.522	Rp 2.421.246
11	Biaya Tak Gerak	Rp 1.174.240	Rp 1.188.193	Rp 1.202.880
12	BOK/1000 km	Rp 3.719.506	Rp 3.685.715	Rp 3.624.126
13	Volume (Kend)	5455	5740	5740
14	BOK/hari	Rp 420.026.671	Rp 437.919.529	Rp 453.061.114
15	BOK/tahun	Rp 153.309.734.955	Rp 159.840.627.966	Rp 165.367.306.686

Biaya Operasi Kendaraan Golongan II Madiun-Caruban (Nasional)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	40	39	38
2	Bahan Bakar	Rp 3.636.768	Rp 3.277.143	Rp 3.051.570
3	Oli Pelumas	Rp 275.000	Rp 275.000	Rp 275.000
4	Ban	Rp 44.289	Rp 43.015	Rp 41.741
5	Suku Cadang	Rp 1.076.387	Rp 1.065.929	Rp 1.055.471
6	Mekanik	Rp 14.530	Rp 16.072	Rp 17.259
7	Penyusutan	Rp 194.444	Rp 196.629	Rp 198.864
8	Bunga Modal	Rp 693.000	Rp 693.000	Rp 693.000
9	Asuransi	Rp 183.750	Rp 188.462	Rp 193.421
10	Biaya Gerak	Rp 5.241.418	Rp 4.873.788	Rp 4.639.904
11	Biaya Tak Gerak	Rp 876.750	Rp 881.462	Rp 886.421
12	BOK/1000 km	Rp 6.118.168	Rp 5.755.249	Rp 5.526.325
13	Volume (Kend)	1932	2040	2040
14	BOK/hari	Rp 244.638.003	Rp 243.014.500	Rp 246.416.596
15	BOK/tahun	Rp 89.292.871.098	Rp 88.700.292.455	Rp 89.942.057.392

Biaya Operasi Kendaraan Golongan III Madiun-Caruban (Nasional)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	35	34	33
2	Bahan Bakar	Rp 3.950.592	Rp 3.576.353	Rp 3.344.480
3	Oli Pelumas	Rp 220.000	Rp 220.000	Rp 220.000
4	Ban	Rp 36.216	Rp 35.003	Rp 33.791
5	Suku Cadang	Rp 575.376	Rp 570.659	Rp 565.942
6	Mekanik	Rp 2.450	Rp 2.712	Rp 2.914
7	Penyusutan	Rp 1.734.118	Rp 1.754.762	Rp 1.775.904
8	Bunga Modal	Rp 1.621.400	Rp 1.621.400	Rp 1.621.400
9	Asuransi	Rp 1.600.343	Rp 1.647.412	Rp 1.697.333
10	Biaya Gerak	Rp 6.518.752	Rp 6.159.490	Rp 5.943.031
11	Biaya Tak Gerak	Rp 3.221.743	Rp 3.268.812	Rp 3.318.733
12	BOK/1000 km	Rp 9.740.495	Rp 9.428.302	Rp 9.261.764
13	Volume (Kend)	1291	1363	1363
14	BOK/hari	Rp 260.234.844	Rp 266.001.095	Rp 275.936.524
15	BOK/tahun	Rp 94.985.718.219	Rp 97.090.399.651	Rp 100.716.831.376

Biaya Operasi Kendaraan Golongan IV Madiun-Caruban (Nasional)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	35	34	33
2	Bahan Bakar	Rp 3.950.592	Rp 3.576.353	Rp 3.344.480
3	Oli Pelumas	Rp 220.000	Rp 220.000	Rp 220.000
4	Ban	Rp 36.216	Rp 35.003	Rp 33.791
5	Suku Cadang	Rp 741.665	Rp 735.585	Rp 729.505
6	Mekanik	Rp 2.450	Rp 2.712	Rp 2.914
7	Penyusutan	Rp 2.235.294	Rp 2.261.905	Rp 2.289.157
8	Bunga Modal	Rp 2.090.000	Rp 2.090.000	Rp 2.090.000
9	Asuransi	Rp 2.062.857	Rp 2.123.529	Rp 2.187.879
10	Biaya Gerak	Rp 7.186.217	Rp 6.831.559	Rp 6.619.847
11	Biaya Tak Gerak	Rp 4.152.857	Rp 4.213.529	Rp 4.277.879
12	BOK/1000 km	Rp 11.339.074	Rp 11.045.088	Rp 10.897.725
13	Volume (Kend)	1251	1321	1321
14	BOK/hari	Rp 293.555.029	Rp 301.958.054	Rp 314.614.554
15	BOK/tahun	Rp 107.147.585.637	Rp 110.214.689.875	Rp 114.834.312.223

Biaya Operasi Kendaraan Golongan V Madiun-Caruban (Nasional)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	35	34	33
2	Bahan Bakar	Rp 3.950.592	Rp 3.576.353	Rp 3.344.480
3	Oli Pelumas	Rp 220.000	Rp 220.000	Rp 220.000
4	Ban	Rp 36.216	Rp 35.003	Rp 33.791
5	Suku Cadang	Rp 1.182.370	Rp 1.172.677	Rp 1.162.985
6	Mekanik	Rp 2.450	Rp 2.712	Rp 2.914
7	Penyusutan	Rp 3.563.529	Rp 3.605.952	Rp 3.649.398
8	Bunga Modal	Rp 3.331.900	Rp 3.331.900	Rp 3.331.900
9	Asuransi	Rp 3.288.629	Rp 3.385.353	Rp 3.487.939
10	Biaya Gerak	Rp 8.955.158	Rp 8.612.699	Rp 8.413.567
11	Biaya Tak Gerak	Rp 6.620.529	Rp 6.717.253	Rp 6.819.839
12	BOK/1000 km	Rp 15.575.686	Rp 15.329.952	Rp 15.233.407
13	Volume (Kend)	723	763	763
14	BOK/hari	Rp 232.999.806	Rp 242.166.835	Rp 254.118.585
15	BOK/tahun	Rp 85.044.929.184	Rp 88.390.894.759	Rp 92.753.283.439

## J Ruas Caruban-Nganjuk

Biaya Operasi Kendaraan Golongan I Caruban-Nganjuk (Nasional)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	40	39	38
2	Bahan Bakar	Rp 1.463.812	Rp 1.411.273	Rp 1.330.100
3	Oli Pelumas	Rp 182.000	Rp 182.000	Rp 182.000
4	Ban	Rp 27.711	Rp 26.917	Rp 26.122
5	Suku Cadang	Rp 232.757	Rp 230.924	Rp 229.091
6	Mekanik	Rp 2.608	Rp 2.888	Rp 3.089
7	Penyusutan	Rp 636.444	Rp 643.596	Rp 650.909
8	Bunga Modal	Rp 630.080	Rp 630.080	Rp 630.080
9	Asuransi	Rp 544.160	Rp 558.113	Rp 572.800
10	Biaya Gerak	Rp 2.545.333	Rp 2.497.597	Rp 2.421.311
11	Biaya Tak Gerak	Rp 1.174.240	Rp 1.188.193	Rp 1.202.880
12	BOK/1000 km	Rp 3.719.573	Rp 3.685.789	Rp 3.624.191
13	Volume (Kend)	8623	9061	9061
14	BOK/hari	Rp 962.216.233	Rp 1.001.873.139	Rp 1.035.132.402
15	BOK/tahun	Rp 351.208.925.029	Rp 365.683.695.601	Rp 377.823.326.853

Biaya Operasi Kendaraan Golongan II Caruban-Nganjuk (Nasional)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	40	39	38
2	Bahan Bakar	Rp 3.636.768	Rp 3.277.143	Rp 3.051.570
3	Oli Pelumas	Rp 275.000	Rp 275.000	Rp 275.000
4	Ban	Rp 44.289	Rp 43.015	Rp 41.741
5	Suku Cadang	Rp 1.076.387	Rp 1.065.929	Rp 1.055.471
6	Mekanik	Rp 14.912	Rp 16.498	Rp 17.632
7	Penyusutan	Rp 194.444	Rp 196.629	Rp 198.864
8	Bunga Modal	Rp 693.000	Rp 693.000	Rp 693.000
9	Asuransi	Rp 183.750	Rp 188.462	Rp 193.421
10	Biaya Gerak	Rp 5.241.800	Rp 4.874.214	Rp 4.640.277
11	Biaya Tak Gerak	Rp 876.750	Rp 881.462	Rp 886.421
12	BOK/1000 km	Rp 6.118.550	Rp 5.755.675	Rp 5.526.698
13	Volume (Kend)	2971	3135	3135
14	BOK/hari	Rp 545.407.571	Rp 541.238.368	Rp 548.248.843
15	BOK/tahun	Rp199.073.763.584	Rp 197.552.004.287	Rp200.110.827.681

Biaya Operasi Kendaraan Golongan III Caruban-Nganjuk (Nasional)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	35	34	33
2	Bahan Bakar	Rp 3.950.592	Rp 3.576.353	Rp 3.344.480
3	Oli Pelumas	Rp 220.000	Rp 220.000	Rp 220.000
4	Ban	Rp 36.216	Rp 35.003	Rp 33.791
5	Suku Cadang	Rp 575.376	Rp 570.659	Rp 565.942
6	Mekanik	Rp 2.515	Rp 2.784	Rp 2.977
7	Penyusutan	Rp 1.734.118	Rp 1.754.762	Rp 1.775.904
8	Bunga Modal	Rp 1.621.400	Rp 1.621.400	Rp 1.621.400
9	Asuransi	Rp 1.600.343	Rp 1.647.412	Rp 1.697.333
10	Biaya Gerak	Rp 6.518.816	Rp 6.159.562	Rp 5.943.094
11	Biaya Tak Gerak	Rp 3.221.743	Rp 3.268.812	Rp 3.318.733
12	BOK/1000 km	Rp 9.740.559	Rp 9.428.374	Rp 9.261.827
13	Volume (Kend)	1984	2093	2093
14	BOK/hari	Rp 579.758.073	Rp 591.996.825	Rp 613.477.939
15	BOK/tahun	Rp211.611.696.626	Rp 216.078.840.990	Rp223.919.447.903

Biaya Operasi Kendaraan Golongan IV Caruban-Nganjuk (Nasional)					
No.	Tahun	2015	2016	2017	
1	V (Km/Jam)	35	34	33	
2	Bahan Bakar	Rp 3.950.592	Rp 3.576.353	Rp 3.344.480	
3	Oli Pelumas	Rp 220.000	Rp 220.000	Rp 220.000	
4	Ban	Rp 36.216	Rp 35.003	Rp 33.791	
5	Suku Cadang	Rp 741.665	Rp 735.585	Rp 729.505	
6	Mekanik	Rp 2.515	Rp 2.784	Rp 2.977	
7	Penyusutan	Rp 2.235.294	Rp 2.261.905	Rp 2.289.157	
8	Bunga Modal	Rp 2.090.000	Rp 2.090.000	Rp 2.090.000	
9	Asuransi	Rp 2.062.857	Rp 2.123.529	Rp 2.187.879	
10	Biaya Gerak	Rp 7.186.282	Rp 6.831.631	Rp 6.619.910	
11	Biaya Tak Gerak	Rp 4.152.857	Rp 4.213.529	Rp 4.277.879	
12	BOK/1000 km	Rp 11.339.139	Rp 11.045.160	Rp 10.897.789	
13	Volume (Kend)	3356	3541	3541	
14	BOK/hari	Rp 1.141.737.894	Rp 1.173.216.127	Rp 1.221.136.080	
15	BOK/tahun	Rp416.734.331.160	Rp 428.223.886.424	Rp445.714.669.049	

Biaya Operasi Kendaraan Golongan V Caruban-Nganjuk (Nasional)					
No.	Tahun	2015	2016	2017	
1	V (Km/Jam)	35	34	33	
2	Bahan Bakar	Rp 3.950.592	Rp 3.576.353	Rp 3.344.480	
3	Oli Pelumas	Rp 220.000	Rp 220.000	Rp 220.000	
4	Ban	Rp 36.216	Rp 35.003	Rp 33.791	
5	Suku Cadang	Rp 1.182.370	Rp 1.172.677	Rp 1.162.985	
6	Mekanik	Rp 2.515	Rp 2.784	Rp 2.977	
7	Penyusutan	Rp 3.563.529	Rp 3.605.952	Rp 3.649.398	
8	Bunga Modal	Rp 3.331.900	Rp 3.331.900	Rp 3.331.900	
9	Asuransi	Rp 3.288.629	Rp 3.385.353	Rp 3.487.939	
10	Biaya Gerak	Rp 8.955.222	Rp 8.612.771	Rp 8.413.630	
11	Biaya Tak Gerak	Rp 6.620.529	Rp 6.717.253	Rp 6.819.839	
12	BOK/1000 km	Rp 15.575.751	Rp 15.330.023	Rp 15.233.470	
13	Volume (Kend)	1443	1522	1522	
14	BOK/hari	Rp 674.274.250	Rp 700.083.881	Rp 733.881.202	
15	BOK/tahun	Rp246.110.101.243	Rp 255.530.616.666	Rp267.866.638.600	

## ) Ruas Nganjuk Kertosono

Biaya Operasi Kendaraan Golongan I Nganjuk-Kertosono (Nasional)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	40	39	38
2	Bahan Bakar	Rp 1.404.843	Rp 1.354.420	Rp 1.276.518
3	Oli Pelumas	Rp 182.000	Rp 182.000	Rp 182.000
4	Ban	Rp 110.844	Rp 107.666	Rp 104.488
5	Suku Cadang	Rp 232.757	Rp 230.924	Rp 229.091
6	Mekanik	Rp 2.535	Rp 2.807	Rp 3.017
7	Penyusutan	Rp 636.444	Rp 643.596	Rp 650.909
8	Bunga Modal	Rp 630.080	Rp 630.080	Rp 630.080
9	Asuransi	Rp 544.160	Rp 558.113	Rp 572.800
10	Biaya Gerak	Rp 2.569.424	Rp 2.521.413	Rp 2.446.023
11	Biaya Tak Gerak	Rp 1.174.240	Rp 1.188.193	Rp 1.202.880
12	BOK/1000 km	Rp 3.743.664	Rp 3.709.606	Rp 3.648.903
13	Volume (Kend)	8524	8945	8945
14	BOK/hari	Rp 794.583.753	Rp 826.216.795	Rp 852.809.388
15	BOK/tahun	Rp290.023.069.931	Rp 301.569.130.072	Rp311.275.426.717

Biaya Operasi Kendaraan Golongan II Nganjuk-Kertosono (Nasional)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	40	39	38
2	Bahan Bakar	Rp 3.490.263	Rp 3.145.125	Rp 2.928.639
3	Oli Pelumas	Rp 275.000	Rp 275.000	Rp 275.000
4	Ban	Rp 265.734	Rp 258.090	Rp 250.447
5	Suku Cadang	Rp 1.076.387	Rp 1.065.929	Rp 1.055.471
6	Mekanik	Rp 14.495	Rp 16.036	Rp 17.220
7	Penyusutan	Rp 194.444	Rp 196.629	Rp 198.864
8	Bunga Modal	Rp 693.000	Rp 693.000	Rp 693.000
9	Asuransi	Rp 183.750	Rp 188.462	Rp 193.421
10	Biaya Gerak	Rp 5.316.323	Rp 4.956.810	Rp 4.725.640
11	Biaya Tak Gerak	Rp 876.750	Rp 881.462	Rp 886.421
12	BOK/1000 km	Rp 6.193.073	Rp 5.838.271	Rp 5.612.061
13	Volume (Kend)	1916	2019	2019
14	BOK/hari	Rp 295.410.209	Rp 293.478.928	Rp 297.295.578
15	BOK/tahun	Rp107.824.726.176	Rp 107.119.808.580	Rp108.512.885.927

Biaya Operasi Kendaraan Golongan III Nganjuk-Kertosono (Nasional)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	35	34	33
2	Bahan Bakar	Rp 3.791.445	Rp 3.432.282	Rp 3.209.750
3	Oli Pelumas	Rp 220.000	Rp 220.000	Rp 220.000
4	Ban	Rp 362.155	Rp 350.034	Rp 337.912
5	Suku Cadang	Rp 575.376	Rp 570.659	Rp 565.942
6	Mekanik	Rp 2.445	Rp 2.706	Rp 2.907
7	Penyusutan	Rp 1.734.118	Rp 1.754.762	Rp 1.775.904
8	Bunga Modal	Rp 1.621.400	Rp 1.621.400	Rp 1.621.400
9	Asuransi	Rp 1.600.343	Rp 1.647.412	Rp 1.697.333
10	Biaya Gerak	Rp 6.685.539	Rp 6.330.443	Rp 6.112.415
11	Biaya Tak Gerak	Rp 3.221.743	Rp 3.268.812	Rp 3.318.733
12	BOK/1000 km	Rp 9.907.281	Rp 9.599.255	Rp 9.431.148
13	Volume (Kend)	1281	1350	1350
14	BOK/hari	Rp 316.011.566	Rp 322.670.581	Rp 334.087.170
15	BOK/tahun	Rp115.344.221.442	Rp 117.774.762.185	Rp121.941.816.962

Biaya Operasi Kendaraan Golongan IV Nganjuk-Kertosono (Nasional)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	35	34	33
2	Bahan Bakar	Rp 3.791.445	Rp 3.432.282	Rp 3.209.750
3	Oli Pelumas	Rp 230.000	Rp 230.000	Rp 230.000
4	Ban	Rp 507.018	Rp 490.047	Rp 473.077
5	Suku Cadang	Rp 741.665	Rp 735.585	Rp 729.505
6	Mekanik	Rp 2.445	Rp 2.706	Rp 2.907
7	Penyusutan	Rp 2.235.294	Rp 2.261.905	Rp 2.289.157
8	Bunga Modal	Rp 2.090.000	Rp 2.090.000	Rp 2.090.000
9	Asuransi	Rp 2.062.857	Rp 2.123.529	Rp 2.187.879
10	Biaya Gerak	Rp 7.507.866	Rp 7.152.525	Rp 6.934.395
11	Biaya Tak Gerak	Rp 4.152.857	Rp 4.213.529	Rp 4.277.879
12	BOK/1000 km	Rp 11.660.723	Rp 11.366.055	Rp 11.212.274
13	Volume (Kend)	2024	2133	2133
14	BOK/hari	Rp 587.769.261	Rp 603.760.211	Rp 627.656.212
15	BOK/tahun	Rp214.535.780.130	Rp 220.372.476.955	Rp229.094.517.234

Biaya Operasi Kendaraan Golongan V Nganjuk-Kertosono (Nasional)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	35	34	33
2	Bahan Bakar	Rp 3.791.445	Rp 3.432.282	Rp 3.209.750
3	Oli Pelumas	Rp 230.000	Rp 230.000	Rp 230.000
4	Ban	Rp 651.880	Rp 630.061	Rp 608.241
5	Suku Cadang	Rp 1.182.370	Rp 1.172.677	Rp 1.162.985
6	Mekanik	Rp 2.445	Rp 2.706	Rp 2.907
7	Penyusutan	Rp 3.563.529	Rp 3.605.952	Rp 3.649.398
8	Bunga Modal	Rp 3.331.900	Rp 3.331.900	Rp 3.331.900
9	Asuransi	Rp 3.288.629	Rp 3.385.353	Rp 3.487.939
10	Biaya Gerak	Rp 9.421.669	Rp 9.073.679	Rp 8.863.281
11	Biaya Tak Gerak	Rp 6.620.529	Rp 6.717.253	Rp 6.819.839
12	BOK/1000 km	Rp 16.042.197	Rp 15.790.932	Rp 15.683.120
13	Volume (Kend)	871	918	918
14	BOK/hari	Rp 348.054.725	Rp 361.047.883	Rp 377.887.818
15	BOK/tahun	Rp 127.039.974.678	Rp 131.782.477.382	Rp 137.929.053.408

## 10. BOK Jalan Tol

### ) Ruas Ngawi-Madiun

Biaya Operasi Kendaraan Golongan I Ngawi-Madiun (tol)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	60	60	60
2	Bahan Bakar	Rp 749.139	Rp 709.006	Rp 655.496
3	Oli Pelumas	Rp 188.500	Rp 188.500	Rp 188.500
4	Ban	Rp 43.602	Rp 43.602	Rp 43.602
5	Suku Cadang	Rp 269.416	Rp 269.416	Rp 269.416
6	Mekanik	Rp 2.897	Rp 3.230	Rp 3.497
7	Penyusutan	Rp 520.727	Rp 520.727	Rp 520.727
8	Bunga Modal	Rp 630.080	Rp 630.080	Rp 630.080
9	Asuransi	Rp 362.773	Rp 362.773	Rp 362.773
10	Biaya Gerak	Rp 2.897.941	Rp 2.858.142	Rp 2.804.899
11	Biaya Tak Gerak	Rp 1.905.087	Rp 1.865.289	Rp 1.812.045
12	BOK/1000 km	Rp 2.897.941	Rp 2.858.142	Rp 2.804.899
13	Volume (Kend)	3035	3369	3739
14	BOK/hari	Rp 173.067.633	Rp 189.476.103	Rp 206.410.644
15	BOK/tahun	Rp 63.169.686.036	Rp 69.158.777.456	Rp 75.339.885.085

Biaya Operasi Kendaraan Golongan II Ngawi-Madiun (Tol)					
No.	Tahun	2015		2016	
1	V (Km/Jam)	60		60	
2	Bahan Bakar	Rp	1.292.987	Rp	1.141.465
3	Oli Pelumas	Rp	275.000	Rp	275.000
4	Ban	Rp	69.767	Rp	69.767
5	Suku Cadang	Rp	1.285.547	Rp	1.285.547
6	Mekanik	Rp	16.804	Rp	18.740
7	Penyusutan	Rp	159.091	Rp	159.091
8	Bunga Modal	Rp	693.000	Rp	693.000
9	Asuransi	Rp	122.500	Rp	122.500
10	Biaya Gerak	Rp	3.448.031	Rp	3.298.445
11	Biaya Tak Gerak	Rp	815.500	Rp	815.500
12	BOK/1000 km	Rp	4.263.531	Rp	4.113.945
13	Volume (Kend)	928		1030	
14	BOK/hari	Rp	77.856.182	Rp	83.392.394
15	BOK/tahun	Rp	28.417.506.383	Rp	30.438.223.946

Biaya Operasi Kendaraan Golongan III Ngawi-Madiun (Tol)					
No.	Tahun	2015		2016	
1	V (Km/Jam)	60		60	
2	Bahan Bakar	Rp	1.659.834	Rp	1.465.322
3	Oli Pelumas	Rp	220.000	Rp	220.000
4	Ban	Rp	66.520	Rp	66.520
5	Suku Cadang	Rp	693.296	Rp	693.296
6	Mekanik	Rp	2.897	Rp	3.230
7	Penyusutan	Rp	1.340.000	Rp	1.340.000
8	Bunga Modal	Rp	1.621.400	Rp	1.621.400
9	Asuransi	Rp	933.533	Rp	933.533
10	Biaya Gerak	Rp	4.581.226	Rp	4.387.048
11	Biaya Tak Gerak	Rp	2.554.933	Rp	2.554.933
12	BOK/1000 km	Rp	7.136.159	Rp	6.941.981
13	Volume (Kend)	595		664	
14	BOK/hari	Rp	83.529.006	Rp	90.745.911
15	BOK/tahun	Rp	30.488.087.371	Rp	33.122.257.478

Biaya Operasi Kendaraan Golongan IV Ngawi-Madiun (Tol)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	60	60	60
2	Bahan Bakar	Rp 1.659.834	Rp 1.465.322	Rp 1.335.648
3	Oli Pelumas	Rp 220.000	Rp 220.000	Rp 220.000
4	Ban	Rp 66.520	Rp 66.520	Rp 66.520
5	Suku Cadang	Rp 893.665	Rp 893.665	Rp 893.665
6	Mekanik	Rp 2.897	Rp 3.230	Rp 3.497
7	Penyusutan	Rp 1.727.273	Rp 1.727.273	Rp 1.727.273
8	Bunga Modal	Rp 2.090.000	Rp 2.090.000	Rp 2.090.000
9	Asuransi	Rp 1.203.333	Rp 1.203.333	Rp 1.203.333
10	Biaya Gerak	Rp 5.434.948	Rp 5.240.770	Rp 5.111.362
11	Biaya Tak Gerak	Rp 3.293.333	Rp 3.293.333	Rp 3.293.333
12	BOK/1000 km	Rp 8.728.281	Rp 8.534.103	Rp 8.404.695
13	Volume (Kend)	956	1068	1068
14	BOK/hari	Rp 164.274.133	Rp 179.378.005	Rp 196.807.585
15	BOK/tahun	Rp 59.960.058.463	Rp 65.472.971.868	Rp 71.834.768.481

Biaya Operasi Kendaraan Golongan V Ngawi-Madiun (Tol)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	60	60	60
2	Bahan Bakar	Rp 1.659.834	Rp 1.465.322	Rp 1.335.648
3	Oli Pelumas	Rp 220.000	Rp 220.000	Rp 220.000
4	Ban	Rp 66.520	Rp 66.520	Rp 66.520
5	Suku Cadang	Rp 1.424.690	Rp 1.424.690	Rp 1.424.690
6	Mekanik	Rp 2.897	Rp 3.230	Rp 3.497
7	Penyusutan	Rp 2.753.636	Rp 2.753.636	Rp 2.753.636
8	Bunga Modal	Rp 3.331.900	Rp 3.331.900	Rp 3.331.900
9	Asuransi	Rp 1.918.367	Rp 1.918.367	Rp 1.918.367
10	Biaya Gerak	Rp 7.258.416	Rp 7.064.238	Rp 6.934.830
11	Biaya Tak Gerak	Rp 5.250.267	Rp 5.250.267	Rp 5.250.267
12	BOK/1000 km	Rp 12.508.683	Rp 12.314.505	Rp 12.185.097
13	Volume (Kend)	620	663	663
14	BOK/hari	Rp 152.708.386	Rp 160.752.056	Rp 168.094.689
15	BOK/tahun	Rp 55.738.560.710	Rp 58.674.500.514	Rp 61.354.561.476

## 5 Ruas Madiun-Caruban

Biaya Operasi Kendaraan Golongan I Madiun-Caruban (Tol)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	60	60	60
2	Bahan Bakar	Rp 749.139	Rp 709.006	Rp 655.496
3	Oli Pelumas	Rp 188.500	Rp 188.500	Rp 188.500
4	Ban	Rp 43.602	Rp 43.602	Rp 43.602
5	Suku Cadang	Rp 269.416	Rp 269.416	Rp 269.416
6	Mekanik	Rp 2.904	Rp 3.238	Rp 3.505
7	Penyusutan	Rp 520.727	Rp 520.727	Rp 520.727
8	Bunga Modal	Rp 630.080	Rp 630.080	Rp 630.080
9	Asuransi	Rp 362.773	Rp 362.773	Rp 362.773
10	Biaya Gerak	Rp 1.774.288	Rp 1.734.490	Rp 1.681.247
11	Biaya Tak Gerak	Rp 992.853	Rp 992.853	Rp 992.853
12	BOK/1000 km	Rp 2.767.141	Rp 2.727.343	Rp 2.674.100
13	Volume (Kend)	3060	3692	3692
14	BOK/hari	Rp 72.313.637	Rp 85.998.607	Rp 93.345.033
15	BOK/tahun	Rp 26.394.477.373	Rp 31.389.491.532	Rp 34.070.937.055

Biaya Operasi Kendaraan Golongan II Madiun-Caruban (Tol)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	60	60	60
2	Bahan Bakar	Rp 1.292.987	Rp 1.141.465	Rp 1.040.451
3	Oli Pelumas	Rp 275.000	Rp 275.000	Rp 275.000
4	Ban	Rp 69.767	Rp 69.767	Rp 69.767
5	Suku Cadang	Rp 1.285.547	Rp 1.285.547	Rp 1.285.547
6	Mekanik	Rp 16.844	Rp 18.782	Rp 20.331
7	Penyusutan	Rp 159.091	Rp 159.091	Rp 159.091
8	Bunga Modal	Rp 693.000	Rp 693.000	Rp 693.000
9	Asuransi	Rp 122.500	Rp 122.500	Rp 122.500
10	Biaya Gerak	Rp 3.099.236	Rp 2.949.652	Rp 2.850.187
11	Biaya Tak Gerak	Rp 815.500	Rp 815.500	Rp 815.500
12	BOK/1000 km	Rp 3.914.736	Rp 3.765.152	Rp 3.665.687
13	Volume (Kend)	1177	1303	1303
14	BOK/hari	Rp 39.363.435	Rp 41.911.661	Rp 45.172.030
15	BOK/tahun	Rp 14.367.653.672	Rp 15.297.756.420	Rp 16.487.790.898

Biaya Operasi Kendaraan Golongan III Madiun-Caruban (Tol)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	60	60	60
2	Bahan Bakar	Rp 1.659.834	Rp 1.465.322	Rp 1.335.648
3	Oli Pelumas	Rp 220.000	Rp 220.000	Rp 220.000
4	Ban	Rp 66.520	Rp 66.520	Rp 66.520
5	Suku Cadang	Rp 693.296	Rp 693.296	Rp 693.296
6	Mekanik	Rp 2.904	Rp 3.238	Rp 3.505
7	Penyusutan	Rp 1.340.000	Rp 1.340.000	Rp 1.340.000
8	Bunga Modal	Rp 1.621.400	Rp 1.621.400	Rp 1.621.400
9	Asuransi	Rp 933.533	Rp 933.533	Rp 933.533
10	Biaya Gerak	Rp 3.982.554	Rp 3.788.376	Rp 3.658.968
11	Biaya Tak Gerak	Rp 2.554.933	Rp 2.554.933	Rp 2.554.933
12	BOK/1000 km	Rp 6.537.487	Rp 6.343.309	Rp 6.213.902
13	Volume (Kend)	627	699	699
14	BOK/hari	Rp 35.012.869	Rp 37.884.692	Rp 41.385.032
15	BOK/tahun	Rp 12.779.697.081	Rp 13.827.912.702	Rp 15.105.536.549

Biaya Operasi Kendaraan Golongan IV Madiun-Caruban (Tol)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	60	60	60
2	Bahan Bakar	Rp 1.659.834	Rp 1.465.322	Rp 1.335.648
3	Oli Pelumas	Rp 220.000	Rp 220.000	Rp 220.000
4	Ban	Rp 66.520	Rp 66.520	Rp 66.520
5	Suku Cadang	Rp 893.665	Rp 893.665	Rp 893.665
6	Mekanik	Rp 2.904	Rp 3.238	Rp 3.505
7	Penyusutan	Rp 1.727.273	Rp 1.727.273	Rp 1.727.273
8	Bunga Modal	Rp 2.090.000	Rp 2.090.000	Rp 2.090.000
9	Asuransi	Rp 1.203.333	Rp 1.203.333	Rp 1.203.333
10	Biaya Gerak	Rp 4.570.195	Rp 4.376.018	Rp 4.246.610
11	Biaya Tak Gerak	Rp 3.293.333	Rp 3.293.333	Rp 3.293.333
12	BOK/1000 km	Rp 7.863.529	Rp 7.669.351	Rp 7.539.944
13	Volume (Kend)	1172	1294	1294
14	BOK/hari	Rp 78.678.636	Rp 84.723.503	Rp 89.804.596
15	BOK/tahun	Rp 28.717.702.113	Rp 30.924.078.749	Rp 32.778.677.552

Biaya Operasi Kendaraan Golongan V Madiun-Caruban (Tol)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	60	60	60
2	Bahan Bakar	Rp 1.659.834	Rp 1.465.322	Rp 1.335.648
3	Oli Pelumas	Rp 220.000	Rp 220.000	Rp 220.000
4	Ban	Rp 66.520	Rp 66.520	Rp 66.520
5	Suku Cadang	Rp 1.424.690	Rp 1.424.690	Rp 1.424.690
6	Mekanik	Rp 2.904	Rp 3.238	Rp 3.505
7	Penyusutan	Rp 2.753.636	Rp 2.753.636	Rp 2.753.636
8	Bunga Modal	Rp 3.331.900	Rp 3.331.900	Rp 3.331.900
9	Asuransi	Rp 1.918.367	Rp 1.918.367	Rp 1.918.367
10	Biaya Gerak	Rp 6.127.584	Rp 5.933.406	Rp 5.803.999
11	Biaya Tak Gerak	Rp 5.250.267	Rp 5.250.267	Rp 5.250.267
12	BOK/1000 km	Rp 11.377.851	Rp 11.183.673	Rp 11.054.266
13	Volume (Kend)	708	763	763
14	BOK/hari	Rp 68.822.820	Rp 72.886.294	Rp 76.077.602
15	BOK/tahun	Rp 25.120.329.386	Rp 26.603.497.389	Rp 27.768.324.787

## Ruas Caruban-Nganjuk

Biaya Operasi Kendaraan Golongan I Caruban-Nganjuk (Tol)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	60	60	60
2	Bahan Bakar	Rp 749.139	Rp 709.006	Rp 655.496
3	Oli Pelumas	Rp 188.500	Rp 188.500	Rp 188.500
4	Ban	Rp 43.602	Rp 43.602	Rp 43.602
5	Suku Cadang	Rp 269.416	Rp 269.416	Rp 269.416
6	Mekanik	Rp 2.980	Rp 3.323	Rp 3.581
7	Penyusutan	Rp 520.727	Rp 520.727	Rp 520.727
8	Bunga Modal	Rp 630.080	Rp 630.080	Rp 630.080
9	Asuransi	Rp 362.773	Rp 362.773	Rp 362.773
10	Biaya Gerak	Rp 1.774.364	Rp 1.734.575	Rp 1.681.323
11	Biaya Tak Gerak	Rp 992.853	Rp 992.853	Rp 992.853
12	BOK/1000 km	Rp 2.767.218	Rp 2.727.429	Rp 2.674.176
13	Volume (Kend)	6215	6861	6861
14	BOK/hari	Rp 512.297.419	Rp 557.490.399	Rp 603.502.566
15	BOK/tahun	Rp 186.988.557.850	Rp 203.483.995.683	Rp 220.278.436.452

Biaya Operasi Kendaraan Golongan II Caruban-Nganjuk (Tol)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	60	60	60
2	Bahan Bakar	Rp 1.292.987	Rp 1.141.465	Rp 1.040.451
3	Oli Pelumas	Rp 275.000	Rp 275.000	Rp 275.000
4	Ban	Rp 69.767	Rp 69.767	Rp 69.767
5	Suku Cadang	Rp 1.285.547	Rp 1.285.547	Rp 1.285.547
6	Mekanik	Rp 17.287	Rp 19.280	Rp 20.771
7	Penyusutan	Rp 159.091	Rp 159.091	Rp 159.091
8	Bunga Modal	Rp 693.000	Rp 693.000	Rp 693.000
9	Asuransi	Rp 122.500	Rp 122.500	Rp 122.500
10	Biaya Gerak	Rp 3.099.679	Rp 2.950.149	Rp 2.850.627
11	Biaya Tak Gerak	Rp 815.500	Rp 815.500	Rp 815.500
12	BOK/1000 km	Rp 3.915.179	Rp 3.765.649	Rp 3.666.127
13	Volume (Kend)	2288	2529	2529
14	BOK/hari	Rp 266.860.062	Rp 283.676.434	Rp 305.240.597
15	BOK/tahun	Rp 97.403.922.470	Rp 103.541.898.329	Rp 111.412.817.755

Biaya Operasi Kendaraan Golongan III Caruban-Nganjuk (Tol)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	60	60	60
2	Bahan Bakar	Rp 1.659.834	Rp 1.465.322	Rp 1.335.648
3	Oli Pelumas	Rp 220.000	Rp 220.000	Rp 220.000
4	Ban	Rp 66.520	Rp 66.520	Rp 66.520
5	Suku Cadang	Rp 693.296	Rp 693.296	Rp 693.296
6	Mekanik	Rp 2.980	Rp 3.323	Rp 3.581
7	Penyusutan	Rp 1.340.000	Rp 1.340.000	Rp 1.340.000
8	Bunga Modal	Rp 1.621.400	Rp 1.621.400	Rp 1.621.400
9	Asuransi	Rp 933.533	Rp 933.533	Rp 933.533
10	Biaya Gerak	Rp 3.982.630	Rp 3.788.462	Rp 3.659.044
11	Biaya Tak Gerak	Rp 2.554.933	Rp 2.554.933	Rp 2.554.933
12	BOK/1000 km	Rp 6.537.563	Rp 6.343.395	Rp 6.213.978
13	Volume (Kend)	1299	1444	1444
14	BOK/hari	Rp 252.955.937	Rp 272.862.444	Rp 297.156.164
15	BOK/tahun	Rp 92.328.917.072	Rp 99.594.792.166	Rp 108.461.999.792

Biaya Operasi Kendaraan Golongan IV Caruban-Nganjuk (Tol)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	60	60	60
2	Bahan Bakar	Rp 1.659.834	Rp 1.465.322	Rp 1.335.648
3	Oli Pelumas	Rp 220.000	Rp 220.000	Rp 220.000
4	Ban	Rp 66.520	Rp 66.520	Rp 66.520
5	Suku Cadang	Rp 893.665	Rp 893.665	Rp 893.665
6	Mekanik	Rp 2.980	Rp 3.323	Rp 3.581
7	Penyusutan	Rp 1.727.273	Rp 1.727.273	Rp 1.727.273
8	Bunga Modal	Rp 2.090.000	Rp 2.090.000	Rp 2.090.000
9	Asuransi	Rp 1.203.333	Rp 1.203.333	Rp 1.203.333
10	Biaya Gerak	Rp 4.570.272	Rp 4.376.103	Rp 4.246.686
11	Biaya Tak Gerak	Rp 3.293.333	Rp 3.293.333	Rp 3.293.333
12	BOK/1000 km	Rp 7.863.605	Rp 7.669.437	Rp 7.540.019
13	Volume (Kend)	2312	2570	2570
14	BOK/hari	Rp 541.506.884	Rp 587.136.122	Rp 641.713.004
15	BOK/tahun	Rp197.650.012.553	Rp 214.304.684.502	Rp234.225.246.363

Biaya Operasi Kendaraan Golongan V Caruban-Nganjuk (Tol)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	60	60	60
2	Bahan Bakar	Rp 1.659.834	Rp 1.465.322	Rp 1.335.648
3	Oli Pelumas	Rp 220.000	Rp 220.000	Rp 220.000
4	Ban	Rp 66.520	Rp 66.520	Rp 66.520
5	Suku Cadang	Rp 1.424.690	Rp 1.424.690	Rp 1.424.690
6	Mekanik	Rp 2.980	Rp 3.323	Rp 3.581
7	Penyusutan	Rp 2.753.636	Rp 2.753.636	Rp 2.753.636
8	Bunga Modal	Rp 3.331.900	Rp 3.331.900	Rp 3.331.900
9	Asuransi	Rp 1.918.367	Rp 1.918.367	Rp 1.918.367
10	Biaya Gerak	Rp 6.127.661	Rp 5.933.492	Rp 5.804.075
11	Biaya Tak Gerak	Rp 5.250.267	Rp 5.250.267	Rp 5.250.267
12	BOK/1000 km	Rp 11.377.927	Rp 11.183.759	Rp 11.054.341
13	Volume (Kend)	1386	1522	1522
14	BOK/hari	Rp 469.746.902	Rp 507.159.192	Rp 528.821.443
15	BOK/tahun	Rp171.457.619.157	Rp 185.113.105.057	Rp193.019.826.529

## ) Ruas Nganjuk Kertosono

Biaya Operasi Kendaraan Golongan I Nganjuk-Kertosono (Tol)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	60	60	60
2	Bahan Bakar	Rp 749.139	Rp 709.006	Rp 655.496
3	Oli Pelumas	Rp 188.500	Rp 188.500	Rp 188.500
4	Ban	Rp 174.408	Rp 174.408	Rp 174.408
5	Suku Cadang	Rp 269.416	Rp 269.416	Rp 269.416
6	Mekanik	Rp 2.897	Rp 3.230	Rp 3.497
7	Penyusutan	Rp 520.727	Rp 520.727	Rp 520.727
8	Bunga Modal	Rp 630.080	Rp 630.080	Rp 630.080
9	Asuransi	Rp 362.773	Rp 362.773	Rp 362.773
10	Biaya Gerak	Rp 1.905.087	Rp 1.865.289	Rp 1.812.045
11	Biaya Tak Gerak	Rp 992.853	Rp 992.853	Rp 992.853
12	BOK/1000 km	Rp 2.897.941	Rp 2.858.142	Rp 2.804.899
13	Volume (Kend)	6060	6673	6673
14	BOK/hari	Rp 509.322.612	Rp 553.138.827	Rp 597.742.848
15	BOK/tahun	Rp 185.902.753.487	Rp 201.895.672.016	Rp 218.176.139.489

Biaya Operasi Kendaraan Golongan II Nganjuk-Kertosono (Tol)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	60	60	60
2	Bahan Bakar	Rp 1.292.987	Rp 1.141.465	Rp 1.040.451
3	Oli Pelumas	Rp 275.000	Rp 275.000	Rp 275.000
4	Ban	Rp 418.602	Rp 418.602	Rp 418.602
5	Suku Cadang	Rp 1.285.547	Rp 1.285.547	Rp 1.285.547
6	Mekanik	Rp 16.804	Rp 18.740	Rp 20.286
7	Penyusutan	Rp 159.091	Rp 159.091	Rp 159.091
8	Bunga Modal	Rp 693.000	Rp 693.000	Rp 693.000
9	Asuransi	Rp 122.500	Rp 122.500	Rp 122.500
10	Biaya Gerak	Rp 3.448.031	Rp 3.298.445	Rp 3.198.976
11	Biaya Tak Gerak	Rp 815.500	Rp 815.500	Rp 815.500
12	BOK/1000 km	Rp 4.263.531	Rp 4.113.945	Rp 4.014.476
13	Volume (Kend)	1528	1683	1683
14	BOK/hari	Rp 188.974.743	Rp 200.788.901	Rp 215.753.082
15	BOK/tahun	Rp 68.975.781.086	Rp 73.287.948.790	Rp 78.749.874.960

Biaya Operasi Kendaraan Golongan III Nganjuk-Kertosono (Tol)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	60	60	60
2	Bahan Bakar	Rp 1.659.834	Rp 1.465.322	Rp 1.335.648
3	Oli Pelumas	Rp 220.000	Rp 220.000	Rp 220.000
4	Ban	Rp 665.199	Rp 665.199	Rp 665.199
5	Suku Cadang	Rp 693.296	Rp 693.296	Rp 693.296
6	Mekanik	Rp 2.897	Rp 3.230	Rp 3.497
7	Penyusutan	Rp 1.340.000	Rp 1.340.000	Rp 1.340.000
8	Bunga Modal	Rp 1.621.400	Rp 1.621.400	Rp 1.621.400
9	Asuransi	Rp 933.533	Rp 933.533	Rp 933.533
10	Biaya Gerak	Rp 4.581.226	Rp 4.387.048	Rp 4.257.640
11	Biaya Tak Gerak	Rp 2.554.933	Rp 2.554.933	Rp 2.554.933
12	BOK/1000 km	Rp 7.136.159	Rp 6.941.981	Rp 6.812.573
13	Volume (Kend)	878	975	975
14	BOK/hari	Rp 181.747.056	Rp 196.350.961	Rp 213.996.922
15	BOK/tahun	Rp 66.337.675.336	Rp 71.668.100.858	Rp 78.108.876.698

Biaya Operasi Kendaraan Golongan IV Nganjuk-Kertosono (Tol)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	60	60	60
2	Bahan Bakar	Rp 1.659.834	Rp 1.465.322	Rp 1.335.648
3	Oli Pelumas	Rp 220.000	Rp 220.000	Rp 220.000
4	Ban	Rp 931.279	Rp 931.279	Rp 931.279
5	Suku Cadang	Rp 893.665	Rp 893.665	Rp 893.665
6	Mekanik	Rp 2.897	Rp 3.230	Rp 3.497
7	Penyusutan	Rp 1.727.273	Rp 1.727.273	Rp 1.727.273
8	Bunga Modal	Rp 2.090.000	Rp 2.090.000	Rp 2.090.000
9	Asuransi	Rp 1.203.333	Rp 1.203.333	Rp 1.203.333
10	Biaya Gerak	Rp 5.434.948	Rp 5.240.770	Rp 5.111.362
11	Biaya Tak Gerak	Rp 3.293.333	Rp 3.293.333	Rp 3.293.333
12	BOK/1000 km	Rp 8.728.281	Rp 8.534.103	Rp 8.404.695
13	Volume (Kend)	1546	1717	1717
14	BOK/hari	Rp 391.449.806	Rp 425.061.712	Rp 464.903.497
15	BOK/tahun	Rp 142.879.179.009	Rp 155.147.525.020	Rp 169.689.776.360

Biaya Operasi Kendaraan Golongan V Nganjuk-Kertosono (Tol)				
No.	Tahun	2015	2016	2017
1	V (Km/Jam)	60	60	60
2	Bahan Bakar	Rp 1.659.834	Rp 1.465.322	Rp 1.335.648
3	Oli Pelumas	Rp 220.000	Rp 220.000	Rp 220.000
4	Ban	Rp 1.197.359	Rp 1.197.359	Rp 1.197.359
5	Suku Cadang	Rp 1.424.690	Rp 1.424.690	Rp 1.424.690
6	Mekanik	Rp 2.897	Rp 3.230	Rp 3.497
7	Penyusutan	Rp 2.753.636	Rp 2.753.636	Rp 2.753.636
8	Bunga Modal	Rp 3.331.900	Rp 3.331.900	Rp 3.331.900
9	Asuransi	Rp 1.918.367	Rp 1.918.367	Rp 1.918.367
10	Biaya Gerak	Rp 7.258.416	Rp 7.064.238	Rp 6.934.830
11	Biaya Tak Gerak	Rp 5.250.267	Rp 5.250.267	Rp 5.250.267
12	BOK/1000 km	Rp 12.508.683	Rp 12.314.505	Rp 12.185.097
13	Volume (Kend)	745	828	828
14	BOK/hari	Rp 270.366.468	Rp 295.600.352	Rp 324.835.681
15	BOK/tahun	Rp 98.683.760.904	Rp 107.894.128.591	Rp 118.565.023.423

## 11. Penghematan BOK

) Ruas Ngawi-Madiun

Penghematan Biaya Operasi Kendaraan Ruas Ngawi-Madiun			
Tahun	BOK Jalan Nasional	BOK Jalan Tol	Penghematan BOK
<b>Golongan I</b>			
2015	Rp 199.486.550.634	Rp 63.169.686.036	Rp 136.316.864.598
2016	Rp 208.177.845.784	Rp 69.158.777.456	Rp 139.019.068.328
2017	Rp 215.608.964.452	Rp 75.339.885.085	Rp 140.269.079.367
<b>Golongan II</b>			
2015	Rp 92.965.093.764	Rp 28.417.506.383	Rp 64.547.587.381
2016	Rp 92.521.000.156	Rp 30.438.223.946	Rp 62.082.776.210
2017	Rp 93.921.110.337	Rp 32.971.144.026	Rp 60.949.966.311
<b>Golongan III</b>			
2015	Rp 99.018.491.299	Rp 30.488.087.371	Rp 68.530.403.929
2016	Rp 101.386.248.302	Rp 33.122.257.478	Rp 68.263.990.823
2017	Rp 105.193.853.981	Rp 36.300.994.715	Rp 68.892.859.266

<b>Golongan IV</b>			
2015	Rp 143.249.950.464	Rp 59.960.058.463	Rp 83.289.892.001
2016	Rp 147.413.534.408	Rp 65.472.971.868	Rp 81.940.562.540
2017	Rp 153.574.287.322	Rp 71.834.768.481	Rp 81.739.518.841
<b>Golongan V</b>			
2015	Rp 114.991.711.692	Rp 55.738.560.710	Rp 59.253.150.982
2016	Rp 119.522.196.067	Rp 58.674.500.514	Rp 60.847.695.553
2017	Rp 125.379.717.573	Rp 61.354.561.476	Rp 64.025.156.097

) Ruas Madiun-Caruban

<b>Penghematan Biaya Operasi Kendaraan Ruas Madiun-Caruban</b>			
<b>Tahun</b>	<b>BOK Jalan Nasional</b>	<b>BOK Jalan Tol</b>	<b>Penghematan BOK</b>
<b>Golongan I</b>			
2015	Rp 153.309.734.955	Rp 26.394.477.373	Rp 126.915.257.582
2016	Rp 159.840.627.966	Rp 31.389.491.532	Rp 128.451.136.433
2017	Rp 165.367.306.686	Rp 34.070.937.055	Rp 131.296.369.631
<b>Golongan II</b>			
2015	Rp 89.292.871.098	Rp 14.367.653.672	Rp 74.925.217.426
2016	Rp 88.700.292.455	Rp 15.297.756.420	Rp 73.402.536.035
2017	Rp 89.942.057.392	Rp 16.487.790.898	Rp 73.454.266.494
<b>Golongan III</b>			
2015	Rp 94.985.718.219	Rp 12.779.697.081	Rp 82.206.021.138
2016	Rp 97.090.399.651	Rp 13.827.912.702	Rp 83.262.486.950
2017	Rp 100.716.831.376	Rp 15.105.536.549	Rp 85.611.294.826
<b>Golongan IV</b>			
2015	Rp 107.147.585.637	Rp 28.717.702.113	Rp 78.429.883.525
2016	Rp 110.214.689.875	Rp 30.924.078.749	Rp 79.290.611.125
2017	Rp 114.834.312.223	Rp 32.778.677.552	Rp 82.055.634.671
<b>Golongan V</b>			
2015	Rp 85.044.929.184	Rp 25.120.329.386	Rp 59.924.599.798
2016	Rp 88.390.894.759	Rp 26.603.497.389	Rp 61.787.397.369
2017	Rp 92.753.283.439	Rp 27.768.324.787	Rp 64.984.958.652

) Ruas Caruban-Nganjuk

Penghematan Biaya Operasi Kendaraan Ruas Caruban-Nganjuk			
Tahun	BOK Jalan Nasional	BOK Jalan Tol	Penghematan BOK
<b>Golongan I</b>			
2015	Rp 351.208.925.029	Rp 186.988.557.850	Rp 164.220.367.179
2016	Rp 365.683.695.601	Rp 203.483.995.683	Rp 162.199.699.919
2017	Rp 377.823.326.853	Rp 220.278.436.452	Rp 157.544.890.400
<b>Golongan II</b>			
2015	Rp 199.073.763.584	Rp 97.403.922.470	Rp 101.669.841.114
2016	Rp 197.552.004.287	Rp 103.541.898.329	Rp 94.010.105.958
2017	Rp 200.110.827.681	Rp 111.412.817.755	Rp 88.698.009.926
<b>Golongan III</b>			
2015	Rp 211.611.696.626	Rp 92.328.917.072	Rp 119.282.779.554
2016	Rp 216.078.840.990	Rp 99.594.792.166	Rp 116.484.048.824
2017	Rp 223.919.447.903	Rp 108.461.999.792	Rp 115.457.448.111
<b>Golongan IV</b>			
2015	Rp 416.734.331.160	Rp 197.650.012.553	Rp 219.084.318.606
2016	Rp 428.223.886.424	Rp 214.304.684.502	Rp 213.919.201.923
2017	Rp 445.714.669.049	Rp 234.225.246.363	Rp 211.489.422.686
<b>Golongan V</b>			
2015	Rp 246.110.101.243	Rp 171.457.619.157	Rp 74.652.482.086
2016	Rp 255.530.616.666	Rp 185.113.105.057	Rp 70.417.511.610
2017	Rp 267.866.638.600	Rp 193.019.826.529	Rp 74.846.812.072

) Ruas Nganjuk Kertosono

Penghematan Biaya Operasi Kendaraan Ruas Nganjuk-Kertosono			
Tahun	BOK Jalan Nasional	BOK Jalan Tol	Penghematan BOK
<b>Golongan I</b>			
2015	Rp 290.023.069.931	Rp 185.902.753.487	Rp 104.120.316.444
2016	Rp 301.569.130.072	Rp 201.895.672.016	Rp 99.673.458.055
2017	Rp 311.275.426.717	Rp 218.176.139.489	Rp 93.099.287.228

Golongan II			
2015	Rp 106.282.536.499	Rp 66.718.386.159	Rp 39.564.150.340
2016	Rp 105.541.339.112	Rp 70.802.216.104	Rp 34.739.123.008
2017	Rp 106.898.700.180	Rp 76.012.707.921	Rp 30.885.992.259
Golongan III			
2015	Rp 115.344.221.442	Rp 66.337.675.336	Rp 49.006.546.106
2016	Rp 117.774.762.185	Rp 71.668.100.858	Rp 46.106.661.328
2017	Rp 121.941.816.962	Rp 78.108.876.698	Rp 43.832.940.265
Golongan IV			
2015	Rp 214.535.780.130	Rp 142.879.179.009	Rp 71.656.601.121
2016	Rp 220.372.476.955	Rp 155.147.525.020	Rp 65.224.951.935
2017	Rp 229.094.517.234	Rp 169.689.776.360	Rp 59.404.740.874
Golongan V			
2015	Rp 127.039.974.678	Rp 98.683.760.904	Rp 28.356.213.773
2016	Rp 131.782.477.382	Rp 107.894.128.591	Rp 23.888.348.791
2017	Rp 137.929.053.408	Rp 118.565.023.423	Rp 19.364.029.985

## 12. Nilai Waktu Jalan Nasional Sebelum Ada Jalan Tol

Jenis Kend.	Nilai Waktu Terpilih (Rp/jam/kend.)	(i) = % (P/F, i%, n) ; n = 3 Tahun F = 1/(1+i)^n	Nilai Waktu Sekarang (Rp/jam/kend.)
	Jurabaya-Mojokerto		
a	b	c	d = b / c
Gol I	8880	0,84224	Rp 10.543
Gol IIa	7960	0,84224	Rp 9.451
Gol IIb	7980	0,84224	Rp 9.475

### Ruas Ngawi-Madiun

Nilai Waktu Golongan I Ruas Ngawi-Madiun (Nasional)						
Tahun	Volume (kend)	Kecepatan (km/jam)	Panjang Jalan (km)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu (Gol I) (Rp)	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	4636	40	31	0,775	Rp 35.031	Rp 45.943.616.086
2016	4885	39	31	0,7949	Rp 37.093	Rp 52.568.770.953
2017	5147	38	31	0,8158	Rp 39.276	Rp 60.188.857.369

Nilai Waktu Golongan II Ruas Ngawi-Madiun (Nasional)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	1296	40	31	0,775	Rp 31.402	Rp 11.512.128.413
2016	1370	39	31	0,7949	Rp 33.250	Rp 13.212.091.097
2017	1447	38	31	0,8158	Rp 35.207	Rp 15.173.058.064

Nilai Waktu Golongan III Ruas Ngawi-Madiun (Nasional)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	869	35	31	0,8857	Rp 31.481	Rp 8.847.462.422
2016	919	34	31	0,9118	Rp 33.334	Rp 10.191.272.259
2017	971	33	31	0,9394	Rp 35.295	Rp 11.749.352.429

Nilai Waktu Golongan IV Ruas Ngawi-Madiun (Nasional)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	1072	35	31	0,8857	Rp 31.481	Rp 10.910.061.023
2016	1133	34	31	0,9118	Rp 33.334	Rp 12.567.151.682
2017	1197	33	31	0,9394	Rp 35.295	Rp 14.488.465.265

Nilai Waktu Golongan V Ruas Ngawi-Madiun (Nasional)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	628	35	31	0,8857	Rp 31.481	Rp 6.387.949.287
2016	663	34	31	0,9118	Rp 33.334	Rp 7.358.192.356
2017	701	33	31	0,9394	Rp 35.295	Rp 8.483.140.577

## ) Ruas Madiun-Caruban

Nilai Waktu Golongan I Ruas Madiun-Caruban (Nasional)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	5455	40	20,7	0,5175	Rp 35.031	Rp 36.097.777.656
2016	5740	39	20,7	0,5308	Rp 37.093	Rp 41.246.957.036
2017	6039	38	20,7	0,5447	Rp 39.276	Rp 47.161.649.806

Nilai Waktu Golongan II Ruas Madiun-Caruban (Nasional)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	1932	40	20,7	0,5175	Rp 31.402	Rp 11.457.542.081
2016	2040	39	20,7	0,5308	Rp 33.250	Rp 13.139.761.506
2017	2154	38	20,7	0,5447	Rp 35.207	Rp 15.078.881.573

Nilai Waktu Golongan III Ruas Madiun-Caruban (Nasional)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	1291	35	20,7	0,5914	Rp 31.481	Rp 8.771.121.761
2016	1363	34	20,7	0,6088	Rp 33.334	Rp 10.095.896.846
2017	1439	33	20,7	0,6273	Rp 35.295	Rp 11.630.824.940

Nilai Waktu Golongan IV Ruas Madiun-Caruban (Nasional)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	1251	35	20,7	0,5914	Rp 31.481	Rp 8.499.289.475
2016	1321	34	20,7	0,6088	Rp 33.334	Rp 9.783.007.481
2017	1395	33	20,7	0,6273	Rp 35.295	Rp 11.270.365.489

Nilai Waktu Golongan V Ruas Madiun-Caruban (Nasional)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	723	35	20,7	0,5914	Rp 31.481	Rp 4.911.103.300
2016	763	34	20,7	0,6088	Rp 33.334	Rp 5.652.867.862
2017	806	33	20,7	0,6273	Rp 35.295	Rp 6.512.300.741

## ) Ruas Caruban-Nganjuk

Nilai Waktu Golongan I Ruas Caruban-Nganjuk (Nasional)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	8623	40	30	0,75	Rp 35.031	Rp 82.692.946.864
2016	9061	39	30	0,7692	Rp 37.093	Rp 94.362.959.426
2017	9521	38	30	0,7895	Rp 39.276	Rp 107.750.740.377

Nilai Waktu Golongan II Ruas Caruban-Nganjuk (Nasional)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	2971	40	30	0,75	Rp 31.402	Rp 25.542.391.645
2016	3135	39	30	0,7692	Rp 33.250	Rp 29.262.521.209
2017	3307	38	30	0,7895	Rp 35.207	Rp 33.546.525.771

Nilai Waktu Golongan III Ruas Caruban-Nganjuk (Nasional)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	1984	35	30	0,8571	Rp 31.481	Rp 19.540.407.803
2016	2093	34	30	0,8824	Rp 33.334	Rp 22.468.679.421
2017	2208	33	30	0,9091	Rp 35.295	Rp 25.858.142.383

Nilai Waktu Golongan IV Ruas Caruban-Nganjuk (Nasional)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	3356	35	30	0,8571	Rp 31.481	Rp 33.056.513.133
2016	3541	34	30	0,8824	Rp 33.334	Rp 38.010.271.017
2017	3735	33	30	0,9091	Rp 35.295	Rp 43.744.226.420

Nilai Waktu Golongan V Ruas Caruban-Nganjuk (Nasional)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	1443	35	30	0,8571	Rp 31.481	Rp 14.212.101.038
2016	1522	34	30	0,8824	Rp 33.334	Rp 16.341.887.301
2017	1606	33	30	0,9091	Rp 35.295	Rp 18.807.106.582

## ) Ruas Nganjuk Kertosono

Nilai Waktu Golongan I Ruas Nganjuk-Kertosono (Nasional)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	8524	40	24,9	0,6225	Rp 35.031	Rp67.847.151.064
2016	8945	39	24,9	0,6385	Rp 37.093	Rp77.318.881.735
2017	9386	38	24,9	0,6553	Rp 39.276	Rp88.170.872.489

Nilai Waktu Golongan II Ruas Nganjuk-Kertosono (Nasional)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	1916	40	24,9	0,6225	Rp 31.402	Rp13.668.102.263
2016	2019	39	24,9	0,6385	Rp 33.250	Rp15.642.713.934
2017	2127	38	24,9	0,6553	Rp 35.207	Rp17.914.373.022

Nilai Waktu Golongan III Ruas Nganjuk-Kertosono (Nasional)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	1281	35	24,9	0,7114	Rp 31.481	Rp10.471.747.877
2016	1350	34	24,9	0,7324	Rp 33.334	Rp12.028.647.668
2017	1423	33	24,9	0,7545	Rp 35.295	Rp13.828.984.210

Nilai Waktu Golongan IV Ruas Nganjuk-Kertosono (Nasional)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	2024	35	24,9	0,7114	Rp 31.481	Rp16.548.250.028
2016	2133	34	24,9	0,7324	Rp 33.334	Rp19.008.581.132
2017	2248	33	24,9	0,7545	Rp 35.295	Rp21.853.609.448

Nilai Waktu Golongan V Ruas Nganjuk-Kertosono (Nasional)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	871	35	24,9	0,7114	Rp 31.481	Rp 7.122.859.472
2016	918	34	24,9	0,7324	Rp 33.334	Rp 8.181.859.226
2017	968	33	24,9	0,7545	Rp 35.295	Rp 9.406.444.113

### 13. Nilai Waktu Jalan Tol Ruas Ngawi-Madiun

Nilai Waktu Golongan I Ruas Ngawi-Madiun (Tol)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	3035	60	19,68	0,328	Rp 35.031	Rp12.726.937.808
2016	3369	60	19,68	0,328	Rp 37.093	Rp14.959.026.347
2017	3739	60	19,68	0,328	Rp 39.276	Rp17.582.585.272

Nilai Waktu Golongan II Ruas Ngawi-Madiun (Tol)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	928	60	19,68	0,328	Rp 31.402	Rp 3.488.360.380
2016	1030	60	19,68	0,328	Rp 33.250	Rp 4.100.159.490
2017	1143	60	19,68	0,328	Rp 35.207	Rp 4.819.257.764

Nilai Waktu Golongan III Ruas Ngawi-Madiun (Tol)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	595	60	19,68	0,328	Rp 31.481	Rp 2.241.611.091
2016	664	60	19,68	0,328	Rp 33.334	Rp 2.650.734.570
2017	742	60	19,68	0,328	Rp 35.295	Rp 3.134.528.459

Nilai Waktu Golongan IV Ruas Ngawi-Madiun (Tol)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	956	60	19,68	0,328	Rp 31.481	Rp 3.604.358.311
2016	1068	60	19,68	0,328	Rp 33.334	Rp 4.262.201.063
2017	1190	60	19,68	0,328	Rp 35.295	Rp 5.027.795.722

Nilai Waktu Golongan V Ruas Ngawi-Madiun (Tol)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	620	60	19,68	0,328	Rp 31.481	Rp 2.337.969.266
2016	663	60	19,68	0,328	Rp 33.334	Rp 2.647.050.360
2017	701	60	19,68	0,328	Rp 35.295	Rp 2.961.984.310

## ) Ruas Madiun-Caruban

Nilai Waktu Golongan I Ruas Madiun-Caruban (Tol)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	3060	60	8,54	0,14233	Rp 35.031	Rp5.569.118.139
2016	3692	60	8,54	0,14233	Rp 37.093	Rp7.115.154.915
2017	4087	60	8,54	0,14233	Rp 39.276	Rp8.340.294.087

Nilai Waktu Golongan II Ruas Madiun-Caruban (Tol)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	1177	60	8,54	0,14233	Rp 31.402	Rp1.920.826.634
2016	1303	60	8,54	0,14233	Rp 33.250	Rp2.251.568.548
2017	1443	60	8,54	0,14233	Rp 35.207	Rp2.639.260.012

Nilai Waktu Golongan III Ruas Madiun-Caruban (Tol)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	627	60	8,54	0,14233	Rp 31.481	Rp1.025.662.216
2016	699	60	8,54	0,14233	Rp 33.334	Rp1.211.073.517
2017	780	60	8,54	0,14233	Rp 35.295	Rp1.430.002.041

Nilai Waktu Golongan IV Ruas Madiun-Caruban (Tol)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	1172	60	8,54	0,14233	Rp 31.481	Rp1.916.138.238
2016	1294	60	8,54	0,14233	Rp 33.334	Rp2.240.102.616
2017	1395	60	8,54	0,14233	Rp 35.295	Rp2.557.338.488

Nilai Waktu Golongan V Ruas Madiun-Caruban (Tol)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	708	60	8,54	0,14233	Rp 31.481	Rp1.158.403.131
2016	763	60	8,54	0,14233	Rp 33.334	Rp1.321.551.298
2017	806	60	8,54	0,14233	Rp 35.295	Rp1.477.694.521

## ) Ruas Caruban-Nganjuk

Nilai Waktu Golongan I Ruas Caruban-Nganjuk (Tol)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	6215	60	29,79	0,4965	Rp 35.031	Rp 39.452.670.341
2016	6861	60	29,79	0,4965	Rp 37.093	Rp 46.122.907.705
2017	7576	60	29,79	0,4965	Rp 39.276	Rp 53.920.877.770

Nilai Waktu Golongan II Ruas Caruban-Nganjuk (Tol)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	2288	60	29,79	0,4965	Rp 31.402	Rp 13.020.557.861
2016	2529	60	29,79	0,4965	Rp 33.250	Rp 15.237.585.823
2017	2795	60	29,79	0,4965	Rp 35.207	Rp 17.832.110.129

Nilai Waktu Golongan III Ruas Caruban-Nganjuk (Tol)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	1299	60	29,79	0,4965	Rp 31.481	Rp 7.409.970.228
2016	1444	60	29,79	0,4965	Rp 33.334	Rp 8.722.573.455
2017	1605	60	29,79	0,4965	Rp 35.295	Rp 10.267.691.412

Nilai Waktu Golongan IV Ruas Caruban-Nganjuk (Tol)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	2312	60	29,79	0,4965	Rp 31.481	Rp 13.187.721.822
2016	2570	60	29,79	0,4965	Rp 33.334	Rp 15.523.796.824
2017	2857	60	29,79	0,4965	Rp 35.295	Rp 18.273.684.499

Nilai Waktu Golongan V Ruas Caruban-Nganjuk (Tol)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	1386	60	29,79	0,4965	Rp 31.481	Rp 7.906.572.643
2016	1522	60	29,79	0,4965	Rp 33.334	Rp 9.195.579.984
2017	1606	60	29,79	0,4965	Rp 35.295	Rp 10.271.501.260

## ) Ruas Nganjuk Kertosono

Nilai Waktu Golongan I Ruas Nganjuk-Kertosono (Tol)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	6060	60	29	0,48333	Rp 35.031	Rp 37.454.243.174
2016	6673	60	29	0,48333	Rp 37.093	Rp 43.669.983.598
2017	7349	60	29	0,48333	Rp 39.276	Rp 50.917.260.791

Nilai Waktu Golongan II Ruas Nganjuk-Kertosono (Tol)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	1528	60	29	0,48333	Rp 31.402	Rp 8.467.047.696
2016	1683	60	29	0,48333	Rp 33.250	Rp 9.872.201.456
2017	1853	60	29	0,48333	Rp 35.207	Rp 11.510.548.315

Nilai Waktu Golongan III Ruas Nganjuk-Kertosono (Tol)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	878	60	29	0,48333	Rp 31.481	Rp 4.877.422.024
2016	975	60	29	0,48333	Rp 33.334	Rp 5.735.512.219
2017	1083	60	29	0,48333	Rp 35.295	Rp 6.744.567.161

Nilai Waktu Golongan IV Ruas Nganjuk-Kertosono (Tol)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	1546	60	29	0,48333	Rp 31.481	Rp 8.588.846.802
2016	1717	60	29	0,48333	Rp 33.334	Rp 10.099.892.020
2017	1907	60	29	0,48333	Rp 35.295	Rp 11.876.777.078

Nilai Waktu Golongan V Ruas Nganjuk-Kertosono (Tol)						
Tahun	Volume	Kecepatan	Panjang Jalan	Travel Time	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun
	(kend)	(km/jam)	(km)	(jam)	(Gol I)	(Rp)
2015	745	60	29	0,48333	Rp 31.481	Rp 4.139.317.504
2016	828	60	29	0,48333	Rp 33.334	Rp 4.867.552.163
2017	919	60	29	0,48333	Rp 35.295	Rp 5.723.905.943

#### 14. Penghematan Nilai Waktu Ruas Ngawi-Madiun

Penghematan Nilai Waktu Ruas Ngawi-Madiun			
Tahun	Nilai Waktu Jalan Nasional	Nilai Waktu Jalan Tol	Penghematan Nilai Waktu
<b>Golongan I</b>			
2015	Rp 45.943.616.086	Rp 12.726.937.808	Rp 33.216.678.278
2016	Rp 52.568.770.953	Rp 14.959.026.347	Rp 37.609.744.606
2017	Rp 60.188.857.369	Rp 17.582.585.272	Rp 42.606.272.097

<b>Golongan II</b>			
2015	Rp	11.512.128.413	Rp 3.488.360.380 Rp 8.023.768.033
2016	Rp	13.212.091.097	Rp 4.100.159.490 Rp 9.111.931.607
2017	Rp	15.173.058.064	Rp 4.819.257.764 Rp 10.353.800.300
<b>Golongan III</b>			
2015	Rp	8.847.462.422	Rp 2.241.611.091 Rp 6.605.851.331
2016	Rp	10.191.272.259	Rp 2.650.734.570 Rp 7.540.537.689
2017	Rp	11.749.352.429	Rp 3.134.528.459 Rp 8.614.823.970
<b>Golongan IV</b>			
2015	Rp	10.910.061.023	Rp 3.604.358.311 Rp 7.305.702.712
2016	Rp	12.567.151.682	Rp 4.262.201.063 Rp 8.304.950.618
2017	Rp	14.488.465.265	Rp 5.027.795.722 Rp 9.460.669.543
<b>Golongan V</b>			
2015	Rp	6.387.949.287	Rp 2.337.969.266 Rp 4.049.980.021
2016	Rp	7.358.192.356	Rp 2.647.050.360 Rp 4.711.141.996
2017	Rp	8.483.140.577	Rp 2.961.984.310 Rp 5.521.156.267

) Ruas Madiun-Caruban

<b>Penghematan Nilai Waktu Ruas Madiun-Caruban</b>			
<b>Tahun</b>	<b>Nilai Waktu Jalan Nasional</b>	<b>Nilai Waktu Jalan Tol</b>	<b>Penghematan Nilai Waktu</b>
<b>Golongan I</b>			
2015	Rp 36.097.777.656	Rp 5.569.118.139	Rp 30.528.659.517
2016	Rp 41.246.957.036	Rp 7.115.154.915	Rp 34.131.802.121
2017	Rp 47.161.649.806	Rp 8.340.294.087	Rp 38.821.355.719
<b>Golongan II</b>			
2015	Rp 11.457.542.081	Rp 1.920.826.634	Rp 9.536.715.447
2016	Rp 13.139.761.506	Rp 2.251.568.548	Rp 10.888.192.958
2017	Rp 15.078.881.573	Rp 2.639.260.012	Rp 12.439.621.561
<b>Golongan III</b>			
2015	Rp 8.771.121.761	Rp 1.025.662.216	Rp 7.745.459.544
2016	Rp 10.095.896.846	Rp 1.211.073.517	Rp 8.884.823.329
2017	Rp 11.630.824.940	Rp 1.430.002.041	Rp 10.200.822.899

<b>Golongan IV</b>					
2015	Rp	8.499.289.475	Rp	1.916.138.238	Rp 6.583.151.236
2016	Rp	9.783.007.481	Rp	2.240.102.616	Rp 7.542.904.865
2017	Rp	11.270.365.489	Rp	2.557.338.488	Rp 8.713.027.001
<b>Golongan V</b>					
2015	Rp	4.911.103.300	Rp	1.158.403.131	Rp 3.752.700.168
2016	Rp	5.652.867.862	Rp	1.321.551.298	Rp 4.331.316.564
2017	Rp	6.512.300.741	Rp	1.477.694.521	Rp 5.034.606.220

) Ruas Caruban-Nganjuk

Penghematan Nilai Waktu Ruas Caruban-Nganjuk				
Tahun	Nilai Waktu Jalan Nasional	Nilai Waktu Jalan Tol	Penghematan Nilai Waktu	
Golongan I				
2015	Rp 82.692.946.864	Rp 39.452.670.341	Rp 43.240.276.523	
2016	Rp 94.362.959.426	Rp 46.122.907.705	Rp 48.240.051.721	
2017	Rp 107.750.740.377	Rp 53.920.877.770	Rp 53.829.862.607	
Golongan II				
2015	Rp 25.542.391.645	Rp 13.020.557.861	Rp 12.521.833.784	
2016	Rp 29.262.521.209	Rp 15.237.585.823	Rp 14.024.935.386	
2017	Rp 33.546.525.771	Rp 17.832.110.129	Rp 15.714.415.642	
Golongan III				
2015	Rp 19.540.407.803	Rp 7.409.970.228	Rp 12.130.437.575	
2016	Rp 22.468.679.421	Rp 8.722.573.455	Rp 13.746.105.966	
2017	Rp 25.858.142.383	Rp 10.267.691.412	Rp 15.590.450.970	
Golongan IV				
2015	Rp 33.056.513.133	Rp 13.187.721.822	Rp 19.868.791.311	
2016	Rp 38.010.271.017	Rp 15.523.796.824	Rp 22.486.474.193	
2017	Rp 43.744.226.420	Rp 18.273.684.499	Rp 25.470.541.921	
Golongan V				
2015	Rp 14.212.101.038	Rp 7.906.572.643	Rp 6.305.528.395	
2016	Rp 16.341.887.301	Rp 9.195.579.984	Rp 7.146.307.317	
2017	Rp 18.807.106.582	Rp 10.271.501.260	Rp 8.535.605.322	

## ) Ruas Nganjuk Kertosono

Penghematan Nilai Waktu Ruas Nganjuk-Kertosono			
Tahun	Nilai Waktu Jalan Nasional	Nilai Waktu Jalan Tol	Penghematan Nilai Waktu
<b>Golongan I</b>			
2015	Rp 67.847.151.064	Rp 37.454.243.174	Rp 30.392.907.890
2016	Rp 77.318.881.735	Rp 43.669.983.598	Rp 33.648.898.137
2017	Rp 88.170.872.489	Rp 50.917.260.791	Rp 37.253.611.698
<b>Golongan II</b>			
2015	Rp 13.668.102.263	Rp 8.467.047.696	Rp 5.201.054.567
2016	Rp 15.642.713.934	Rp 9.872.201.456	Rp 5.770.512.478
2017	Rp 17.914.373.022	Rp 11.510.548.315	Rp 6.403.824.707
<b>Golongan III</b>			
2015	Rp 10.471.747.877	Rp 4.877.422.024	Rp 5.594.325.853
2016	Rp 12.028.647.668	Rp 5.735.512.219	Rp 6.293.135.449
2017	Rp 13.828.984.210	Rp 6.744.567.161	Rp 7.084.417.048
<b>Golongan IV</b>			
2015	Rp 16.548.250.028	Rp 8.588.846.802	Rp 7.959.403.227
2016	Rp 19.008.581.132	Rp 10.099.892.020	Rp 8.908.689.112
2017	Rp 21.853.609.448	Rp 11.876.777.078	Rp 9.976.832.370
<b>Golongan V</b>			
2015	Rp 7.122.859.472	Rp 4.139.317.504	Rp 2.983.541.968
2016	Rp 8.181.859.226	Rp 4.867.552.163	Rp 3.314.307.063
2017	Rp 9.406.444.113	Rp 5.723.905.943	Rp 3.682.538.170

## 15. Tarif Tol

### ) Ruas Ngawi-Madiun

Tahun	Tarif Tol 100%		Tarif Tol 20%		Tarif Tol 70%	
2017	Tarif Tol	Tarif/km	20% Tarif	Tarif/km	70% Tarif	Tarif/km
GOL I	Rp 78.800	Rp 4.100	Rp 15.760	Rp 900	Rp 55.160	Rp 2.900
GOL II	Rp 116.000	Rp 5.900	Rp 23.200	Rp 1.200	Rp 81.200	Rp 4.200
GOL III	Rp 184.400	Rp 9.400	Rp 36.880	Rp 1.900	Rp 129.080	Rp 6.600
GOL IV	Rp 207.700	Rp 10.600	Rp 41.540	Rp 2.200	Rp 145.390	Rp 7.500
GOL V	Rp 271.900	Rp 13.900	Rp 54.380	Rp 2.800	Rp 190.330	Rp 9.800

) Ruas Madiun-Caruban

Tahun	Tarif Tol 100%		Tarif Tol 20%		Tarif Tol 70%	
2017	Tarif Tol	Tarif/km	20% Tarif	Tarif/km	70% Tarif	Tarif/km
GOL I	Rp 67.600	Rp 8.000	Rp 13.520	Rp1.600	Rp 47.320	Rp 5.600
GOL II	Rp 96.500	Rp11.300	Rp 19.300	Rp2.300	Rp 67.550	Rp 8.000
GOL III	Rp 154.700	Rp18.200	Rp 30.940	Rp3.700	Rp 108.290	Rp12.800
GOL IV	Rp 177.300	Rp20.800	Rp 35.460	Rp4.200	Rp 124.110	Rp14.600
GOL V	Rp 237.000	Rp27.800	Rp 47.400	Rp5.600	Rp 165.900	Rp19.500

) Ruas Caruban-Nganjuk

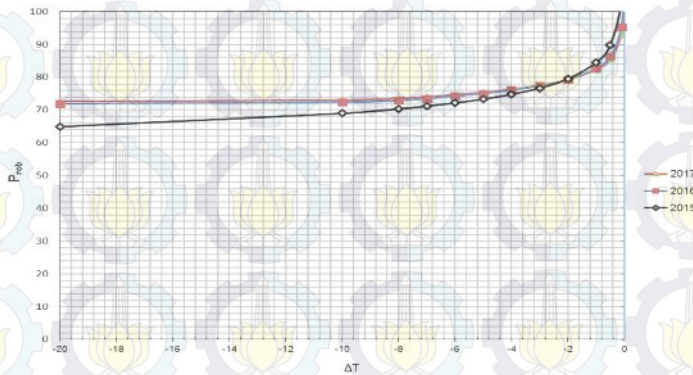
Tahun	Tarif Tol 100%		Tarif Tol 20%		Tarif Tol 70%	
2017	Tarif Tol	Tarif/km	20% Tarif	Tarif/km	70% Tarif	Tarif/km
GOL I	Rp 39.000	Rp 1.400	Rp 7.800	Rp 300	Rp 27.300	Rp 1.000
GOL II	Rp 64.000	Rp 2.200	Rp 12.800	Rp 500	Rp 44.800	Rp 1.600
GOL III	Rp 103.500	Rp 3.500	Rp 20.700	Rp 700	Rp 72.450	Rp 2.500
GOL IV	Rp 113.100	Rp 3.800	Rp 22.620	Rp 800	Rp 79.170	Rp 2.700
GOL V	Rp 138.500	Rp 4.700	Rp 27.700	Rp1.000	Rp 96.950	Rp 3.300

) Ruas Nganjuk Kertosono

Tahun	Tarif Tol 100%		Tarif Tol 20%		Tarif Tol 70%	
2017	Tarif Tol	Tarif/km	20% Tarif	Tarif/km	70% Tarif	Tarif/km
GOL I	Rp 16.300	Rp 600	Rp 3.260	Rp 200	Rp 11.410	Rp 500
GOL II	Rp 29.400	Rp 1.100	Rp 5.880	Rp 300	Rp 20.580	Rp 800
GOL III	Rp 46.900	Rp 1.700	Rp 9.380	Rp 400	Rp 32.830	Rp 1.200
GOL IV	Rp 45.100	Rp 1.600	Rp 9.020	Rp 400	Rp 31.570	Rp 1.200
GOL V	Rp 46.800	Rp 1.700	Rp 9.360	Rp 400	Rp 32.760	Rp 1.200

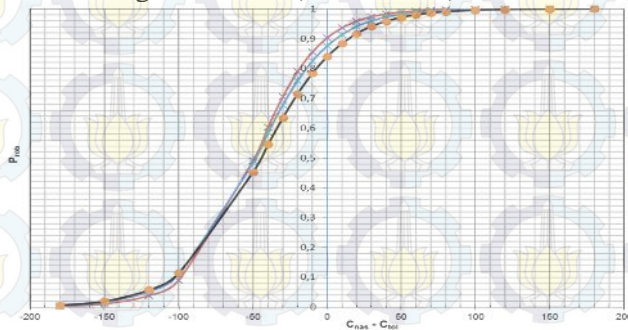
## 16. Model Golongan II

### Model JICA I



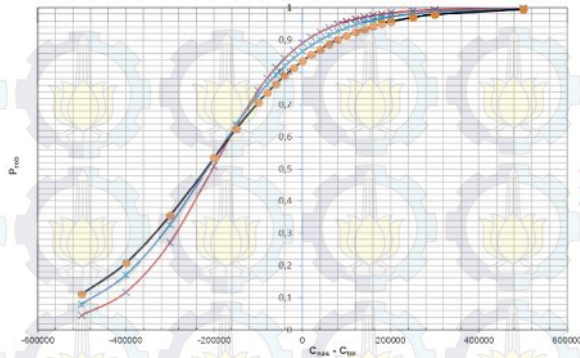
Dari kurva model JICA I golongan II tahun 2015-2017 menunjukkan variasi grafik probabilitas kendaraan yang memilih jalan tol. Jika  $T$  memiliki selisih satu menit, probabilitas kendaraan memilih tol pada tahun 2015 sebesar 80,87%, tahun 2016 sebesar 77,52%, sedangkan tahun 2017 sebesar 87,43%.

### Model Logit-Binomial (Travel Time)



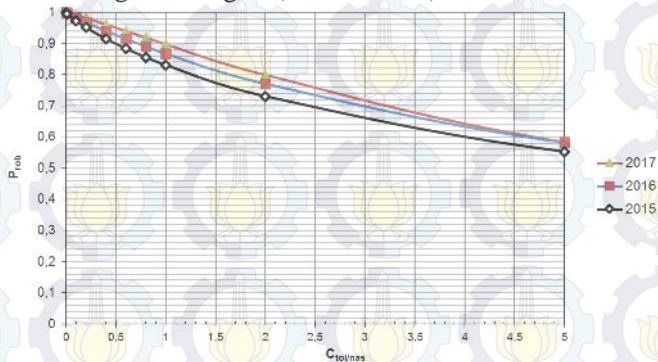
Dari kurva model logit binomial berdasar waktu perjalanan golongan II tahun 2015-2017 diketahui jika waktu perjalanan jalan tol dan jalan nasional sama sehingga selisihnya menjadi nol, maka probabilitas kendaraan memilih tol pada tahun 2015 sebesar 84,1%, tahun 2016 sebesar 87,6%, dan tahun 2017 sebesar 90,3%.

## ) Model Logit-Binomial (Travel Cost)



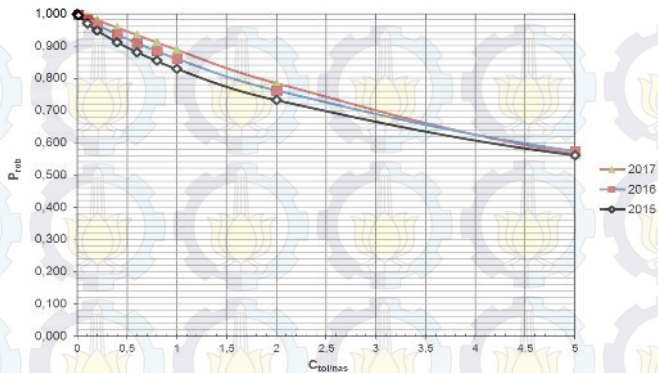
Dari kurva model logit binomial berdasar waktu perjalanan golongan II tahun 2015-2017 diketahui jika selisih biaya perjalanannya menjadi nol, maka probabilitas kendaraan memilih tol pada tahun 2015 sebesar 83,3%, tahun 2016 sebesar 86,3%, dan tahun 2017 sebesar 88,9%.

## ) Model Regresi Pengali (Travel Time)



Dari kurva model regresi berdasar waktu perjalanan golongan II tahun 2015-2017 diketahui jika nisbah waktu perjalanannya menjadi satu, maka probabilitas kendaraan memilih tol pada tahun 2015 sebesar 83,1%, tahun 2016 sebesar 86,8%, sedangkan tahun 2017 sebesar 89,8%.

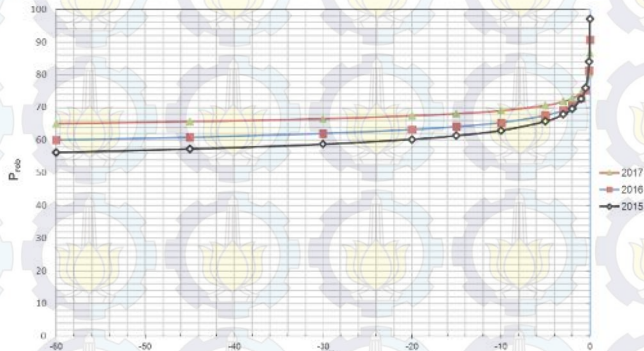
## ) Model Regresi Pengali (Travel Cost)



Dari kurva model regresi berdasar waktu perjalanan golongan II tahun 2015-2017 diketahui jika nisbah waktu perjalanannya menjadi satu, maka probabilitas kendaraan memilih tol pada tahun 2015 sebesar 82,8%, tahun 2016 sebesar 85,9%, sedangkan tahun 2017 sebesar 88,7%.

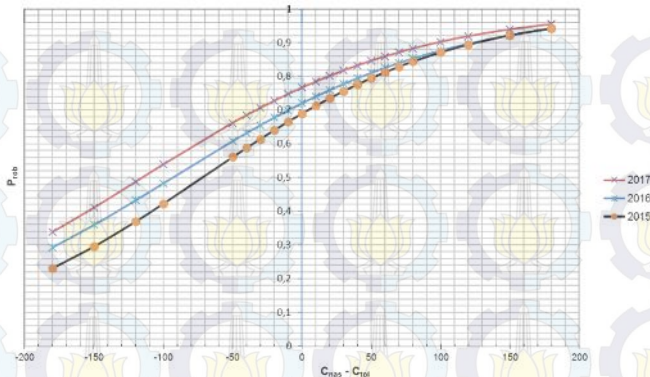
## 17. Model Golongan III

### ) Model JICA I



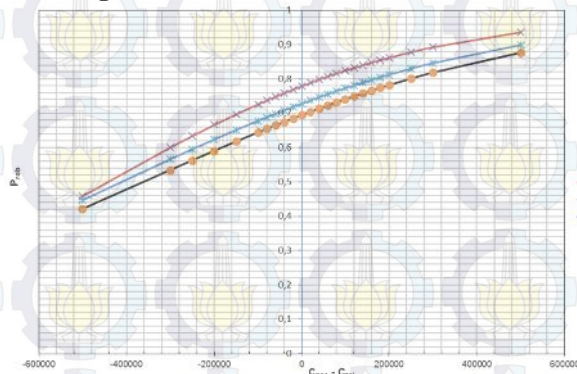
Dari kurva model JICA I golongan II tahun 2015-2017 dapat diketahui jika  $T$  memiliki selisih satu menit, probabilitas kendaraan memilih tol pada tahun 2015 sebesar 71,69%, tahun 2016 sebesar 79,65%, sedangkan tahun 2017 sebesar 90,66%.

## ) Model Logit-Binomial (Travel Time)



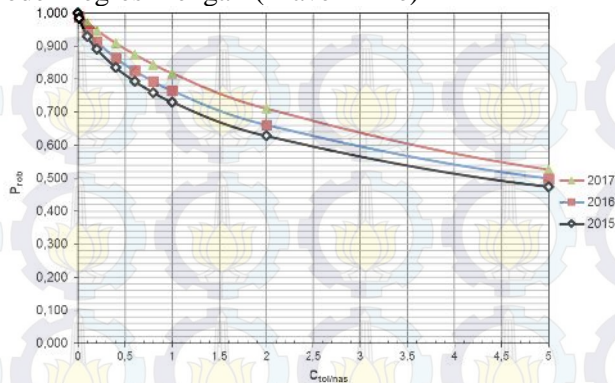
Dari kurva model logit binomial berdasar waktu perjalanan golongan II tahun 2015-2017 diketahui jika waktu perjalanan jalan tol dan jalan nasional sama sehingga selisihnya menjadi nol, maka probabilitas kendaraan memilih tol pada tahun 2015 sebesar 69,0%, tahun 2016 sebesar 72,1%, sedangkan tahun 2017 sebesar 76,6%.

## ) Model Logit-Binomial (Travel Cost)



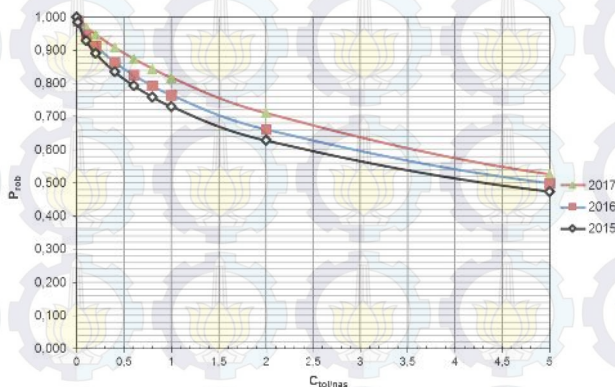
Dari kurva model logit binomial berdasar waktu perjalanan golongan II tahun 2015-2017 diketahui jika selisih biaya perjalanannya menjadi nol, maka probabilitas kendaraan memilih tol pada tahun 2015 sebesar 69,2%, tahun 2016 sebesar 72,6%, sedangkan tahun 2017 sebesar 77,6%.

### ) Model Regresi Pengali (Travel Time)



Dari kurva model regresi berdasar waktu perjalanan golongan II tahun 2015-2017 diketahui jika nisbah waktu perjalanannya menjadi satu, maka probabilitas kendaraan memilih tol pada tahun 2015 sebesar 75,2%, tahun 2016 sebesar 79,1%, sedangkan tahun 2017 sebesar 84,6%.

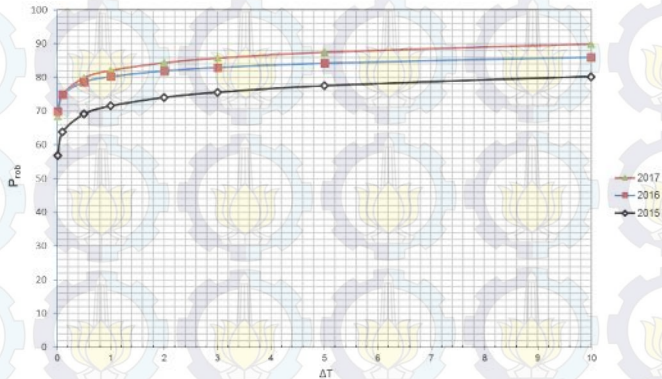
### ) Model Regresi Pengali (Travel Cost)



Dari kurva model regresi berdasar waktu perjalanan golongan II tahun 2015-2017 diketahui jika nisbah waktu perjalanannya menjadi satu, maka probabilitas kendaraan memilih tol pada tahun 2015 sebesar 72,6%, tahun 2016 sebesar 76,1%, sedangkan tahun 2017 sebesar 81,2%.

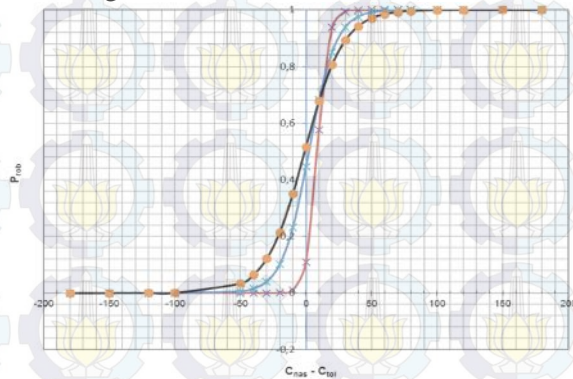
## 18. Model Golongan IV

### Model JICA I



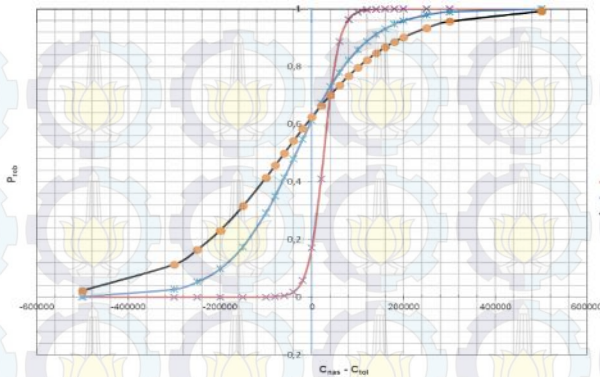
Dari kurva model JICA I golongan II tahun 2015-2017 dapat diketahui jika  $T$  memiliki selisih satu menit, probabilitas kendaraan memilih tol pada tahun 2015 sebesar 64,44%, tahun 2016 sebesar 63,24%, sedangkan tahun 2017 sebesar 63,3%.

### Model Logit-Binomial (Travel Time)



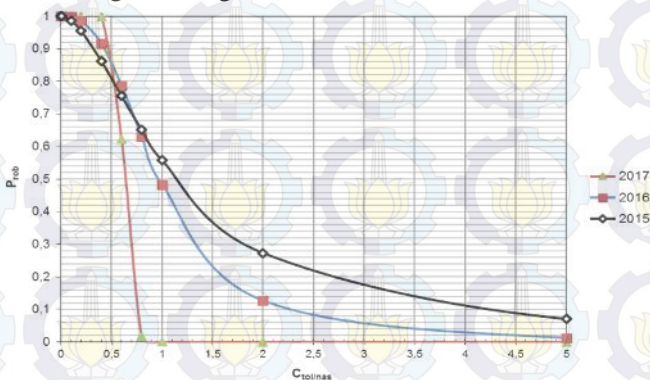
Dari kurva model logit binomial berdasar waktu perjalanan golongan II tahun 2015-2017 diketahui jika waktu perjalanan jalan tol dan jalan nasional sama sehingga selisihnya menjadi nol, maka probabilitas kendaraan memilih tol pada tahun 2015 sebesar 51,6%, tahun 2016 sebesar 44,5%, dan tahun 2017 sebesar 10,9%.

## ) Model Logit-Binomial (Travel Cost)



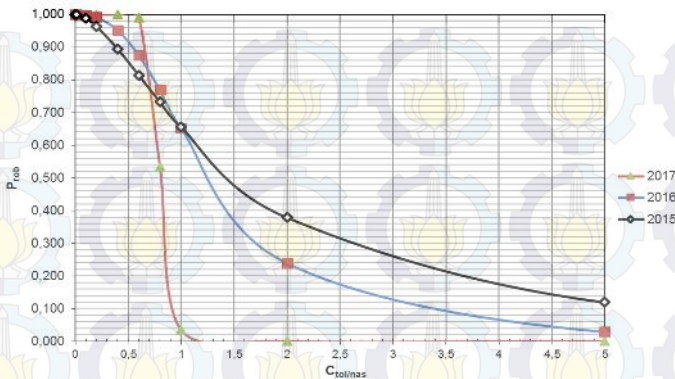
Dari kurva model logit binomial berdasar waktu perjalanan golongan II tahun 2015-2017 diketahui jika selisih biaya perjalanannya menjadi nol, maka probabilitas kendaraan memilih tol pada tahun 2015 sebesar 65,9%, tahun 2016 sebesar 66,4%, sedangkan tahun 2017 sebesar 31,6%.

## ) Model Regresi Pengali (Travel Time)



Dari kurva model regresi berdasar waktu perjalanan golongan II tahun 2015-2017 diketahui jika nisbah waktu perjalanannya menjadi satu, maka probabilitas kendaraan memilih tol pada tahun 2015 sebesar 55,8%, tahun 2016 sebesar 48,3%, sedangkan tahun 2017 sebesar 0,0%.

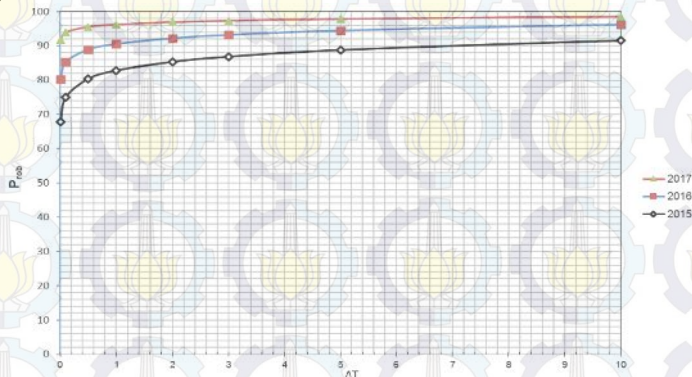
## ) Model Regresi Pengali (Travel Cost)



Dari kurva model regresi berdasar biaya perjalanan golongan II tahun 2015-2017 diketahui jika nisbah biaya perjalanannya menjadi satu, maka probabilitas kendaraan memilih tol pada tahun 2015 sebesar 67,9%, tahun 2016 sebesar 68,9%, sedangkan tahun 2017 sebesar 7,6%.

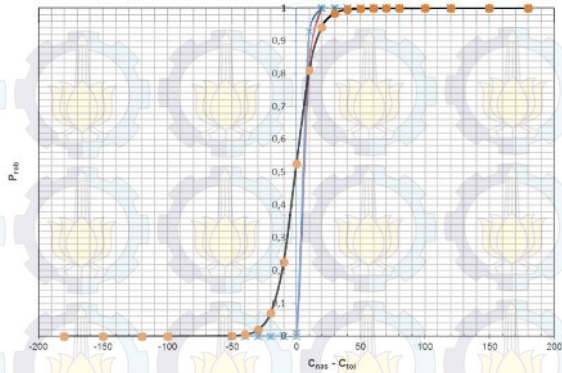
## 19. Model Golongan V

### ) Model JICA I



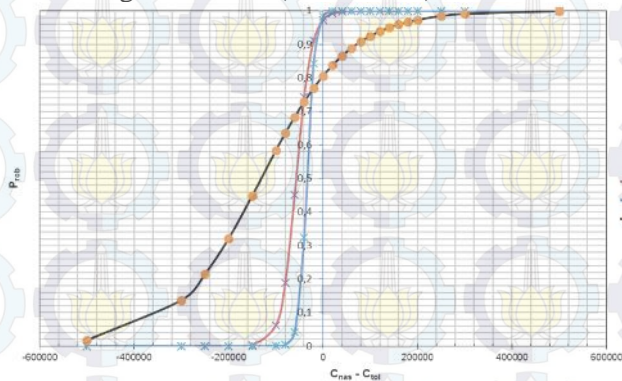
Dari kurva model JICA I golongan II tahun 2015-2017 dapat diketahui jika  $T$  memiliki selisih satu menit, probabilitas kendaraan memilih tol pada tahun 2015 sebesar 78,3%, tahun 2016 sebesar 83,71%, sedangkan tahun 2017 sebesar 91,19%.

### ) Model Logit-Binomial (Travel Time)



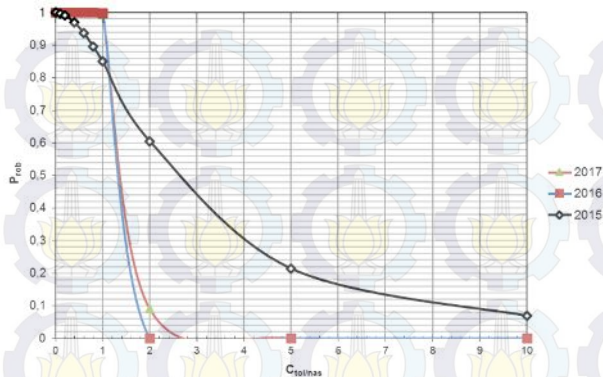
Dari kurva model logit binomial berdasar waktu perjalanan golongan II tahun 2015-2017 diketahui jika waktu perjalanan jalan tol dan jalan nasional sama sehingga selisihnya menjadi nol, maka probabilitas kendaraan memilih tol pada tahun 2015 sebesar 52,6%, tahun 2016 sebesar 0,0%, sedangkan tahun 2017 sebesar 0,8%.

### ) Model Logit-Binomial (Travel Cost)



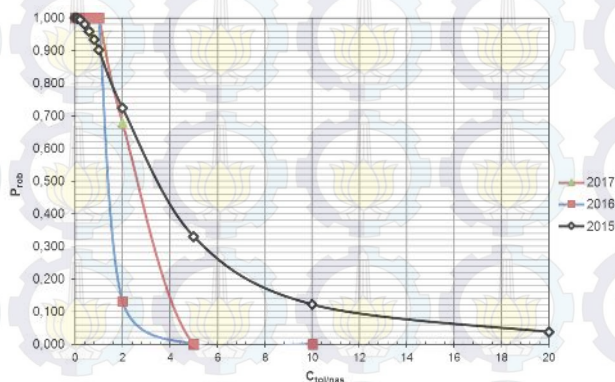
Dari kurva model logit binomial berdasar waktu perjalanan golongan II tahun 2015-2017 diketahui jika selisih biaya perjalanannya menjadi nol, maka probabilitas kendaraan memilih tol pada tahun 2015 sebesar 83,3%, tahun 2016 sebesar 99,6%, sedangkan tahun 2017 sebesar 98,8%.

### ) Model Regresi Pengali (Travel Time)



Dari kurva model regresi berdasar waktu perjalanan golongan II tahun 2015-2017 diketahui jika nisbah waktu perjalanannya menjadi satu, maka probabilitas kendaraan memilih tol pada tahun 2015 sebesar 85,0%, tahun 2016 sebesar 99,9%, sedangkan tahun 2017 sebesar 100,0%.

### ) Model Regresi Pengali (Travel Cost)



Dari kurva model regresi berdasar biaya perjalanan golongan II tahun 2015-2017 diketahui jika nisbah biaya perjalanannya menjadi satu, maka probabilitas kendaraan memilih tol pada tahun 2015 sebesar 100,0%, tahun 2016 sebesar 100,0%, sedangkan tahun 2017 sebesar 91,1%.

## Biodata Penulis



Penulis dilahirkan di Surabaya, 18 September 1995, merupakan anak pertama dari 2 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di TK Dharma Wanita Kedung Turi Sidoarjo, SDN Kedung Turi I Sidoarjo, SMPN 1 Taman Sidoarjo dan SMAN 1 Gedangan Sidoarjo. Setelah lulus dari SMAN tahun 2013, penulis mengikuti tes D-IV Reguler Teknik Sipil FTSP ITS dan diterima sebagai mahasiswa ITS dengan NRP 3113041082. Selama sebagai mahasiswa, penulis aktif kegiatan mahasiswa sebagai panitia kegiatan dan mengikuti organisasi kemahasiswaan. Penulis sempat menduduki posisi sebagai staff UKAFO ITS 2014/2015, DPA HMDS 2014/2015 dan Ketua Departemen Medfo HMDS 2015/2016.