



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR TERAPAN - RC146599

MODEL PEMILIHAN RUTE ANTARA JALAN TOL DAN JALAN NASIONAL PASURUAN- PROBOLINGGO MENGGUNAKAN MODEL KURVA DIVERSI

**ALMIRA MILI RIZKIA
NRP 3113 041 076**

**Dosen Pembimbing
Ir. Achmad Faiz Hadi Prajitno, M.T
NIP. 19630310 198903 1 004**

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



TUGAS AKHIR TERAPAN - RC1465599

**MODEL PEMILIHAN RUTE ANTARA JALAN TOL
DAN JALAN NASIONAL PASURUAN-
PROBOLINGGO MENGGUNAKAN MODEL KURVA
DIVERSI**

**ALMIRA MILI RIZKIA
NRP. 3113 041 076**

**Dosen Pembimbing
Ir. Achmad Faiz Hadi Prajitno, M.T
NIP. 19630310 198903 1 004**

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



FINAL PROJECT - RC1465599

**TRIP ASSIGNMENT MODEL BETWEEN
PASURUAN - PROBOLINGGO'S TOLL AND
NATIONAL ROAD USING DIVERSION CURVE
MODEL**

**ALMIRA MILI RIZKIA
NRP 3113 041 076**

**Counselor Lecturer
Ir. Achmad Faiz Hadi Prajitno, M.T
NIP. 19630310 198903 1 004**

**CIVIL INFRASTRUCTURE ENGINEERING DEPARTMENT
FACULTY OF VOCATIONAL
SEPULUH NOPEMBER INTITUTE OF TECHNOLOGY
SURABAYA 2017**

LEMBAR PENGESAHAN

MODEL PEMILIHAN RUTE ANTARA JALAN TOL DAN JALAN NASIONAL PASURUAN- PROBOLINGGO MENGGUNAKAN MODEL KURVA DIVERSI

TUGAS AKHIR TERAPAN

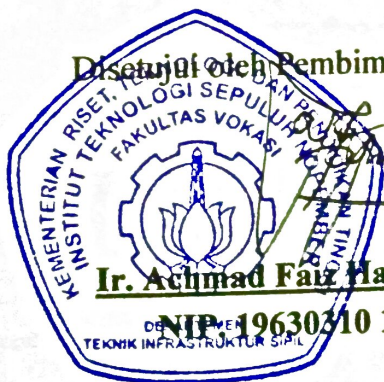
Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan
pada

Program Studi D-4 Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

ALMIRA MILI RIZKIA
NRP. 3113 041 076

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :



Ir. Achmad Faiz Hadi Prajitno, M.T

NIP. 19630310 198903 1 004

21 JUL 2017

Surabaya, 18 Juli 2017

MODEL PEMILIHAN RUTE ANTARA JALAN TOL DAN JALAN NASIONAL PASURUAN- PROBOLINGGO MENGGUNAKAN MODEL KURVA DIVERSI

Nama Mahasiswa : Almira Mili Rizkia
NRP : 3113 041 076
Jurusan : D-4 Teknik Infrastrukturu Sipil
Dosen Pembimbing: Ir. Achmad Faiz Hadi Prajitno,
M.T

ABSTRAK

Kota Probolinggo terletak di sebelah timur dari Kota Pasuruan. Saat ini, antara Pasuruan dan Probolinggo dihubungkan oleh jalan nasional yang lebih dikenal dengan nama Jalur Pantura (Pantai Utara) sepanjang 40,03 km. Semakin hari perjalanan yang melalui jalur Pantura semakin meningkat, dikarenakan kapasitas jalan yang sempit, volume lalu lintas tinggi terutama sepeda motor dan kendaraan berat, akibatnya terjadi kemacetan dan banyaknya kecelakaan karena *mix traffic*. Salah satu solusi yang dilakukan untuk mengurangi kemacetan adalah dengan melakukan pembangunan jalan tol Pasuruan-Probolinggo. Dengan dibangunnya jalan tol Pasuruan-Probolinggo, maka pengemudi yang berasal dari Pasuruan menuju Probolinggo maupun arah sebaliknya mempunyai dua alternatif rute yang dapat dilalui, yaitu rute jalan tol atau rute jalan nasional. Akibat keadaan tersebut maka dirasakan perlu untuk menganalisa perilaku perjalanan Pasuruan – Probolinggo untuk memilih jalan tol atau jalan nasional.

Studi dalam tugas akhir ini menganalisis pengemudi dalam melakukan pemilihan rute Pasuruan – Probolinggo dengan menggunakan model kurva diversifikasi. Dengan dibangunnya jalan tol Pasuruan-Probolinggo sepanjang 44 km, pemilihan rute melalui

jalan tol oleh pengendara tentu akan berpengaruh terhadap Biaya Operasi Kendaraan (BOK) dan waktu tempuh perjalanan berkurang, dimana nilai waktu perjalanan yang berlaku bagi masing-masing orang berbeda-beda. Penaksiran nilai waktu perjalanan merupakan salah satu faktor penting yang dapat dimanfaatkan untuk memperhitungkan pengeluaran pengguna jalan tol Pasuruan-Probolinggo yang mengacu pada studi tentang pemilihan rute.

Analisa menggunakan tiga jenis model kurva diversifikasi: JICA I, logit binomial dan regresi pengali dengan kondisi yang berkaitan dengan biaya perjalanan dan waktu tempuh. Ketiga model menghasilkan formula tingkat diversifikasi dan kurva yang berbeda-beda untuk masing-masing golongan kendaraan dengan nilai koefisien determinasi (R^2) paling rendah sebesar 0,0000003 dan paling tinggi sebesar 0,616 yaitu kendaraan golongan V pada tahun 2017 model logit binomial kondisi waktu perjalanan yang dihemat dengan tingkat diversifikasi rata-rata sebesar 2,5%. Persamaan yang dihasilkan yaitu :

$$P = \frac{\exp[2,46 - 0,43 (X)]}{1 + \exp[2,46 - 0,43 (X)]}$$

Pada perhitungan biaya operasi kendaraan dan nilai waktu pada jalan tol Pasuruan-Probolinggo lebih hemat dibandingkan dengan jalan nasional.

Kata kunci : Pemilihan rute, kurva diversifikasi, Biaya Operasi Kendaraan, nilai waktu

ABSTRACT

Probolinggo City is located in the east side of Pasuruan City. Currently, between Pasuruan and Probolinggo are connected by national road which is known as Pantura through the length of 40,03 kilometers. The more days pass trip through Pantura is more increasing because of narrow road, high volume of traffic specially motorcycle and heavy vehicle, consequently there is congestion and the number of accidents increases because of mix traffic. One of the solutions is conducting highway construction of Pasuruan-Probolinggo. With the toll road, the driver who coming from Pasuruan to Probolinggo or reverse direction has two alternative route that can be passed, that is toll road route or national road route. Due the condition, then it is necessary to analyze the Pasuruan-Probolinggo trip behavior to choose between toll road or national road.

Research on this final project is to analyze the driver's trip behavior in conducting route choice between Pasuruan-Probolinggo using diversion curve model. With toll road through the length of 44 kilometers, route choice through toll road by the driver will affect the vehicle operation cost (VOC) and time value reduced, where the time value that applies to each person is different. The estimated time value is one of the important factors that can be utilized to take into account the expenditure of Pasuruan-Probolinggo's toll road users which refers to the study of trip assignment.

Analysis using three of diversion curve model : JICA I, binomial logit and multiplicative regression with conditions related to travel expenses and travel time. The three models produce different diversion rate and different shape of curve for each class of vehicles with coefficient of determination (R^2). The lowest is 0,0000003 and the highest is 0,616 which is 5th class of vehicle on 2017 binomial logit model in travel time

saved condition with diversion rate is 2,5%. The model represented by the following equation :

$$P = \frac{\exp[2,46 - 0,43 (X)]}{1 + \exp[2,46 - 0,43 (X)]}$$

In the calculation result of vehicle operation cost and time value on Pasuruan-Probolinggo's toll road is more saving than national road.

Keywords : Trip assignment, diversion curve, vehicle operating cost, time value

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga Tugas Akhir Terapan dengan judul “Model Pemilihan Rute Antara Jalan Tol dan Jalan Nasional Pasuruan-Probolinggo Menggunakan Model Kurva Diversi” ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penyusunan Tugas Akhir Terapan ini tentu tidak terlepas dari berbagai pihak yang telah membantu penulis. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. Achmad Faiz Hadi Prajitno, M.T. selaku pembimbing, yang telah membimbing, memberikan ilmu dan memberi masukan-masukan serta berbagai koreksi yang berharga khususnya dalam menyusun Tugas Akhir Terapan ini.
2. Bapak Dr. Machsus, S.T, M.T., selaku Ketua Departemen Teknik Infastruktur Sipil.
3. Seluruh dosen Departemen Teknik Infrastruktur Sipil yang telah banyak memberikan ilmu selama penulis melakukan studi di Departemen Teknik Inrastruktur Sipil.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal atas kebaikan kepada semua pihak.

Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir Terapan ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan untuk penyempurnaan karya tulis ini. Semoga Tugas Akhir Terapan ini bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Surabaya, 18 Juli 2017

Almira Mili Rizkia
NRP. 3113041076

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Lokasi Studi.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Hasil Penelitian Terdahulu	7
2.2 Teori yang Digunakan	7
2.2.1 Model Pemilihan Rute.....	7
2.2.2 Kurva Diversi	8
2.2.2.1 Model JICA I.....	11
2.2.2.2 Model Logit-Binomial.....	12
2.2.2.3 Model Regresi-Pengali	13
2.2.3 Biaya Operasi Kendaraan (BOK).....	14
2.2.4 Nilai Waktu	19
2.2.5 Golongan Kendaraan	21
2.2.6 Kapasitas	21
2.2.7 Derajat Kejenuhan.....	24
2.2.8 Kecepatan Tempuh.....	25
2.2.9 Tarif Tol	25
2.2.10 Analisis Regresi.....	27
2.2.10.1 Analisis Regresi Linear	27
2.2.10.2 Analisis Regresi Linier Berganda.....	28
BAB III METODOLOGI	29

3.1 Umum.....	29
3.2 Survei Pendahuluan.....	29
3.3 Studi Lapangan dan Pengumpulan Data.....	29
3.4 Pengolahan dan Analisis Data.....	33
3.4.1 Analisis Derajat Kejenuhan.....	33
3.4.2 Analisis Biaya Operasi Kendaraan.....	33
3.4.3 Analisis Nilai Waktu.....	34
3.4.4 Analisis Tarif Tol.....	34
3.4.5 Analisis Pemilihan Rute dengan Model Kurva Diversi	35
3.4.5.1 Analisa Model JICA I.....	35
3.4.5.2 Analisa Model Logit Binomial dan Regresi Pengali.....	35
3.5 Tahapan Penelitian.....	36
BAB IV PENGOLAHAN DATA.....	39
4.1 Karakter Fisik Segmen Jalan Nasional.....	39
4.2 Data <i>Traffic Counting</i>	40
4.2.1 Segmen Grati – Tongas.....	41
4.2.2 Segmen Tongas – Probolinggo Barat.....	48
4.2.3 Segmen Probolinggo Barat –Probolinggo Timur.....	48
4.2.4 Segmen Probolinggo Timur –Kraksaan.....	49
4.3 Data Survei <i>Origin-Destination</i> (OD).....	49
4.4 Inflasi Bank Indonesia.....	53
4.5 Produk Domestik Regional Bruto (PDRB).....	54
4.6 Upah Minimum Kabupaten/Kota.....	58
4.7 Kecepatan Kendaraan.....	61
4.8 Komponen Biaya Operasi Kendaraan (BOK).....	62
BAB V PEMBAHASAN DAN ANALISA DATA.....	63
5.1 Analisis Kapasitas Jalan Nasional.....	63
5.2 Analisis Volume Lalu Lintas Jalan Nasional Sebelum Adanya Jalan Tol.....	63
5.2.1 Volume Kendaraan Per Tahun.....	69
5.3 Analisis Volume Lalu Lintas Jalan Nasional Sesudah Adanya Jalan Tol.....	69
5.4 Analisis Derajat Kejenuhan (DS).....	71

5.4.1 DS Jalan Nasional Sebelum Adanya Jalan Tol	71
5.4.2 DS Jalan Nasional Sesudah Adanya Jalan Tol	72
5.5 Analisis Perhitungan Biaya Operasi Kendaraan (BOK)....	73
5.5.1 Biaya Operasi Kendaraan (BOK) Jalan Nasional.....	73
5.5.2 Biaya Operasi Kendaraan (BOK) Jalan Tol	75
5.5.3 Penghematan Biaya Operasi Kendaraan (BOK)	80
5.6 Analisis Perhitungan Nilai Waktu (<i>Time Value</i>)	81
5.6.1 Penghematan Nilai Waktu (<i>Time Value</i>).....	84
5.7 Analisis Perhitungan Tarif Tol	86
5.8 Analisis Pemilihan Rute	87
5.8.1 Model JICA I.....	88
5.8.2 Model Logit-Binomial (BPH)	90
5.8.3 Model Logit-Binomial (WPH)	93
5.8.4 Model Regresi-Pengali (NBP).....	96
5.8.5 Model Regresi-Pengali (NWP).....	99
5.9 Analisa Hubungan Kendaraan yang Menggunakan Jalan Tol dengan Pertumbuhan Kendaraan dan PDRB	110
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	115
6.1 Kesimpulan.....	115
6.2 Saran.....	117
DAFTAR PUSTAKA.....	119
LAMPIRAN	121

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Jalan Tol Provinsi Jawa Timur	5
Gambar 1.2 Jalan Nasional dan Rencana Jalan Tol	5
Gambar 1.3 Lokasi Rencana Jalan Tol Pasuruan-Probolinggo	6
Gambar 2.1 Kurva diversifikasi nisbah waktu tempuh.	9
Gambar 2.2 Kurva diversifikasi penghematan waktu tempuh dan selisih jarak via jalan tol. Sumber : Bruton (1985).....	10
Gambar 3.1 Bagan Tahapan Penelitian	37
Gambar 4.1 Lokasi Survey Lalu Lintas.....	41
Gambar 5.1 Grafik Distribusi Lalu Lintas 24 Jam Segmen Grati-Tongas	67
Gambar 5.2 Analisis Regresi Linier Model JICA I untuk Kendaraan Golongan V Tahun 2017.....	89
Gambar 5.3 Kurva Diversifikasi Model JICA I untuk Kendaraan Golongan V Tahun 2017	90
Gambar 5.4 Analisis Regresi Linier untuk Kendaraan Golongan I Tahun 2017.....	91
Gambar 5.5 Kurva Diversifikasi Model Logit Binomial (BPH) untuk Kendaraan Golongan I Tahun 2017	92
Gambar 5.6 Analisis Regresi Linier Model Logit Binomial (WPH) untuk Kendaraan Golongan I Tahun 2017.....	94
Gambar 5.7 Kurva Diversifikasi Model Logit Binomial (WPH) untuk Kendaraan Golongan I Tahun 2017	95
Gambar 5.8 Analisis Regresi Linier Model Regresi Pengali (NBP) untuk Kendaraan Golongan I Tahun 2017	97
Gambar 5.9 Kurva Diversifikasi Model Regresi Pengali (WPH) untuk Kendaraan Golongan I Tahun 2017	98
Gambar 5.10 Analisis Regresi Linier Model Regresi Pengali (NWP) untuk Kendaraan Golongan I Tahun 2017.....	100
Gambar 5.11 Kurva Diversifikasi Model Regresi Pengali (NWP) untuk Kendaraan Golongan I Tahun 2017	101

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Faktor Koreksi Konsumsi Bahan	15
Tabel 2.2 Tabel Konsumsi Minyak Pelumas Dasar (liter/km)	16
Tabel 2.3 Tabel Faktor Koreksi Konsumsi.....	17
Tabel 2.4 Nilai Waktu Setiap Golongan Kendaraan	19
Tabel 2.5 Golongan Kendaraan.....	21
Tabel 2.6 Kapasitas Dasar pada Jalan Luar Kota	22
Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas (FC _w)	22
Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah (FC _{SP})	23
Tabel 2.9 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Sampling (FC _{SF})	23
Tabel 2.10 Derajat Kejenuhan.....	24
Tabel 4.1 Karakter Fisik Segmen Jalan Nasional Pasuruan- Probolinggo	39
Tabel 4.2 Hasil Survey TC Segmen Grati-Tongas (Arah Grati) Hari Minggu-Senin.....	42
Tabel 4.3 Hasil Survey TC Segmen Grati-Tongas (Arah Grati) Hari Senin-Selasa	43
Tabel 4.4 Hasil Survey TC Segmen Grati-Tongas (Arah Grati) Hari Selasa-Rabu	44
Tabel 4.5 Hasil Survey TC Segmen Grati-Tongas (Arah Tongas) Hari Minggu-Senin.....	45
Tabel 4.6 Hasil Survey TC Segmen Grati-Tongas (Arah Tongas) Hari Senin-Selasa	46
Tabel 4.7 Hasil Survey TC Segmen Grati-Tongas (Arah Tongas) Hari Selasa-Rabu	47
Tabel 4.8 Rekap Data Survey TC Segmen Grati-Tongas <i>Two Way</i>	48
Tabel 4.9 Rekap Data Survey TC Segmen Tongas-Prob.Barat <i>Two Way</i>	48
Tabel 4.10 Rekap Data Survey TC Prob.Barat-Prob.Timur <i>Two Way</i>	49

Tabel 4.11 Rekap Data Survey TC Prob.Timur-Kraksaan <i>Two Way</i>	49
Tabel 4.12 Hasil Survey OD Segmen Grati-Tongas (Arah Tongas).....	50
Tabel 4.13 Hasil Survey OD Segmen Tongas-Grati (Arah Grati)	51
Tabel 4.14 Rekap Data Survey OD Segmen Grati-Tongas	51
Tabel 4.15 Rekap Hasil Perhitungan Prosentase OD untuk Keempat Segmen.....	52
Tabel 4.16 Data Inflasi Bank Indonesia Tahun 2002-2016.....	53
Tabel 4.17 PDRB Per Kapita Atas Dasar Harga Konstan 2011-2015.....	55
Tabel 4.18 Laju Pertumbuhan PDRB	56
Tabel 4.19 Upah Minimum Kabupaten/Kota di Jawa Timur	59
Tabel 4.20 Hasil Survei Kecepatan Jalan Nasional Segmen Grati-Tongas	61
Tabel 4.21 Harga-Harga Komponen BOK.....	62
Tabel 5.1 Ekuivalensi Mobil Penumpang (emp).....	63
Tabel 5.2 Perhitungan SMP/Jam Data TC Segmen Grati-Tongas Hari Minggu-Senin.....	64
Tabel 5.3 Perhitungan SMP/Jam Data TC Segmen Grati-Tongas Hari Senin-Selasa	65
Tabel 5.4 Perhitungan SMP/Jam Data TC Segmen Grati-Tongas Hari Selasa-Rabu	65
Tabel 5.5 Volume Lalu Lintas dan SMP Jalan Nasional Sebelum Adanya Jalan Tol Tahun 2015-2017	68
Tabel 5.6 Volume Kendaraan Per Tahun 2015-2017.....	69
Tabel 5.7 Volume Lalu Lintas dan SMP Jalan Nasional Sesudah Adanya Jalan Tol Tahun 2015-2017	70
Tabel 5.8 DS Jalan Nasional Sebelum Adanya Jalan Tol	71
Tabel 5.9 DS Jalan Nasional Sesudah Adanya Jalan Tol	72
Tabel 5.10 Hasil Perhitungan BOK/Tahun Jalan Nasional Pasuruan-Probolinggo	78
Tabel 5.11 Hasil Perhitungan BOK/Tahun Jalan Tol Pasuruan- Probolinggo	79

Tabel 5.12 Penghematan BOK.....	81
Tabel 5.13 Nilai Waktu Tahun 2015-2017.....	82
Tabel 5.14 Perhitungan Nilai Waktu Per Tahun Segmen Grati-Tongas Tahun 2015-2017.....	83
Tabel 5.15 Penghematan Nilai Waktu.....	85
Tabel 5.16 Tarif Tol	86
Tabel 5.17 Kondisi Model Logit-Binomial dan Regresi-Pengali	88
Tabel 5.18 Perhitungan Model JICA I Segmen Grati-Tongas untuk Golongan V	88
Tabel 5.19 Perhitungan Logit-Binomial (BPH) Segmen Grati-Tongas untuk Golongan I.....	91
Tabel 5.20 Perhitungan Logit-Binomial (WPH) Segmen Grati-Tongas untuk Golongan I.....	93
Tabel 5.21 Perhitungan Regresi-Pengali (NBP) Segmen Grati-Tongas untuk Golongan I.....	96
Tabel 5.22 Perhitungan Regresi-Pengali (NWP) Segmen Grati-Tongas untuk Golongan I.....	99
Tabel 5.23 Rekap Persamaan dan Koefisien Determinasi Setiap Permodelan Tahun 2015.....	102
Tabel 5.24 Rekap Persamaan dan Koefisien Determinasi Setiap Permodelan Tahun 2016.....	103
Tabel 5.25 Rekap Persamaan dan Koefisien Determinasi Setiap Permodelan Tahun 2017.....	105
Tabel 5.26 Rekap Hasil Permodelan Tahun 2015	106
Tabel 5.27 Rekap Hasil Permodelan Tahun 2016	108
Tabel 5.28 Rekap Hasil Permodelan Tahun 2017	109
Tabel 5.29 Data Kendaraan Golongan I yang Menggunakan Jalan Tol Beserta Parameter Pertumbuhan Kendaraan dan PDRB.....	111
Tabel 5.30 Hasil Output pada Microsoft Excel	111
Tabel 5.31 Rekap Nilai Konstanta dan Koefisien Regresi Beserta Koefisien Determinasi.....	113

Halaman ini sengaja dikosongkan.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jawa Timur adalah sebuah provinsi di bagian timur Pulau Jawa. Luas wilayah provinsi Jawa Timur meliputi areal daratan seluas 47.922 km². Jawa Timur berbatasan dengan Laut Jawa di utara, Selat Bali di timur, Samudra Hindia di selatan, serta Provinsi Jawa Tengah di barat. Wilayah Jawa Timur juga meliputi Pulau Madura, Pulau Bawean, Pulau Kangean serta sejumlah pulau-pulau kecil di Laut Jawa (Kepulauan Masalembu), dan Samudera Hindia (Pulau Sempu, dan Nusa Barung). (www.wikipedia.org). Secara geografis, panjang bentangan provinsi Jawa Timur dari barat ke timur sekitar 400 km. Lebar bentangan utara ke selatan di bagian barat sekitar 200 km. Dengan kondisi geografis tersebut, Jawa Timur memiliki andil penting dalam jalur transportasi darat.

Kota Probolinggo terletak pada posisi 7°45' Lintang Utara dan 113°13' Bujur Timur sebelah Timur dari Kota Pasuruan yang terletak pada posisi 7°38' Lintang Utara dan 112°54' Bujur Timur. Jarak lurus dari Pasuruan ke Probolinggo adalah 35,96 km. Saat ini, antara Pasuruan dan Probolinggo dihubungkan oleh jalan nasional yang lebih dikenal dengan nama jalur Pantura (Pantai Utara) sepanjang 40,03 km. Semakin hari perjalanan yang melalui jalur Pantura semakin meningkat, dikarenakan ciri-ciri jalan nasional yaitu kapasitas jalan yang sempit, volume lalu lintas tinggi terutama sepeda motor dan kendaraan berat, akibatnya terjadi kemacetan dan banyaknya kecelakaan karena *mix traffic*. Salah satu solusi yang dilakukan untuk mengurangi kemacetan di jalan nasional adalah dengan melakukan pembangunan jalan tol ruas Pasuruan-Probolinggo. Jalan tol ruas Pasuruan-Probolinggo direncanakan akan dibangun sepanjang 44 km. Dengan dibangunnya jalan tol tersebut, maka pengemudi yang berasal dari Pasuruan menuju Probolinggo maupun

sebaliknya mempunyai dua alternatif rute yang dapat dilalui, yaitu rute jalan tol atau rute jalan nasional. Akibat keadaan tersebut maka dirasakan perlu untuk menganalisa perilaku perjalanan Pasuruan – Probolinggo untuk memilih jalan tol atau jalan nasional.

Metode pemilihan rute tergantung pada alternatif terpendek, tercepat, dan termurah, dan juga diasumsikan bahwa pemakai jalan mempunyai informasi yang cukup (misalnya tentang kemacetan jalan) sehingga mereka dapat menentukan rute yang terbaik. Studi dalam tugas akhir ini menganalisis perilaku pengemudi dalam melakukan pemilihan rute Pasuruan – Probolinggo dengan menggunakan model kurva diversifikasi.

Dengan dibangunnya jalan tol ruas Pasuruan-Probolinggo, pemilihan rute melalui jalan tol oleh pengendara tentu akan berpengaruh terhadap Biaya Operasi Kendaraan (BOK) dan waktu tempuh perjalanan berkurang, dimana nilai waktu perjalanan yang berlaku bagi masing-masing orang berbeda-beda. Nilai waktu dalam studi ini merupakan besarnya biaya per waktu perjalanan bagi pengguna mobil pribadi. Penaksiran nilai waktu perjalanan merupakan salah satu faktor penting yang dapat dimanfaatkan untuk memperhitungkan pengeluaran pengguna jalan tol ruas Pasuruan-Probolinggo yang mengacu pada studi tentang pemilihan rute.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa besar perbandingan Biaya Operasi Kendaraan dan nilai waktu antara jalan tol Pasuruan-Probolinggo dengan jalan nasional?
2. Berapa besar probabilitas pengguna jalan yang bersedia beralih menggunakan jalan tol Pasuruan-Probolinggo dibandingkan jalan nasional?

3. Bagaimana model pemilihan rute jalan tol dan jalan nasional Pasuruan-Probolinggo?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah dalam penulisan tugas akhir ini antara lain :

1. Tidak meninjau lalu lintas pada jalan provinsi.
2. Tidak meninjau lalu lintas ruas jalan kabupaten/kota.
3. Tidak membahas analisa kelayakan ekonomi dan finansial jalan tol.
4. Tidak melakukan analisis sensitivitas.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui perbandingan Biaya Operasi Kendaraan dan nilai waktu antara jalan tol Pasuruan-Probolinggo dengan jalan nasional.
2. Mengetahui nilai probabilitas pengguna jalan yang bersedia beralih menggunakan jalan tol Pasuruan-Probolinggo dibandingkan jalan nasional.
3. Mendapatkan model pemilihan rute pada jalan tol Pasuruan-Probolinggo.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Menganalisis probabilitas pengguna jalan yang bersedia beralih menggunakan jalan tol Pasuruan-Probolinggo dibandingkan jalan nasional.
2. Mengetahui perbandingan biaya perjalanan dan nilai waktu pada rute perjalanan Pasuruan-Probolinggo.

1.6 Lokasi Studi

Jalan tol Pasuruan-Probolinggo direncanakan memiliki panjang 44 kilometer, terdiri dari 4 (empat) segmen jalan tol seperti terlihat pada Gambar 1.3, yaitu :

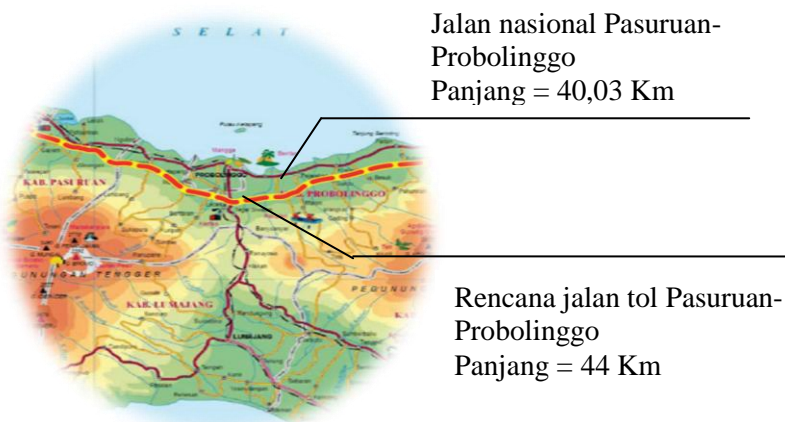
- **Segmen IC Grati – Tongas**
- **Segmen IC Tongas – Sumberasih**
- **Segmen IC Sumberasih (Probolinggo Barat) – Leces (Probolinggo Timur)**
- **Segmen IC Leces (Probolinggo Timur) – Maron (Kraksaan)**

Berdasarkan keempat segmen jalan tol diatas, maka Jalan Nasional Pasuruan-Probolinggo yang saat ini sebagai jalur yang menghubungkan Kota Pasuruan dan Kota Probolinggo juga dibagi dalam 4 (empat) segmen jalan sebagai lokasi studi dalam analisa Tugas Akhir ini, yaitu :

- **Segmen Grati-Tongas**, segmen ini terletak diantara Kabupaten Pasuruan dan Kabupaten Probolinggo.
- **Segmen Tongas-Probolinggo Barat**, segmen ini terletak diantara Kabupaten Probolinggo dan Kota Probolinggo.
- **Segmen Probolinggo Barat-Probolinggo Timur**, kedua segmen ini terletak di Kota Probolinggo.
- **Segmen Probolinggo Timur-Kraksaan**, segmen ini terletak diantara Kota Probolinggo dan Kabupaten Probolinggo



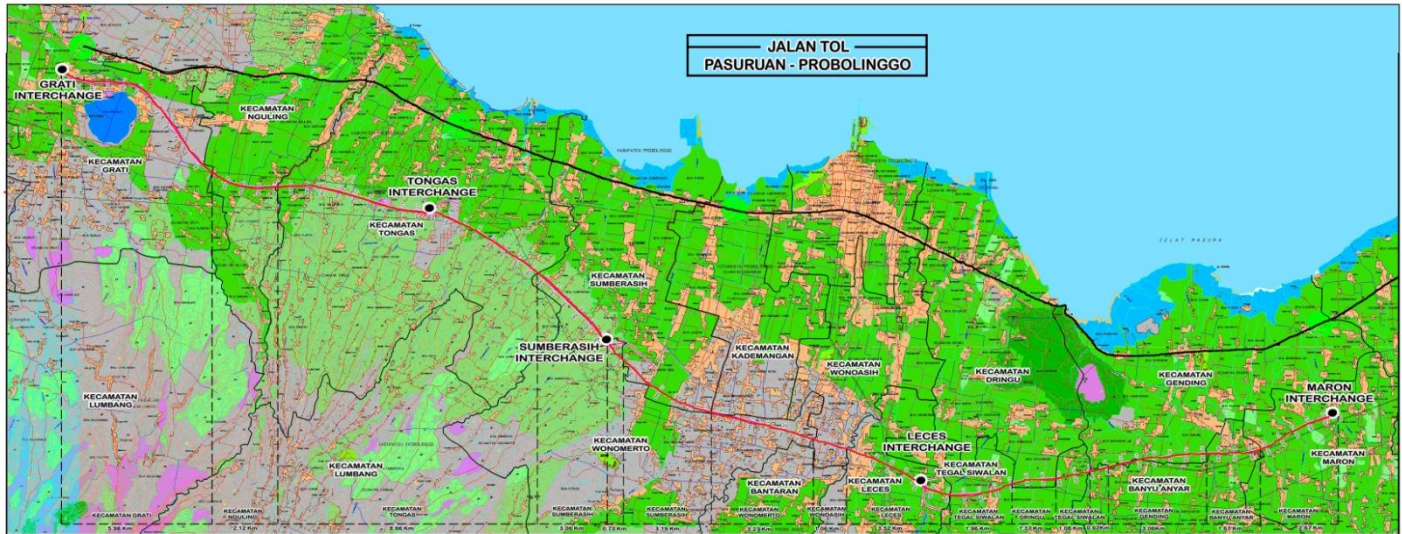
Gambar 1.1 Peta Jalan Tol Provinsi Jawa Timur



Jalan nasional Pasuruan-Probolinggo
Panjang = 40,03 Km

Rencana jalan tol Pasuruan-Probolinggo
Panjang = 44 Km

Gambar 1.2 Jalan Nasional dan Rencana Jalan Tol



Gambar 1.3 Lokasi Rencana Jalan Tol Pasuruan-Probolinggo

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hasil Penelitian Terdahulu

Metode pemilihan rute dengan macam-macam model telah banyak digunakan oleh para peneliti untuk mengetahui probabilitas responden dalam pemilihan rute. Santojo (2003) probabilitas pemilihan rute jalan raya Kaliwungu dengan jalan lingkaran Kaliwungu dalam tesisnya menghasilkan pengaruh variabel biaya dan waktu sebesar 32,19% terhadap probabilitas pemilihan rute. Situmeang (2012) analisa pemilihan rute perjalanan Belawan-Simpang Pos Padang Bulan Medan dalam skripsinya menjelaskan variabel *travel time* dan *travel cost* secara signifikan berpengaruh terhadap perubahan pilihan rute yang dipilih oleh responden.

2.2 Teori yang Digunakan

2.2.1 Model Pemilihan Rute

Prosedur pemilihan rute bertujuan untuk memodelkan perilaku pelaku pergerakan dalam memilih rute yang menurutnya rute terbaik. Dengan kata lain, dalam proses pemilihan rute, pergerakan antara dua zona (yang didapat dari tahap sebaran pergerakan) untuk moda tertentu (yang didapat dari tahap pemilihan moda) dibebankan ke rute tertentu yang terdiri atas ruas jaringan jalan tertentu (atau angkutan umum). Jadi, dalam pemodelan pemilihan rute ini dapat diidentifikasi rute yang akan digunakan oleh setiap pengendara sehingga akhirnya didapat jumlah pergerakan pada setiap ruas jalan.

Tujuan tahapan ini adalah mengalokasikan setiap pergerakan antarzona kepada berbagai rute yang paling sering digunakan oleh seseorang yang bergerak dari zona asal ke zona tujuan. Keluaran tahapan ini adalah informasi arus lalu lintas pada setiap ruas jalan, termasuk biaya perjalanan antarzonanya.

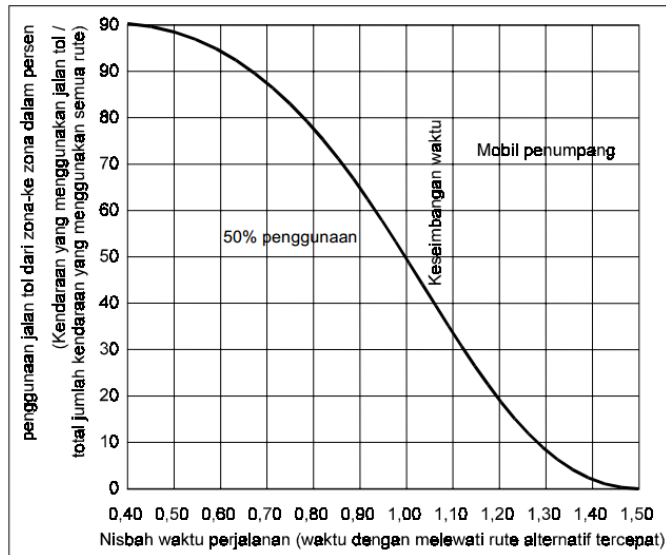
Dengan mengasumsikan bahwa setiap pengendara memilih rute yang meminimumkan biaya perjalanannya (rute tercepat jika dia lebih mementingkan waktu dibandingkan dengan jarak atau biaya), maka adanya penggunaan ruas yang lain mungkin disebabkan oleh perbedaan persepsi pribadi tentang biaya atau mungkin juga disebabkan oleh keinginan menghindari kemacetan.

Salah satu pendekatan yang paling sering digunakan adalah mempertimbangkan dua faktor utama dalam pemilihan rute, yaitu biaya pergerakan dan nilai waktu dikarenakan biaya pergerakan dianggap proporsional dengan jarak tempuh.

2.2.2 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. Keputusan seseorang untuk menggunakan fasilitas yang baru tersebut didasari perbandingan atau perbedaan biaya jika dia menggunakan atau tidak menggunakan fasilitas baru itu. Kurva diversi biasanya dibentuk berdasarkan waktu, jarak atau biaya, atau kombinasinya.

Bruton (1985) 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 jalan tol dibandingkan dengan rute alternatif lainnya. Gambar 2.1 memperlihatkan contoh kurva diversi nisbah waktu tempuh.



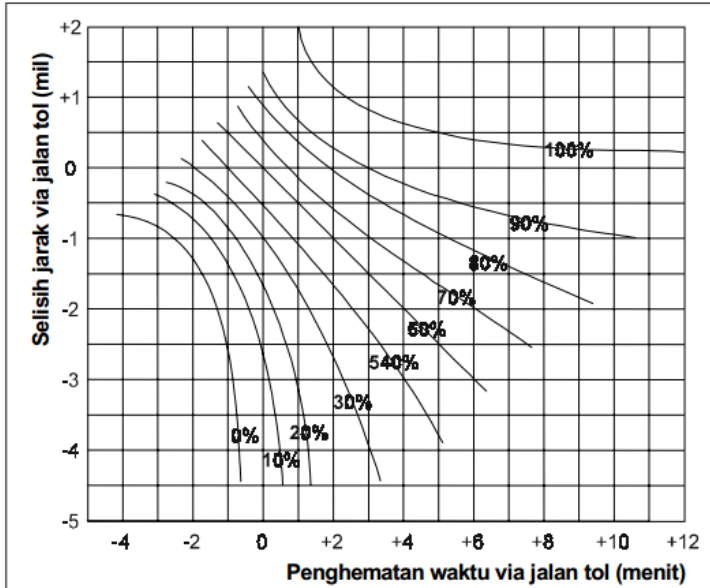
Gambar 2.1 Kurva diversifikasi nisbah waktu tempuh.

Sumber : Bruton (1985)

Kurva diversifikasi waktu tempuh dan jarak yang dapat dihemat telah dikembangkan oleh Divisi Jalan Raya California. Kurva diversifikasi yang dihasilkan berbentuk hiperbola. Asumsi dasar penurunan kurva tersebut adalah :

- Faktor selain waktu dan jarak tidak dapat diukur secara eksplisit, apalagi di ramalkan, sehingga diabaikan;
- Makin besar waktu tempuh dan jarak yang dapat dihemat, makin tinggi proporsi penggunaan;

- Jika penghematan waktu dan jarak kecil, hanya sedikit orang yang akan menggunakan jalan bebas hambatan, sedangkan yang lain tetap menggunakan rute alternatif.



Gambar 2.2 Kurva diversi penghematan waktu tempuh dan selisih jarak via jalan tol. Sumber : Bruton (1985)

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

Pengalaman di Jepang menunjukkan bahwa kurva diversi 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. Untuk menerapkan model ini diperlukan data :

- a. perbedaan biaya tol antara rute bebas hambatan atau tol terbaik yang tersedia dan rute alternatif terbaik yang tersedia.
- b. perbedaan waktu perjalanan antara rute bebas hambatan atau tol terbaik yang tersedia dan rute alternatif terbaik yang tersedia.

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.

2.2.2.1 Model JICA I

Kurva diversifikasi dengan model JICA I berdasarkan perencanaan dan pemodelan transportasi (Tamin, O.Z., 2003:294) model ini dikalibrasi dengan menggunakan peubah tidak bebas berupa selisih waktu tempuh jika menggunakan jalan tol dan jalan alternatif. Disebut model regresi-perkalian :

$$P = a \Delta T^b \quad (2.1)$$

P	=	tingkat diversifikasi jalan tol (%)	
ΔT	=	$A - (T + TR/TV)$	(2.2)
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 (2.1) tersebut dapat disederhanakan dengan melakukan transformasi linear yang menghasilkan persamaan (2.2) berikut.

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

Dengan mengasumsikan $Y = \log P$ dan $X = \log \Delta T$ maka persamaan diatas dapat di anggap persamaan linier. Selanjutnya, dengan mengetahui beberapa nilai P dan ΔT yang bisa di dapat dari survey lapangan, parameter a dan b dapat di kalibrasi dengan menggunakan analisis regresi linier terhadap persamaan (2.3).

2.2.2.2 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 kaan 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.

Bentuk dasar model logit-binomial ini dengan mengganti fungsi utilitas dengan biaya perjalanan yang di hemat (X) dalam rupiah, maka model logit-binomial tersebut dapat dinyatakan dalam bentuk lain, yaitu :

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

P = tingkat diversi

BPH = biaya perjalanan yang dihemat dalam rupiah

a, b = parameter yang harus di kalibrasi

Untuk mengetahui bentuk perkalian dalam persamaan (2.4) menjadi bentuk penjumlahan, transformasi logaritma natural perlu dilakukan :

$$P [1 + \exp [a + b(BPH)]] = \exp [a + b(BPH)] \quad (2.5)$$

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

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

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

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

Dengan mengasumsikan $Y = \log e \left[\frac{P}{(1-P)} \right]$ dan X , persamaan (2.9) dapat dianggap sebagai persamaan linier. Selanjutnya, dengan mengetahui beberapa nilai P dan X yang bisa didapat dari survey lapangan, parameter a dan b dapat dikalibrasi dengan menggunakan analisis regresi-linear terhadap persamaan (2.9).

2.2.2.3 Model Regresi-Pengali

Model ini menunjukkan hubungan antara tingkat diversi dan nisbah antara biaya perjalanan (X) menggunakan jalan tol dengan jalan alternatif. Formula model tersebut adalah :

$$P = \frac{1}{1+a(X)^b} \quad (2.10)$$

P = tingkat diversi
 X = nisbah biaya perjalanan
 a, b = parameter yang harus dikalibrasi

Persamaan (2.10) dapat dimodifikasi agar lebih mudah menghitungnya :

$$\mathbf{P [1 + a(X)^b] = 1} \quad (2.11)$$

$$\mathbf{P + Pa(X)^b = 1} \quad (2.12)$$

$$\mathbf{Pa(X)^b = 1 - P} \quad (2.13)$$

$$\frac{(1-P)}{P} = \mathbf{a(X)^b} \quad (2.14)$$

$$\mathbf{\log \left[\frac{(1-P)}{P} \right] = \log a + b \log (X)} \quad (2.15)$$

Dengan mengasumsikan $\mathbf{Y = \log \left[\frac{(1-P)}{P} \right]}$ dan $\mathbf{X = \log(X)}$ maka persamaan (2.15) dapat dianggap sebagai persamaan linear. Selanjutnya, dengan mengetahui beberapa nilai P dan X yang bisa didapat dari survey lapangan, koefisien regresi a dan b dapat dihitung dengan menggunakan analisis regresi-linear terhadap persamaan (2.15).

2.2.3 Biaya Operasi Kendaraan (BOK)

Biaya Operasi Kendaraan merupakan biaya total yang dibutuhkan untuk mengoperasikan kendaraan pada suatu kondisi lalu lintas dan jalan untuk suatu jenis kendaraan per kilometer jarak tempuh. Perhitungan komponen Biaya Operasi Kendaraan yang digunakan dalam studi 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. Metode LAPI-ITB digunakan dalam analisa Tugas Akhir ini, karena penelitiannya dilakukan di Indonesia, sehingga konstanta-konstanta pada persamaan yang digunakan lebih mendekati kondisi sebenarnya. Komponen BOK pada model ini terdiri 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 dijelaskan berikut ini.

1. Konsumsi Bahan Bakar

$$\text{Konsumsi BBM} = \text{Konsumsi BBM dasar} \times [1 + (kk + kl + kr)] \quad (2.16)$$

Keterangan:

kk = koreksi akibat kelandaian

kl = koreksi akibat kondisi lalu lintas

kr = koreksi akibat kerataan permukaan jalan
(*roughness*)

Konsumsi BBM dasar dalam liter/1000km, sesuai golongan :

a. Jalan Tol

$$\text{Gol I} = 0,0284 V^2 - 3,0644 V + 141,68$$

$$\text{Gol IIA} = 2,26533 \times \text{Konsumsi bahan bakar dasar Gol I}$$

$$\text{Gol IIB} = 2,90805 \times \text{Konsumsi bahan bakar dasar Gol I}$$

b. Jalan Non Tol

$$\text{Gol I} = 0,05693V^2 - 6,42593V + 269,18567$$

$$\text{Gol IIA} = 0,21692V^2 - 24,11549V + 954,78624$$

$$\text{Gol IIB} = 0,21557V^2 - 24,17699 + 947,80862$$

Tabel 2.1 Tabel Faktor Koreksi Konsumsi Bahan Bakar Dasar Kendaraan Golongan I, IIA, IIB

Faktor	Batasan	Nilai
Koreksi Kelandaian Negatif (kk)	$G < -5\%$	-0.337
	$-5\% \leq G < 0\%$	-0.158
Koreksi Kelandaian Positif (kk)	$0\% \leq G < 5\%$	0.4
	$G \geq 5\%$	0.82
Koreksi Lalu	$0 \leq DS < 0.6$	0.05

Lintas (kl)	$0.6 \leq DS < 0.8$	0.185
	$DS \geq 0.8$	0.253
Koreksi Kerataan (kr)	$< 3\text{m/km}$	0.035
	$\geq 3\text{m/km}$	0.085

G = kelandaian

DS = nisbah volume per kapasitas

Sumber : LAPI-ITB (1997)

2. Konsumsi Minyak Pelumas

Berdasarkan survei literatur dengan kriteria kemudahan dalam mengimplementasikan model, maka dipilih spesifikasi model yang dikembangkan dalam GENMERRI, yaitu model yang dipakai oleh Bina Marga untuk studi kelayakan jalan. Model ini memperhatikan pengaruh dari kecepatan perjalanan dan kekasaran permukaan jalan (*roughness*) terhadap konsumsi minyak pelumas. Konsumsi dasar ini kemudian dikoreksi kembali menurut tingkat kekasaran jalan.

$$\text{Konsumsi pelumas} = \text{Konsumsi pelumas dasar} \times \text{faktor koreksi} \quad (2.17)$$

Konsumsi minyak pelumas dasar dan faktor koreksi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.2 Tabel Konsumsi Minyak Pelumas Dasar (liter/km)

Kecepatan (km/jam)	Jenis Kendaraan		
	Gol I	Gol IIA	Gol IIB
10-20	0.032	0.006	0.0049
20-30	0.003	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	0.0029	0.0055	0.0044
70-80	0.0031	0.0057	0.0046

80-90	0.0033	0.006	0.0049
90-100	0.0035	0.0064	0.0053
100-110	0.0038	0.007	0.0059

Sumber : LAPI-ITB (1997)

Tabel 2.3 Tabel Faktor Koreksi Konsumsi Minyak Pelumas terhadap Kondisi

Nilai Kekasaran	Faktor Koreksi
< 3m/km	1
> 3m/km	1.5

Sumber : LAPI-ITB (1997)

3. Konsumsi Ban

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

- Gol I → $Y = 0,0008848 V - 0,0045333$
- Gol IIA → $Y = 0,0012356 V - 0,0064667$
- Gol IIB → $Y = 0,0015553 V - 0,0059333$

Keterangan :

Y = pemakaian ban per 1000 km

V = kecepatan berjalan (*running speed*)

4. Pemeliharaan

Pemeliharaan terdiri dari dua komponen yang meliputi biaya suku cadang biaya jam kerja mekanik. Formula yang digunakan adalah sebagai berikut :

Suku Cadang :

- Gol I → $Y = 0.0000064 V + 0.0005567$
- Gol IIA → $Y = 0.0000332 V + 0.0020891$
- Gol IIB → $Y = 0.0000191 V + 0.0015400$

Keterangan :

Y = pemeliharaan suku cadang per 1000 km
 V = kecepatan berjalan (*running speed*)

Jam Kerja Mekanik :

- Gol I → $Y = 0.00362 V + 0.36267$
- Gol IIA → $Y = 0.02311 V + 1.97733$
- Gol IIB → $Y = 0.01511 V + 1.21200$

Keterangan :

Y = jam montir per 1000 km

V = kecepatan berjalan (*running speed*)

5. Biaya Penyusutan

Biaya penyusutan besarnya berbanding terbalik dengan kecepatan kendaraan. Biaya ini berlaku untuk perhitungan BOK pada jalan tol maupun jalan non tol.

- Gol I → $Y = 1/(2,5 V + 125)$
- Gol IIA → $Y = 1/(9 V + 450)$
- Gol IIB → $Y = 1/(6 V + 300)$

Keterangan :

Y = biaya penyusutan per 1000 km

6. Bunga Modal

Menurut *Road User Costs Model* (1991), besarnya biaya bunga modal per kendaraan per 1.000 km ditentukan oleh persamaan (2.17) berikut.

$$\text{Bunga modal} = 0,22\% \times \text{harga kendaraan baru} \quad (2.18)$$

7. Biaya Asuransi

Besarnya berbanding terbalik dengan kecepatan. Semakin tinggi kecepatan kendaraan, semakin kecil biaya asuransi. Biaya asuransi berlaku untuk perhitungan BOK pada jalan tol maupun pada jalan non tol.

- Gol I → $Y = 38/(500 V)$
- Gol IIA → $Y = 6/(2571,42857 V)$
- Gol IIB → $Y = 61/(1714,28571 V)$

Keterangan :

Y = biaya asuransi per 1000 km

2.2.4 Nilai Waktu

Nilai waktu di definisikan sebagai jumlah uang yang bersedia dikeluarkan oleh seseorang untuk menghemat waktu perjalanan (Henser, 1989) atau sejumlah uang yang disiapkan untuk membelanjakan atau dikeluarkan oleh seseorang dengan maksud menghemat atau mendapatkan satu unit nilai waktu perjalanan (Rogers, 1975). Nilai waktu biasanya sebanding dengan pendapatan per kapita, merupakan perbandingan yang tetap dengan tingkat pendapatan.

Sampai saat ini, belum didapatkan besaran nilai waktu yang berlaku untuk Indonesia. Tabel dibawah ini menampilkan besaran nilai waktu beberapa kajian yang pernah dilakukan.

Tabel 2.4 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)

Formula nilai waktu sekarang dan nilai waktu per tahun ditunjukkan pada persamaan 2.19 dan 2.21 berikut

$$\text{Nilai waktu sekarang} = \frac{\text{nilai waktu setiap gol.kendaraan}}{F} \quad (2.19)$$

$$\text{Dimana, } F = \frac{1}{(1+i)^n} \quad (2.20)$$

Keterangan :

i = inflasi Bank Inflasi (%)

n = umur rencana (tahun)

$$\text{Nilai Waktu/tahun} = \text{Volume kend./tahun} \times \text{Travel time} \times \text{Nilai waktu sekarang} \quad (2.21)$$

2.2.5 Golongan Kendaraan

Tabel 2.5 Golongan Kendaraan

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

Sumber : Kepmen PU No. 370 Tahun 2007

2.2.6 Kapasitas

Arus lalu-lintas maksimum yang dapat dipertahankan (tetap) pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu (misalnya: rencana geometrik, lingkungan, komposisi lalu-lintas dan sebagainya). Kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang per jam (smp/jam). Persamaan dasar untuk penentuan kapasitas jalan luar kota berdasarkan MKJI 1997 adalah sebagai berikut :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \quad (2.22)$$

Keterangan :

C = Kapasitas (smp/jam)

C_o = Kapasitas Dasar (smp/jam)

FC_w = Faktor Penyesuaian Lebar Jalan

FC_{sp} = faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

FC_{sf} = faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan

Tabel 2.6 Kapasitas Dasar pada Jalan Luar Kota

Tipe Jalan	Kapasitas dasar total kedua arah (smp/jam/lajur)
Empat-lajur terbagi	
- Datar	1900
- Bukit	1850
- Gunung	1800
Empat lajur-tak-terbagi	
- Datar	1700
- Bukit	1650
- Gunung	1600
Dua lajur tak terbagi	
Kapasitas dasar total kedua arah (smp/jam)	
- Datar	3100
- Bukit	3000
- Gunung	2900

Sumber : MKJI, 1997

Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas (FC_w)

Tipe Jalan	Lebar efektif jalur lalu lintas (W_c) (m)	FC_w
Empat lajur terbagi Enam lajur terbagi	Per lajur 3,0	0,91
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,03
Empat lajur tak terbagi	Per lajur 3,00	0,91
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,03

Dua lajur tak terbagi	Total kedua arah	0,69
	5	0,91
	6	1,00
	7	1,08
	8	1,15
	9	1,21
	10	1,27

Sumber : MKJI, 1997

Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah (FC_{SP})

Pemisahan arah SP %- %	50-50	55-45	60-40	65-35	70-30	
	FC_{SP}	2/2	1,00	0,97	0,94	0,91
	4/2	1,00	0,975	0,95	0,925	0,90

Sumber : MKJI, 1997

Tabel 2.9 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FC_{SF})

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FC_{SF})			
		Lebar Bahu Efektif W_s			
		< 0,5	1,0	1,5	>2,0
4/2 UD	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
2/2 UD	VL	0,97	0,99	1,00	1,02
4/2 UD	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

2.2.7 Derajat Kejenuhan

Menurut MKJI 1997, Derajat Kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja segmen jalan. Persamaan dasar untuk menentukan derajat kejenuhan adalah sebagai berikut :

$$DS = \frac{Q}{C} \quad (2.23)$$

Keterangan :

DS = Derajat kejenuhan

Q = Volume lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

Tabel 2.10 Derajat Kejenuhan

Tingkat Pelayanan	Karakteristik	V/C Ratio
A	<ul style="list-style-type: none"> • Kondisi arus bebas • Kecepatan tinggi ≥ 100 km/jam • Volume lalu lintas sekitar 30% dari kapasitas (600 smp/jam/lajur) 	0,00 – 0,20
B	<ul style="list-style-type: none"> • Awal dari kondisi arus stabil • Kecepatan lalu lintas sekitar 90 km/jam • Volume lalu lintas tidak melebihi 50% dari kapasitas (1000 smp/jam/lajur) 	0,20 – 0,44
C	<ul style="list-style-type: none"> • Arus stabil • Kecepatan lalu lintas ≥ 75 km/jam • Volume lalu lintas tidak 	0,45 – 0,74

	melebihi 75% dari kapasitas (1500 smp/jam/lajur)	
D	<ul style="list-style-type: none"> • Arus mendekati tidak stabil • Kecepatan lalu lintas sekitar 60 km/jam • Volume lalu lintas sekitar 90% dari kapasitas (1800 smp/jam/lajur) 	0,75 – 0,84
E	<ul style="list-style-type: none"> • Arus tidak stabil • Kecepatan lalu lintas sekitar 50 km/jam • Permintaan mendekati kapasitas (2000 smp/jam) 	0,85 – 1,00
F	<ul style="list-style-type: none"> • Arus tertahan, kondisi terhambat • Kecepatan ≤ 50 km/jam 	> 1,00

Sumber : Kemenhub No. 14, 2006

2.2.8 Kecepatan Tempuh

Kecepatan tempuh didefinisikan sebagai kecepatan rata-rata ruang dari kendaraan ringan sepanjang segmen jalan.

$$V = L/TT \quad (2.24)$$

Keterangan :

V = Kecepatan ruang rata-rata kend. ringan (km/jam)

L = Panjang segmen (km)

TT = Waktu tempuh rata-rata dari kend. ringan sepanjang segmen (jam)

2.2.9 Tarif Tol

Tarif tol adalah sejumlah uang tertentu yang dibayarkan untuk pemakaian jalan tol. Menurut UU No. 38 tahun 2004

tentang jalan, tarif tol dihitung berdasarkan kemampuan bayar pengguna jalan, besar keuntungan biaya operasi kendaraan dan kelayakan investasi. Tarif tol yang besarnya tercantum dalam perjanjian perusahaan jalan tol ditetapkan pemberlakuannya bersamaan dengan penetapan pengoperasian jalan tersebut sebagai jalan tol. Evaluasi dan penyesuaian tarif tol dilakukan setiap 2 (dua) tahun sekali berdasarkan pengaruh laju inflasi. Menurut PP No. 15 Tahun 2005 tentang Jalan Tol, besar keuntungan biaya operasi kendaraan dihitung berdasarkan pada selisih biaya operasi kendaraan dan nilai waktu pada jalan tol dengan jalan lintas alternatif jalan umum yang ada.

Penentuan tarif tol pada analisa tugas akhir ini menggunakan rujukan “Perhitungan Tarif Jalan Tol Jagorawi” yang didasarkan pada besar keuntungan yang diakibatkan oleh penghematan dari Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan nilai waktu. Besarnya keuntungan lebih sering disebut sebagai Besar Keuntungan Biaya Operasi Kendaraan (BKBOK), dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\mathbf{BKBOK} = (\mathbf{BOK}_{\text{nas}} \times \mathbf{D}_{\text{nas}} - \mathbf{BOK}_{\text{tol}} \times \mathbf{D}_{\text{tol}}) + \left\{ \left(\frac{\mathbf{D}_{\text{nas}}}{\mathbf{V}_{\text{nas}}} - \frac{\mathbf{D}_{\text{tol}}}{\mathbf{V}_{\text{tol}}} \right) \right\} \times \mathbf{TV} \quad (2.25)$$

Keterangan :

$\mathbf{BOK}_{\text{nas}}$ = Biaya Operasi Kendaraan di jalan nasional (Rp)

$\mathbf{BOK}_{\text{tol}}$ = Biaya Operasi Kendaraan di jalan tol (Rp)

\mathbf{D}_{nas} = Panjang segmen jalan nasional (km)

\mathbf{D}_{tol} = Panjang segmen jalan tol (km)

\mathbf{V}_{nas} = Kecepatan di jalan nasional (km/jam)

\mathbf{V}_{tol} = Kecepatan di jalan tol (km/jam)

\mathbf{TV} = Nilai Waktu

Ketentuan tarif tol didasarkan $\leq 70\%$ nilai BKBOK.

2.2.10 Analisis Regresi

2.2.10.1 Analisis Regresi Linear

Analisis regresi linear adalah metode statistik yang dapat digunakan untuk mempelajari hubungan antarsifat permasalahan yang sedang diselidiki. Model ini dapat memodelkan hubungan antara 2 (dua) peubah atau lebih. Pada model ini terdapat peubah tidak bebas (Y) yang mempunyai hubungan fungsional dengan satu atau lebih peubah bebas (X). Dalam kasus yang paling sederhana, hubungan secara umum dapat dinyatakan dalam persamaan (2.25) berikut.

$$Y = A + BX \quad (2.26)$$

Keterangan :

- Y = Peubah tidak bebas
- X = Peubah bebas
- A = Konstanta regresi
- B = Koefisien regresi

Parameter A dan B dapat diperkirakan dengan menggunakan metode kuadrat terkecil. Nilai parameter A dan B didapatkan dari persamaan (2.27) dan (2.28) berikut.

$$B = \frac{N \sum_{i=1}^N (X_i Y_i) - \sum_{i=1}^N (X_i) \cdot \sum_{i=1}^N (Y_i)}{N \sum_{i=1}^N (X_i^2) - (\sum_{i=1}^N (X_i))^2} \quad (2.27)$$

$$A = \bar{Y} - B\bar{X} \quad (2.28)$$

\bar{Y} dan \bar{X} adalah nilai rata-rata dari Y_i dan X_i .

Di dalam regresi linear terdapat koefisien determinasi. Koefisien determinasi didefinisikan sebagai seberapa besar kemampuan semua peubah bebas dalam menjelaskan variansi dari peubah tidak bebas. 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.

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N (\hat{Y}_i - Y_i)^2}{\sum_{i=1}^N (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2} \quad (2.29)$$

2.2.10.2 Analisis Regresi Linier Berganda

Analisis ini merupakan pengembangan lanjut dari analisis regresi linier, khususnya pada kasus yang mempunyai lebih banyak peubah bebas. Berikut bentuk umum analisis regresi linier berganda.

$$Y = A + B X_1 + C X_2 \quad (2.30)$$

Keterangan :

Y = Peubah tidak bebas

X_1, X_2 = Peubah bebas

A = Konstanta regresi

B, C = Koefisien regresi

BAB III

METODOLOGI

3.1 Umum

Metodologi penelitian merupakan suatu cara peneliti bekerja untuk memperoleh data yang dibutuhkan yang selanjutnya akan digunakan untuk dianalisa sehingga memperoleh kesimpulan yang ingin dicapai dalam penelitian. Metodologi penelitian ini bertujuan untuk mempermudah pelaksanaan dalam melakukan penelitian guna memperoleh pemecahan masalah dengan maksud dan tujuan yang telah ditetapkan secara sistematis.

Tahap awal dari penelitian ini adalah peninjauan informasi awal daerah penelitian yang bertujuan untuk mengetahui lokasi yang akan dijadikan kasus dalam tugas akhir. Pengambilan contoh kasus direncanakan dan dilakukan di jalan tol Pasuruan-Probolinggo dan jalan nasional nya. Kemudian dilakukan studi lapangan untuk pengumpulan data sekunder dan data primer. Setelah itu, dilakukan analisis data untuk ditarik kesimpulan.

3.2 Survei Pendahuluan

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan literatur-literatur, perumusan-perumusan, hasil-hasil penelitian terdahulu, informasi awal daerah penelitian, yang nantinya akan mempermudah dalam proses pengumpulan data.

3.3 Studi Lapangan dan Pengumpulan Data

Untuk mengetahui kondisi geografis dan mengetahui situasi atau kondisi eksisting di lapangan, serta melengkapi kebutuhan data untuk pengerjaan penelitian ini, adapun pengumpulan data tersebut antara lain :

1. Data Sekunder

Data Sekunder dalam tugas akhir ini didapat dari literatur dan instansi terkait, mencakup :

- Peta rencana jalan tol Pasuruan-Probolinggo
Peta rencana jalan tol Pasuruan-Probolinggo dibutuhkan sebagai gambaran lokasi studi dalam tugas akhir ini. Data diperoleh dari hasil analisis konsultan perencanaan jalan tol ruas Pasuruan-Probolinggo.
- Geometrik faktual jalan
Data geometrik jalan digunakan dalam perhitungan biaya operasi kendaraan, seperti kelandaian dan panjang jalan, untuk jalan tol maupun jalan nasional. Panjang jalan tol merupakan panjang total lintasan yang ditempuh kendaraan, mulai dari titik awal tol sampai dengan titik akhir tol. Untuk panjang jalan nasional ditetapkan berdasarkan panjang lintasan yang sering digunakan sebagai jalan alternatif bila tidak menggunakan jalan tol, yaitu Jalan Pantura.
- Inflasi Bank Indonesia
Data inflasi Bank Indonesia dibutuhkan dalam perhitungan nilai waktu. Didapatkan dari studi literatur.
- Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)
Data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) digunakan dalam perhitungan LHR rencana. Data ini didapatkan dari Badan Pusat Statistik Jawa Timur.
- Upah Minimum Kabupaten/Kota (UMK)

Data UMK digunakan dalam perhitungan salah satu komponen Biaya Operasi Kendaraan sebagai besaran upah montir. Data ini didapatkan dari Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 68 Tahun 2015.

- Volume kendaraan yang melewati jalan nasional
Dilakukan dengan survei lalu lintas (*traffic counting survey*), yaitu perhitungan volume lalu lintas pada ruas jalan yang di kelompokkan dalam jenis kendaraan dan periode waktunya. Cara pengambilan data volume lalu lintas yang umum dilakukan adalah dengan cara manual. Pencatatan di kelompokkan berdasarkan waktu, lokasi dan arah pergerakan. Volume kendaraan yang melewati jalan nasional didapat dari survei yang dilakukan oleh konsultan perencanaan jalan tol ruas Pasuruan-Probolinggo.
- *Origin-Destination Survey*
O-D Survey dilakukan untuk menggambarkan pola pergerakan pelaku perjalanan dalam suatu daerah studi sehingga terbentuk Matriks Asal-Tujuan (MAT). Baris menyatakan zona asal dan kolom menyatakan zona tujuan, sehingga sel matriksnya menunjukkan besarnya arus dari zona asal ke zona tujuan. Survei ini dilakukan oleh konsultan perencanaan jalan tol ruas Pasuruan-Probolinggo.

2. Data Primer

Kebutuhan data primer yang mutakhir sangat diperlukan. Metode yang digunakan adalah dengan melalui survei lapangan. Survei tersebut harus mewakili obyek

yang representatif. Data primer yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Kecepatan Kendaraan

Survei ini bertujuan untuk mengetahui waktu tempuh yang berhubungan dengan tingkat kinerja jalan. Kecepatan merupakan ukuran kinerja dari segmen jalan dan juga sebagai faktor yang sangat penting dalam perhitungan BOK. Untuk memperoleh data kecepatan kendaraan dilakukan dengan cara mengambil sampel beberapa kendaraan yang melintas pada jarak tertentu, kemudian direkam untuk mengetahui kecepatannya. Tenaga pelaksana terdiri dari dua orang, yaitu : pelaksana dan pengemudi. Adapun peralatan dan perlengkapan yang digunakan seperti : kendaraan, kamera, *stopwatch* dan alat tulis. Survei ini dilaksanakan saat siang selama satu hari mengingat keterbatasan tenaga. Langkah-langkah pengamatan meliputi :

1. Menentukan ruas atau koridor yang akan diamati.
2. Mempersiapkan peralatan yang digunakan untuk survei, seperti meletakkan kamera di tempat yang sedapat mungkin menjangkau kendaraan yang melintas.
3. Merekam beberapa kendaraan yang melintas

- Waktu Perjalanan

Waktu perjalanan di dapat dari survei kecepatan kendaraan. Adapun peralatan dan perlengkapan yang digunakan untuk survei seperti : kendaraan, kamera, *stopwatch* dan alat tulis. Survei ini dilaksanakan saat siang selama satu hari mengingat keterbatasan tenaga.

- **Harga Komponen BOK**

Untuk menentukan besarnya nilai BOK, diperlukan harga masing-masing komponen biaya operasi kendaraan dari setiap golongan kendaraan. Harga-harga tersebut diperoleh dengan melakukan wawancara kepada pegawai showroom, bengkel dan toko suku cadang. Pelaksanaan survei untuk mengumpulkan data primer ini menyangkut :

1. Harga satuan bahan bakar bensin (Rp/ltr)
2. Harga satuan bahan bakar solar (Rp/ltr)
3. Harga satuan minyak pelumas (Rp/ltr)
4. Harga ban baru (Rp/buah)
5. Upah mekanik (Rp/jam)
6. Harga kendaraan baru (Rp/buah)

3.4 Pengolahan dan Analisis Data

3.4.1 Analisis Derajat Kejenuhan

1. Menentukan volume kendaraan yang melintas di jalan nasional sebelum adanya jalan tol.
2. Menentukan kapasitas jalan nasional yang di dapat dari data geometrik jalan.
3. Menghitung derajat kejenuhan sesuai dengan persamaan (2.23).
4. Melakukan perhitungan dengan langkah yang sama untuk mendapatkan derajat kejenuhan jalan nasional setelah adanya jalan tol.

3.4.2 Analisis Biaya Operasi Kendaraan

Untuk mengetahui perbandingan BOK dilakukan perhitungan selisih BOK sebelum dan sesudah adanya jalan tol Pasuruan Probolinggo. Adapun langkah-langkah perhitungan Biaya Operasi Kendaraan sebagai berikut :

1. Menentukan kecepatan tempuh rata-rata kendaraan pada jalan nasional dan jalan tol Pasuruan-Probolinggo.

2. Menentukan panjang jalan nasional dan jalan tol Pasuruan-Probolinggo.
3. Menentukan harga-harga komponen BOK.
4. Menghitung BOK pada jalan nasional pada setiap golongan kendaraan sesuai dengan persamaan-persamaan pada subbab 2.2.3.
5. Menghitung BOK pada jalan tol Pasuruan-Probolinggo pada setiap golongan kendaraan dengan persamaan-persamaan pada subbab 2.2.3.
6. Menjumlah seluruh komponen BOK pada masing-masing jalan.
7. Menghitung total penghematan BOK sebelum dan sesudah adanya jalan tol Pasuruan-Probolinggo.

3.4.3 Analisis Nilai Waktu

Analisis nilai waktu pada tugas akhir ini dihitung berdasarkan rata-rata tingkat inflasi BI mulai dari tahun 2015 hingga 2017. Langkah-langkah perhitungan nilai waktu adalah sebagai berikut :

1. Menentukan besarnya inflasi Bank Indonesia dan dengan menggunakan nilai waktu dari rujukan Surabaya-Mojokerto (JICA, 1991), akan diperoleh nilai waktu sekarang sesuai persamaan (2.19).
2. Menghitung nilai waktu perjalanan per tahun pada jalan nasional sesuai persamaan (2.21) pada setiap golongan kendaraan.
3. Menghitung nilai waktu perjalanan per tahun pada jalan tol Pasuruan-Probolinggo sesuai persamaan (2.21) pada setiap golongan kendaraan.
4. Menghitung total penghematan nilai waktu dari setiap golongan kendaraan sebelum dan sesudah adanya jalan tol Pasuruan-Probolinggo.

3.4.4 Analisis Tarif Tol

Adapun langkah-langkah perhitungan tarif tol adalah sebagai berikut :

1. Menentukan panjang masing-masing jalan nasional dan jalan tol.
2. Menentukan kecepatan pada jalan nasional dan jalan tol.
3. Menentukan besarnya BOK /km jalan nasional dan jalan tol.
4. Melakukan perhitungan dengan persamaan (2.25)

3.4.5 Analisis Pemilihan Rute dengan Model Kurva Diversi

3.4.5.1 Analisa Model JICA I

Adapun langkah-langkah perhitungan model JICA I adalah sebagai berikut :

1. Memperkirakan waktu tempuh jika menggunakan jalan nasional dan jalan tol.
2. Menentukan tarif tol dan nilai waktu sesuai hasil perhitungan sebelumnya.
3. Melakukan perhitungan ΔT sesuai persamaan (2.2), maka didapatkan parameter a dan b , kemudian menghitung tingkat diversi (P) sesuai persamaan (2.1).

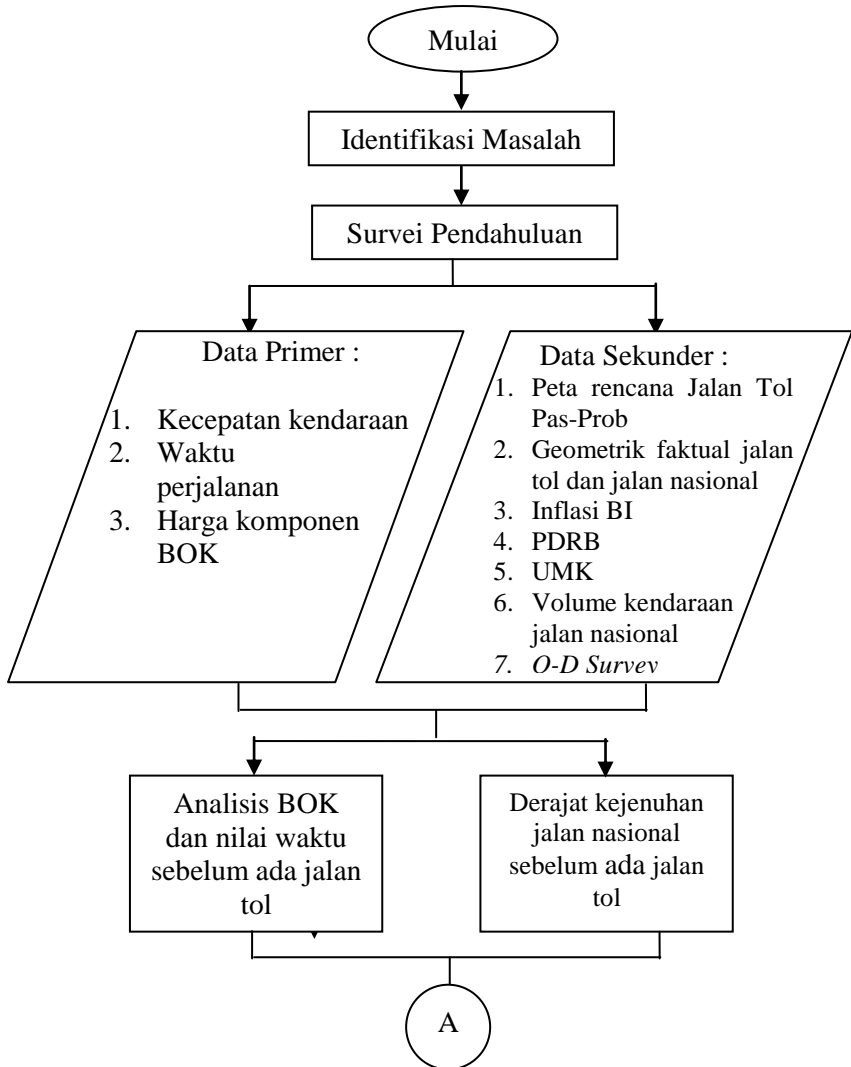
3.4.5.2 Analisa Model Logit Binomial dan Regresi Pengali

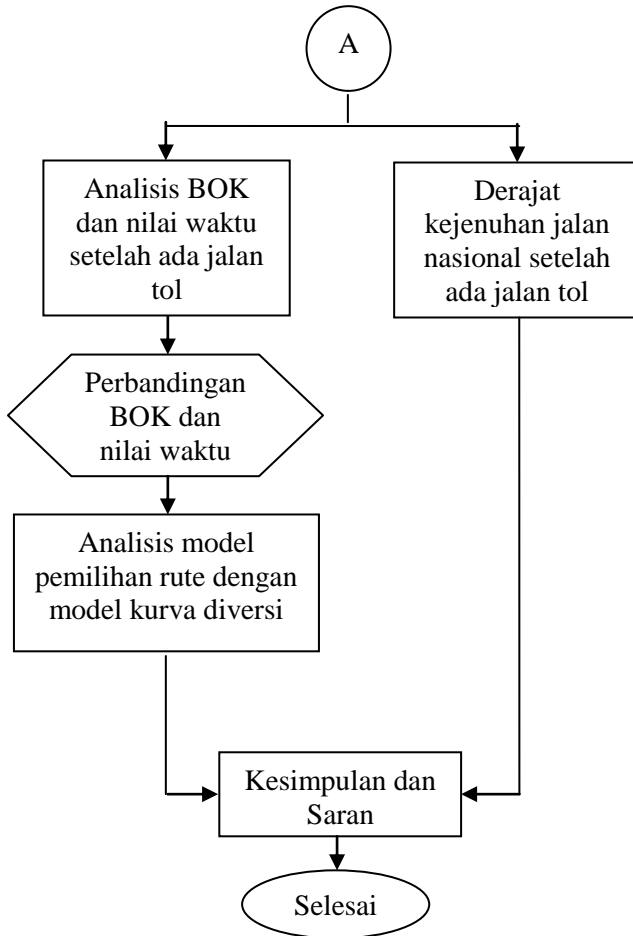
Adapun langkah-langkah perhitungan model logit binomial dan regresi pengali adalah sebagai berikut :

1. Menentukan biaya perjalanan dan waktu perjalanan yang dihemat untuk model logit binomial.
2. Menentukan nisbah biaya perjalanan dan nisbah waktu perjalanan untuk model regresi pengali.
3. Menentukan parameter-parameter yang di kalibrasi menggunakan analisis regresi.
4. Menghitung tingkat diversi (P) sesuai persamaan (2.4) dan (2.10)

3.5 Tahapan Penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam tugas akhir ini dapat dilihat pada bagan alir berikut :





Gambar 3.1 Bagan Tahapan Penelitian

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB IV

PENGOLAHAN DATA

4.1 Karakter Fisik Segmen Jalan Nasional

Proyek jalan tol Pasuruan-Probolinggo terbagi atas 4 segmen jalan tol, pada jalan nasional juga memiliki 4 segmen jalan yang di survey. Segmen tersebut meliputi segmen Grati-Tongas, segmen Tongas-Probolinggo Barat, segmen Probolinggo Barat-Probolinggo Timur dan segmen Probolinggo Timur-Kraksaan.

Panjang masing-masing segmen tersebut antara lain :

1. Grati-Tongas = 12,15 km
2. Tongas-Prob. Barat = 8,46 km
3. Prob. Barat-Prob. Timur = 8,84 km
4. Prob. Timur-Kraksaan = 10,58 km

Adapun karakter fisik segmen jalan nasional Pasuruan-Probolinggo memiliki karakter yang tersaji dalam Tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Karakter Fisik Segmen Jalan Nasional Pasuruan-
Probolinggo**

No.	Segmen	Tipe Jalan	Wc	SP	Kelas Hambatan Samping	Ws
1.	Grati-Tongas	2/2 UD	6 m	50-50	VH	1
2.	Tongas-Prob. Barat	2/2 UD	6,5 m	50-50	VH	1
3.	Prob. Barat-Prob. Timur	2/2 UD	6,5 m	50-50	VH	1
4.	Prob. Timur-Kraksaan	2/2 UD	6 m	50-50	L	1

Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2017

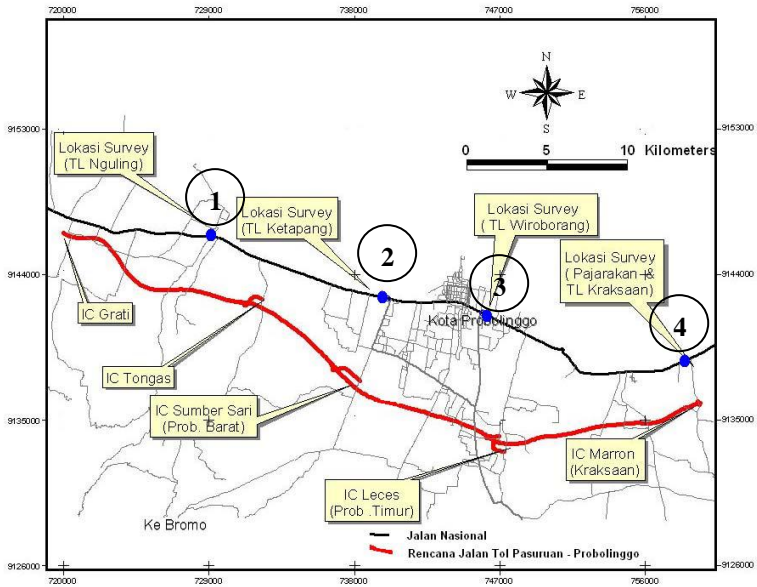
4.2 Data *Traffic Counting*

Data yang digunakan dalam analisa merupakan data sekunder hasil survey yang dilakukan oleh konsultan PT. Waskita Karya untuk proyek jalan tol Pasuruan-Probolinggo. Sesuai data yang didapat dari konsultan perencanaan jalan tol, pelaksanaan survey dilaksanakan selama 3 (tiga) hari yaitu hari Minggu hingga Rabu berturut-turut tanggal 26 hingga 28 Juni selama 24 jam (00.00-24.00) pada tahun 2015 dengan alat bantu *counter*. Lokasi survey pada jalan nasional Pasuruan-Probolinggo diawali dari Grati (sejajar IC Grati) sampai Kraksaan (sejajar IC Maron). Jalan nasional tersebut sejajar dengan rencana jalan tol Pasuruan-Probolinggo.

Klasifikasi kendaraan berdasarkan beban gandar atau muatan sumbu terberat (MST), yaitu : Sepeda Motor, Golongan I, Golongan II, Golongan III, Golongan IV dan Golongan V.

Penentuan lokasi survey (titik pantau) direncanakan oleh konsultan berdasarkan jaringan jalan eksisting dan lokasi rencana interchange. Lokasi survey terdapat pada Gambar 4.1. Berikut titik-titik lokasi survey beserta jumlah surveyor pada jalan nasional Pasuruan-Probolinggo :

1. TL Nguling : 6 Surveyor
2. TL Ketapang : 6 Surveyor
3. TL Wiroborang : 6 Surveyor
4. TL Kraksaan : 6 Surveyor



Gambar 4.1 Lokasi Survey Lalu Lintas

4.2.1 Segmen Grati – Tongas

Hasil survey *traffic counting* di Jalan Nasional Pasuruan-Probolinggo segmen Grati – Tongas terdapat pada Tabel 4.2 hingga Tabel 4.4. Lokasi survey pada segmen ini terletak di traffic light Pasar Nguling.

**Tabel 4.2 Hasil Survey TC Segmen Grati-Tongas (Arah Grati)
Hari Minggu-Senin**

SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : MINGGU / 28 - 6 - 2015 s/d SENIN / 29 - 6 - 2015

LOKASI : PASAR NGULING

RUAS : GRATI - TONGAS

ARAH KE : GRATI

GOLONGAN	1	2	3	4	5	6
JAM	SEPEDA MOTOR DAN RODA 3	MOBIL PRIBADI, CARRY, L-300	PICK UP, ENGKEL, ELF DAN BIS SEDANG	COLT DIESEL DAN BUS BESAR	FUSO / TRUCK TANKI (6 RODA)	TRONTON / TRONTON TANKI, TRAILER, GANDENGAN (LEBIH DARI 6 RODA)
00.00 - 01.00	81	120	21	71	86	84
01.00 - 02.00	79	167	35	86	41	65
02.00 - 03.00	113	135	39	131	32	37
03.00 - 04.00	48	54	39	49	31	25
04.00 - 05.00	132	65	35	68	44	41
05.00 - 06.00	238	132	28	54	46	34
06.00 - 07.00	481	179	54	89	37	38
07.00 - 08.00	479	203	42	66	23	33
08.00 - 09.00	548	210	33	64	33	38
09.00 - 10.00	480	302	37	58	29	39
10.00 - 11.00	438	188	28	53	32	27
11.00 - 12.00	428	287	22	202	26	45
12.00 - 13.00	344	271	39	109	37	35
13.00 - 14.00	270	261	58	70	17	42
14.00 - 15.00	339	254	31	80	23	19
15.00 - 16.00	434	297	42	70	53	67
16.00 - 17.00	570	415	17	62	31	25
17.00 - 18.00	468	263	29	38	33	43
18.00 - 19.00	399	273	28	57	16	32
19.00 - 20.00	397	288	23	86	21	46
20.00 - 21.00	417	157	17	55	29	30
21.00 - 22.00	123	116	21	42	28	31
22.00 - 23.00	205	270	23	63	22	42
23.00 - 00.00	112	146	21	73	18	38
JUMLAH AKHIR	7623	5053	762	1796	788	956

Sumber : Survei Konsultan PT. Waskita Karya, 2015

**Tabel 4.3 Hasil Survey TC Segmen Grati-Tongas (Arah Grati)
Hari Senin-Selasa**

SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SENIN / 29 - 6 - 2015 s/d SELASA / 30 - 6 - 2015
 LOKASI : PASAR NGULING
 RUAS : GRATI - TONGAS
 ARAH KE : GRATI

GOLONGAN	1	2	3	4	5	6
JAM	SEPEDA MOTOR DAN RODA 3	MOBIL PRIBADI, CARRY, L-300	PICK UP, ENGKEL, ELF DAN BIS SEDANG	COLT DIESEL DAN BUS BESAR	FUSO / TRUCK TANKI (6 RODA)	TRONTON / TRONTON TANKI, TRAILER, GANDENGAN (LEBIH DARI 6 RODA)
00.00 - 01.00	105	96	56	79	45	58
01.00 - 02.00	89	68	41	51	16	19
02.00 - 03.00	90	148	86	66	18	30
03.00 - 04.00	65	44	57	61	19	7
04.00 - 05.00	162	109	76	67	24	35
05.00 - 06.00	180	124	22	51	26	15
06.00 - 07.00	427	217	25	94	20	24
07.00 - 08.00	336	148	40	73	19	51
08.00 - 09.00	576	211	38	41	26	47
09.00 - 10.00	501	207	32	42	17	34
10.00 - 11.00	298	201	21	33	31	51
11.00 - 12.00	427	316	27	38	16	70
12.00 - 13.00	315	220	23	16	17	67
13.00 - 14.00	292	191	31	83	19	62
14.00 - 15.00	210	141	64	116	24	77
15.00 - 16.00	364	206	105	41	40	86
16.00 - 17.00	184	125	97	38	25	64
17.00 - 18.00	162	103	60	31	32	41
18.00 - 19.00	135	110	52	40	27	23
19.00 - 20.00	127	88	19	120	37	49
20.00 - 21.00	93	104	98	208	59	120
21.00 - 22.00	70	94	89	201	35	51
22.00 - 23.00	73	81	80	185	41	63
23.00 - 00.00	62	70	24	62	35	67
JUMLAH AKHIR	5343	3422	1263	1837	668	1211

Sumber : Survei Konsultan PT. Waskita Karya, 2015

**Tabel 4.4 Hasil Survey TC Segmen Grati-Tongas (Arah Grati)
Hari Selasa-Rabu**

SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SELASA / 30 - 6 - 2015 s/d RABU / 01 - 7 - 2015
 LOKASI : PASAR NGULING
 RUAS : GRATI - TONGAS
 ARAH KE : GRATI

GOLONGAN	1	2	3	4	5	6
JAM	SEPEDA MOTOR DAN RODA 3	MOBIL PRIBADI, CARRY, L-300	PICK UP, ENGKEL, ELF DAN BIS SEDANG	COLT DIESEL DAN BUS BESAR	FUSO / TRUCK TANKI (6 RODA)	TRONTON / TRONTON TANKI, TRAILER, GANDENGAN (LEBIH DARI 6 RODA)
00.00 - 01.00	86	89	35	118	12	39
01.00 - 02.00	36	85	28	83	28	42
02.00 - 03.00	24	69	31	76	78	53
03.00 - 04.00	14	21	23	41	65	64
04.00 - 05.00	21	57	19	37	42	59
05.00 - 06.00	109	69	33	105	38	71
06.00 - 07.00	144	96	98	115	80	93
07.00 - 08.00	130	110	83	65	33	70
08.00 - 09.00	110	75	84	44	29	91
09.00 - 10.00	131	91	27	52	36	80
10.00 - 11.00	103	92	76	113	24	58
11.00 - 12.00	121	103	93	109	26	31
12.00 - 13.00	119	105	90	106	23	30
13.00 - 14.00	112	97	94	133	41	92
14.00 - 15.00	123	120	99	100	33	34
15.00 - 16.00	140	99	97	114	38	58
16.00 - 17.00	120	107	65	109	27	38
17.00 - 18.00	185	68	57	104	21	47
18.00 - 19.00	213	120	51	110	39	54
19.00 - 20.00	166	134	70	74	27	28
20.00 - 21.00	121	96	97	89	22	78
21.00 - 22.00	87	80	17	48	69	88
22.00 - 23.00	56	41	24	44	73	76
23.00 - 00.00	62	36	18	36	65	61
JUMLAH AKHIR	2533	2060	1409	2025	969	1435

Sumber : Survei Konsultan PT. Waskita Karya, 2015

**Tabel 4.5 Hasil Survey TC Segmen Grati-Tongas (Arah
Tongas) Hari Minggu-Senin
SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)**

HARI / TANGGAL : MINGGU / 28 - 6 - 2015 s/d SENIN / 29 - 6 - 2015

LOKASI : PASAR NGULING

RUAS : GRATI - TONGAS

ARAH KE : TONGAS

GOLONGAN	1	2	3	4	5	6
JAM	SEPEDA MOTOR DAN RODA 3	MOBIL PRIBADI, CARRY, L-300	PICK UP, ENKEL, ELF DAN BIS SEDANG	COLT DIESEL DAN BUS BESAR	FUSO / TRUCK TANKI (6 RODA)	TRONTON / TRONTON TANKI, TRAILER, GANDENGAN (LEBIH DARI 6 RODA)
00.00 - 01.00	98	128	55	96	49	39
01.00 - 02.00	80	158	66	120	26	39
02.00 - 03.00	40	97	52	77	25	36
03.00 - 04.00	60	64	31	71	25	35
04.00 - 05.00	143	93	34	84	35	20
05.00 - 06.00	292	140	33	81	17	15
06.00 - 07.00	170	156	45	82	25	20
07.00 - 08.00	189	175	50	62	24	27
08.00 - 09.00	440	272	74	80	21	17
09.00 - 10.00	204	238	60	76	17	24
10.00 - 11.00	425	292	68	69	19	30
11.00 - 12.00	330	245	64	96	22	28
12.00 - 13.00	255	276	49	51	20	21
13.00 - 14.00	363	395	83	86	20	26
14.00 - 15.00	342	288	80	62	15	18
15.00 - 16.00	255	285	67	87	15	20
16.00 - 17.00	239	231	74	99	24	33
17.00 - 18.00	179	166	63	67	27	38
18.00 - 19.00	461	277	61	113	18	28
19.00 - 20.00	366	269	51	65	30	54
20.00 - 21.00	314	256	87	80	44	41
21.00 - 22.00	243	265	59	116	32	50
22.00 - 23.00	204	355	75	246	151	131
23.00 - 00.00	11	41	20	100	63	98
JUMLAH AKHIR	5703	5162	1401	2166	764	888

Sumber : Survei Konsultan PT. Waskita Karya, 2015

Tabel 4.6 Hasil Survey TC Segmen Grati-Tongas (Arah Tongas)
Hari Senin-Selasa
SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SENIN / 29 - 6 - 2015 s/d SELASA / 30 - 6 - 2015

LOKASI : PASAR NGULING

RUAS : GRATI - TONGAS

ARAH KE : TONGAS

GOLONGAN	1	2	3	4	5	6
JAM	SEPEDA MOTOR DAN RODA 3	MOBIL PRIBADI, CARRY, L-300	PICK UP, ENKEL, ELF DAN BIS SEDANG	COLT DIESEL DAN BUS BESAR	FUSO / TRUCK TANKI (6 RODA)	TRONTON / TRONTON TANKI, TRAILER, GANDENGAN (LEBIH DARI 6 RODA)
00.00 - 01.00	9	30	20	85	55	90
01.00 - 02.00	9	20	16	60	50	81
02.00 - 03.00	39	196	58	124	47	50
03.00 - 04.00	51	102	53	88	45	44
04.00 - 05.00	158	119	66	121	69	79
05.00 - 06.00	106	170	71	162	32	36
06.00 - 07.00	405	199	68	110	35	26
07.00 - 08.00	236	212	53	88	33	21
08.00 - 09.00	449	202	87	115	30	13
09.00 - 10.00	410	201	95	136	39	30
10.00 - 11.00	324	196	96	139	33	24
11.00 - 12.00	293	218	68	85	20	45
12.00 - 13.00	326	453	106	143	41	78
13.00 - 14.00	285	197	75	100	22	33
14.00 - 15.00	276	313	82	129	33	35
15.00 - 16.00	415	242	99	131	21	27
16.00 - 17.00	424	264	97	101	54	39
17.00 - 18.00	145	136	62	87	30	37
18.00 - 19.00	343	226	111	121	35	28
19.00 - 20.00	280	186	26	137	22	48
20.00 - 21.00	335	198	81	98	38	66
21.00 - 22.00	205	183	114	128	38	40
22.00 - 23.00	130	125	51	143	28	42
23.00 - 00.00	88	55	151	55	44	66
JUMLAH AKHIR	5741	4443	1806	2686	894	1078

Sumber : Survei Konsultan PT. Waskita Karya, 2015

**Tabel 4.7 Hasil Survey TC Segmen Grati-Tongas (Arah
Tongas) Hari Selasa-Rabu**

SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SELASA / 30 - 6 - 2015 s/d RABU / 01 - 7 - 2015
 LOKASI : PASAR NGULING
 RUAS : GRATI - TONGAS
 ARAH KE : TONGAS

GOLONGAN	1	2	3	4	5	6
JAM	SEPEDA MOTOR DAN RODA 3	MOBIL PRIBADI, CARRY, L-300	PICK UP, ENKEL, ELF DAN BIS SEDANG	COLT DIESEL DAN BUS BESAR	FUSO / TRUCK TANKI (6 RODA)	TRONTON / TRONTON TANKI, TRAILER, GANDENGAN (LEBIH DARI 6 RODA)
00.00 - 01.00	40	71	54	171	24	66
01.00 - 02.00	11	43	68	128	47	60
02.00 - 03.00	15	72	72	134	94	52
03.00 - 04.00	52	105	63	92	41	52
04.00 - 05.00	133	111	112	47	43	56
05.00 - 06.00	318	203	61	96	65	72
06.00 - 07.00	330	335	67	111	58	58
07.00 - 08.00	488	321	51	92	40	25
08.00 - 09.00	413	289	83	103	21	18
09.00 - 10.00	282	245	75	122	35	45
10.00 - 11.00	352	181	89	125	35	42
11.00 - 12.00	318	281	70	89	23	33
12.00 - 13.00	339	253	107	138	33	52
13.00 - 14.00	330	186	95	113	22	39
14.00 - 15.00	360	298	185	122	35	44
15.00 - 16.00	393	278	89	160	22	33
16.00 - 17.00	359	306	106	135	37	48
17.00 - 18.00	370	178	114	163	62	55
18.00 - 19.00	360	222	59	103	26	54
19.00 - 20.00	298	321	74	100	46	53
20.00 - 21.00	345	243	50	114	34	55
21.00 - 22.00	165	122	35	60	28	45
22.00 - 23.00	125	108	59	78	38	75
23.00 - 00.00	36	66	25	69	28	33
JUMLAH AKHIR	6232	4838	1863	2665	937	1165

Sumber : Survei Konsultan PT. Waskita Karya, 2015

Tabel 4.8 Rekap Data Survey TC Segmen Grati-Tongas *Two Way*

Uraian	Jenis Kendaraan						Jumlah Kendaraan
	Sepeda Motor	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan IV	Golongan V	
	kend/hari						
Grati-Tongas (Two Way)							
Hari 1	13326	10215	2163	3962	1552	1844	33062
Hari 2	11084	7865	3069	4523	1562	2289	30392
Hari 3	8765	6898	3272	4690	1906	2600	28131
Rata-rata Two Way	11058	8326	2835	4392	1673	2244	30528

Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2017

4.2.2 Segmen Tongas – Probolinggo Barat

Hasil survey *traffic counting* di Jalan Nasional Pasuruan-Probolinggo segmen Tongas – Probolinggo Barat terdapat pada Lampiran A-1. Lokasi survey pada segmen ini terletak di *traffic light* Ketapang. Berikut hasil rekap data survey *traffic counting* selama 3 (tiga) hari pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Rekap Data Survey TC Segmen Tongas-Prob.Barat *Two Way*

Uraian	Jenis Kendaraan						Jumlah Kendaraan
	Sepeda Motor	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan IV	Golongan V	
	kend/hari						
Tongas-Probolinggo Barat (Two Way)							
Hari 1	12697	10570	1432	2788	1185	1612	30284
Hari 2	14297	9824	1848	4230	1703	2394	34296
Hari 3	15168	9016	1594	3657	2138	3087	34660
Rata-rata Two Way	14054	9803	1625	3558	1675	2364	33080

Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2017

4.2.3 Segmen Probolinggo Barat – Probolinggo Timur

Hasil survey *traffic counting* di Jalan Nasional Pasuruan-Probolinggo segmen Probolinggo Barat – Probolinggo Timur terdapat pada Lampiran A-2. Lokasi survey pada segmen ini

terletak di *traffic light* Wiroborang. Berikut hasil rekap data survey *traffic counting* selama 3 (tiga) hari pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Rekap Data Survey TC Prob.Barat-Prob.Timur *Two Way*

Uraian	Jenis Kendaraan						Jumlah Kendaraan
	Sepeda Motor	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan IV	Golongan V	
	kend/hari						
Probolinggo Barat-Probolinggo Timur (<i>Two Way</i>)							
Hari 1	22317	7674	1486	862	1882	1797	36018
Hari 2	29015	8226	1479	881	2776	1472	43849
Hari 3	29381	7556	2446	1825	2494	2042	45744
Rata-rata <i>Two Way</i>	26904	7819	1804	1189	2384	1770	41870

Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2017

4.2.4 Segmen Probolinggo Timur –Kraksaan

Hasil survey *traffic counting* di Jalan Nasional Pasuruan-Probolinggo segmen Probolinggo Timur – Kraksaan terdapat pada Lampiran A-3. Lokasi survey pada segmen ini terletak di Pajarakan. Berikut hasil rekap data survey *traffic counting* selama 3 (tiga) hari pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Rekap Data Survey TC Prob.Timur-Kraksaan *Two Way*

Uraian	Jenis Kendaraan						Jumlah Kendaraan
	Sepeda Motor	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan IV	Golongan V	
	kend/hari						
Probolinggo Timur - Kraksaan (<i>Two Way</i>)							
Hari 1	5397	3374	1173	1635	1155	841	13575
Hari 2	7855	4519	1368	2007	1130	992	17871
Hari 3	8657	4326	1760	2159	1279	1094	19275
Rata-rata <i>Two Way</i>	7303	4073	1434	1934	1188	976	16907

Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2017

4.3 Data Survei *Origin-Destination* (OD)

Data survey *origin-destination* (OD) merupakan data sekunder yang di dapat dari konsultan PT. Waskita Karya untuk proyek jalan tol Pasuruan-Probolinggo. Sesuai data yang didapat

dari konsultan perencanaan jalan tol, pelaksanaan survey dilaksanakan selama 3 (tiga) hari yaitu hari Minggu hingga Rabu berturut-turut tanggal 26 hingga 28 Juni 2015 selama 24 jam (00.00-24.00) dengan surveyor sejumlah 8 orang pada setiap segmen jalan nasional.

Survey ini dilaksanakan secara sampling. Metode sampling yang digunakan adalah Metoda Sampling Acak Sederhana (SAS). Jumlah unit analisis (sampel) tergantung dari jumlah populasi (jumlah kendaraan dari survey TC), tingkat signifikansi yang diinginkan dan tingkat kesalahan dalam pengambilan sampel. Pada survey OD yang dilakukan oleh konsultan jalan tol Pasuruan-Probolinggo, tingkat signifikansi sebesar 99% dan kesalahan pengambilan sampel sebesar 10%.

Berikut hasil survei *Origin-Destination* (OD) di Jalan Nasional Pasuruan-Probolinggo segmen Grati – Tongas disajikan dalam Tabel 4.12 dan Tabel 4.13. Kemudian hasil rekap jumlah kedua arah (two way) selama 3 (tiga) hari pada Tabel 4.14 Untuk hasil survey ketiga segmen jalan nasional lainnya terdapat pada Lampiran B-1, B-2 dan B-3.

Tabel 4.12 Hasil Survey OD Segmen Grati-Tongas (Arah Tongas)

FORMULIR SURVEY OD & PREFERENSI						
RUAS JALAN	GRATI - TONGAS					
LOKASI	TRAFFIC LIGHT PASAR NGULING					
ARAH	GRATI - TONGAS (ONE WAY)					
SURVEY OD						
Uraian	Jenis Kendaraan					
	Sepeda Motor	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan IV	Golongan V
Hari 1	MINGGU 28 - 06 -2015 PK 00.00 s/d PK. 01.00 WIB					
Potensi Pindah Ke Jalan Tol : Kendaraan Dari Grati ke Tongas		144	47	58	26	52
Tidak Potensi Pindah Ke Jalan Tol		23	5	2	1	0
Jumlah Kendaraan Asal Tersampling (One Way)		167	52	60	27	52
Hari 2	SENIN 29 - 06 -2015 PK 00.00 WIB s/d PK. 00.00 WIB					
Potensi Pindah Ke Jalan Tol : Kendaraan Dari Grati ke Tongas		311	53	56	38	54
Tidak Potensi Pindah Ke Jalan Tol		33	11	6	3	2
Jumlah Kendaraan Asal Tersampling (One Way)		344	64	62	41	56
Hari 3	SELASA 30 - 06 -2015 PK 00.00 WIB s/d PK. 00.00 WIB					
Potensi Pindah Ke Jalan Tol : Kendaraan Dari Grati ke Tongas		210	36	118	38	81
Tidak Potensi Pindah Ke Jalan Tol		61	12	14	2	6
Jumlah Kendaraan Asal Tersampling (One Way)		271	48	132	40	87

Sumber : Survei Konsultan PT. Waskita Karya, 2015

Tabel 4.13 Hasil Survey OD Segmen Tongas-Grati (Arah Grati)

FORMULIR SURVEY OD & PREFERENSI						
RUAS JALAN	GRATI - TONGAS					
LOKASI	TRAFFIC LIGHT PASAR NGULING					
ARAH	TONGAS - GRATI (ONE WAY)					
SURVEY OD						
Uraian	Jenis Kendaraan					
	Sepeda Motor	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan IV	Golongan V
Hari 1	MINGGU 28 - 06 -2015 PK 00.00 s/d PK. 01.00 WIB					
Potensi Pindah Ke Jalan Tol : Kendaraan Dari Tongas ke Grati		167	75	28	20	24
Tidak Potensi Pindah Ke Jalan Tol		44	12	8	1	1
Jumlah Kendaraan Asal Tersampling (One Way)		211	87	36	21	25
Hari 2	SENIN 29 - 06 -2015 PK 00.00 WIB s/d PK. 00.00 WIB					
Potensi Pindah Ke Jalan Tol : Kendaraan Dari Tongas ke Grati		264	132	44	20	32
Tidak Potensi Pindah Ke Jalan Tol		70	18	2	0	0
Jumlah Kendaraan Asal Tersampling (One Way)		334	150	46	20	32
Hari 3	SELASA 30 - 06 -2015 PK 00.00 WIB s/d PK. 00.00 WIB					
Potensi Pindah Ke Jalan Tol : Kendaraan Dari Tongas ke Grati		282	98	82	18	18
Tidak Potensi Pindah Ke Jalan Tol		34	28	6	4	0
Jumlah Kendaraan Asal Tersampling (One Way)		316	126	88	22	18

Sumber : Survei Konsultan PT. Waskita Karya, 2015

Tabel 4.14 Rekap Data Survey OD Segmen Grati-Tongas

Uraian	Jenis Kendaraan				
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
Hari 1					
Potensi Pindah Ke Jalan Tol : Kendaraan Dari Grati ke Tongas	311	122	86	46	76
Tidak Potensi Pindah Ke Jalan Tol	67	17	10	2	1
Jumlah Kendaraan Asal Tersampling	378	139	96	48	77
Hari 2					
Potensi Pindah Ke Jalan Tol : Kendaraan Dari Grati ke Tongas	575	185	100	58	86
Tidak Potensi Pindah Ke Jalan Tol	103	29	8	3	2
Jumlah Kendaraan Asal Tersampling	678	214	108	61	88
Hari 3					
Potensi Pindah Ke Jalan Tol : Kendaraan Dari Grati ke Tongas	492	134	200	56	99
Tidak Potensi Pindah Ke Jalan Tol	95	40	20	6	6
Jumlah Kendaraan Asal Tersampling	587	174	220	62	105

Sumber : Pengolahan Data, 2017

Dari penjumlahan kedua arah segmen jalan Grati-Tongas pada Tabel 4.14 diatas, berikut contoh perhitungan prosentase

potensi kendaraan menggunakan jalan tol untuk kendaraan golongan I tahun 2015:

Presentase Potensi Kendaraan Menggunakan Jalan Tol = (Potensi Pindah ke Jalan Tol (Two Way) / Jumlah Kendaraan Asal Tersampling (Two Way)) x 100%.

$$\text{Hari 1} = (311/378) \times 100\% = 83,6\%$$

$$\text{Hari 2} = (575/678) \times 100\% = 84,8\%$$

$$\text{Hari 3} = (492/587) \times 100\% = 83,8\%$$

Rata-rata presentase untuk golongan I :

$$(83,6\% + 84,8\% + 83,8\%) / 3 = \mathbf{83,6\%}.$$

Perhitungan diatas juga berlaku untuk kendaraan golongan II-V. Kemudian presentase kendaraan menggunakan jalan tol diprediksi tahun 2016 hingga 2017 :

Pertumbuhan tahun 2016 = Rata-rata Presentase 2015 x (1 + PDRB%)

$$\text{Gol I} = 83,6\% \times (1+5,15\%) = 87,9\%$$

$$\text{Gol II} = 83,7\% \times (1+6,04\%) = 88,8\%$$

$$\text{Gol III} = 91\% \times (1+6,04\%) = 96,6\%$$

$$\text{Gol IV} = 93,7\% \times (1+6,04\%) = 99,4\%$$

$$\text{Gol V} = 96,9\% \times (1+6,04\%) = 100\%$$

Tabel 4.15 Rekap Hasil Perhitungan Presentase OD untuk Keempat Segmen

Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
1. Grati - Tongas					
2015	83.6%	83.7%	91.0%	93.7%	96.9%
2016	87.9%	88.8%	96.6%	99.4%	100.0%
2017	92.5%	94.2%	100.0%	100.0%	100.0%
2. Tongas - Probolinggo Barat					
2015	86.4%	77.5%	81.3%	84.7%	85.0%
2016	90.8%	82.2%	86.2%	89.8%	90.1%
2017	95.5%	87.2%	91.4%	95.3%	95.6%
3. Probolinggo Barat - Probolinggo Timur					

2015	45.5%	55.0%	72.1%	74.8%	82.1%
2016	47.8%	58.3%	76.5%	79.4%	87.1%
2017	50.3%	61.9%	81.1%	84.2%	92.3%
4. Probolinggo Timur - Kraksaan					
2015	83.7%	68.0%	79.6%	95.2%	90.8%
2016	88.0%	72.1%	84.5%	100.0%	96.3%
2017	92.5%	76.5%	89.6%	100.0%	100.0%

Sumber : Pengolahan Data, 2017

Pada Tabel 4.15 di atas terjadi peningkatan prosentase potensi kendaraan yang menggunakan jalan tol setiap tahunnya. Kendaraan golongan III, IV dan V prosentase mencapai 100% dan paling mendominasi pada segmen Grati-Tongas dan Probolinggo Timur-Kraksaan. Disamping itu, kendaraan golongan I mendominasi pada segmen Tongas-Probolinggo Barat. Prosentase terendah berada pada segmen Probolinggo Barat-Probolinggo Timur. Hal ini dapat disebabkan segmen tersebut berada pada Kota Probolinggo.

4.4 Inflasi Bank Indonesia

Tabel 4.16 Data Inflasi Bank Indonesia Tahun 2002-2016

Tahun	Rata-rata	Tahun	Rata-rata
2002	6.88%	2009	4.90%
2003	6.79%	2010	5.13%
2004	6.06%	2011	5.38%
2005	10.40%	2012	4.28%
2006	13.33%	2013	6.97%
2007	6.40%	2014	6.42%
2008	10.31%	2015	6.38%
		2016	3.58%

Sumber : Bank Indonesia

Inflasi Bank Indonesia digunakan dalam perhitungan nilai waktu sebagai nilai pertumbuhan (i) dengan menggunakan tahun 2011 hingga 2015 disesuaikan dengan tahun Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Berdasarkan Tabel 4.16 dibawah, maka rata-rata inflasi tahun 2011 hingga tahun 2015 adalah sebesar **5,89%**.

4.5 Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)

PDRB menjadi salah satu indikator yang digunakan untuk mengukur kegiatan ekonomi di suatu wilayah. Perekonomian di suatu 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.

Dalam analisa tugas akhir ini, PDRB yang digunakan ialah :

1. **PDRB per kapita atas dasar harga konstan**, yang berguna untuk mengetahui pertumbuhan nyata ekonomi per kapita penduduk suatu wilayah. Nilai PDRB ini digunakan untuk menentukan nilai pertumbuhan lalu lintas (i) untuk kendaraan sepeda motor dan golongan I.
2. **PDRB menurut lapangan usaha**, yang menunjukkan struktur perekonomian atau peranan setiap kategori ekonomi dalam suatu wilayah. Nilai PDRB ini digunakan untuk menentukan nilai pertumbuhan lalu lintas (i) untuk kendaraan gol IIA dan IIB.

PDRB disajikan dalam bentuk tabel-tabel pokok tahun 2011-2015 dan kompilasi dari 38 kabupaten/kota di Jawa Timur seperti pada Tabel 4.17 dan Tabel 4.18 berdasar pertumbuhan PDRB Kabupaten Pasuruan, Kota Probolinggo dan Kabupaten Probolinggo. Hal ini didasarkan pada lokasi Jalan Tol Pasuruan-Probolinggo yang berada pada ketiga daerah tersebut.

Tabel 4.17 PDRB Per Kapita Atas Dasar Harga Konstan 2011-2015

Kabupaten/Kota	2011	2012	2013	2014*	2015**
Kab. Pacitan	13.322,5	14.114,2	14.888,4	15.618,7	16.369,4
Kab. Ponorogo	11.023,1	11.648,1	12.217,4	12.825,1	13.472,7
Kab. Trenggalek	12.426,8	13.142,7	13.888,3	14.558,3	15.236,2
Kab. Tulungagung	17.868,3	18.910,0	19.976,3	20.930,8	21.863,1
Kab. Blitar	15.197,6	15.971,4	16.686,3	17.461,7	18.269,1
Kab. Kediri	12.795,7	13.495,2	14.200,2	14.873,5	15.518,4
Kab. Malang	17.836,4	18.899,3	19.759,9	20.794,5	21.741,3
Kab. Lumajang	14.944,1	15.771,1	16.555,3	17.393,3	18.130,2
Kab. Jember	14.962,9	15.739,1	16.595,0	17.526,4	18.364,0
Kab. Banyuwangi	22.156,1	23.648,8	25.106,8	26.445,5	27.930,2
Kab. Bondowoso	12.151,5	12.809,8	13.470,0	14.071,4	14.685,6
Kab. Situbondo	13.658,1	14.306,1	15.126,1	15.874,1	16.554,4
Kab. Probolinggo	14362.4	15171	15855.4	16492.9	17159.4
Kab. Pasuruan	42653.2	45453.2	48206.7	51038.5	53364.5
Kab. Sidoarjo	43.974,0	46.378,3	48.801,0	51.074,6	52.903,5
Kab. Mojokerto	35.029,2	37.192,0	39.334,6	41.375,7	43.310,6
Kab. Jombang	15.158,1	15.990,5	16.794,7	17.653,4	18.501,4
Kab. Nganjuk	11.777,3	12.408,2	13.018,6	13.628,5	14.280,2
Kab. Madiun	12.920,0	13.654,0	14.368,8	15.088,8	15.833,6
Kab. Magetan	14.038,7	14.816,9	15.650,6	16.425,4	17.252,3
Kab. Ngawi	10.931,3	11.631,6	12.241,3	12.902,4	13.542,5
Kab. Bojonegoro	30.178,8	31.180,4	31.798,7	32.404,2	37.920,8
Kab. Tuban	26.540,2	28.042,2	29.504,0	30.964,6	32.313,9
Kab. Lamongan	14.677,4	15.670,3	16.730,6	17.774,8	18.788,4
Kab. Gresik	52.568,2	55.500,2	58.116,0	61.481,9	64.761,1
Kab. Bangkalan	17.856,2	17.428,1	17.284,3	18.364,7	17.716,8
Kab. Sampang	11.560,3	12.074,8	12.724,5	12.563,8	12.675,6

Kab. Pamekasan	9.193,5	9.654,0	10.122,3	10.578,8	11.022,3
Kab. Sumenep	15.289,9	16.721,7	19.051,9	20.124,4	20.287,7
Kota Kediri	221.059,5	230.859,5	236.458,1	248.974,7	260.519,7
Kota Blitar	22.761,2	24.024,2	25.400,0	26.657,9	27.969,5
Kota Malang	40.161,8	42.366,2	44.657,0	46.956,9	49.279,4
Kota Probolinggo	23688,6	24976,5	26403,7	27612,8	28947,8
Kota Pasuruan	20.224,9	21.300,9	22.441,3	23.592,5	24.709,0
Kota Mojokerto	26.050,7	27.394,7	28.808,5	30.264,1	31.751,1
Kota Madiun	37.742,0	40.128,8	42.906,8	45.680,9	48.316,4
Kota Surabaya	88.810,6	94.767,9	101.367,1	107.962,4	113.820,1
Kota Batu	36.138,5	38.385,3	40.871,9	43.161,0	45.615,7
	27.879,5	29.504,1	31.153,4	32.837,4	34.507,1
PDRB Jatim	27.864,3	29.508,4	31.092,0	32.703,7	34.272,9

Sumber : Badan Pusat Statistik Jawa Timur, 2017

Tabel 4.18 Laju Pertumbuhan PDRB

Kabupaten/Kota	2011	2012	2013	2014*	2015**
Kab. Pacitan	6,29	6,33	5,87	5,21	5,10
Kab. Ponorogo	5,70	5,98	5,14	5,21	5,24
Kab. Trenggalek	5,94	6,21	6,00	5,28	5,03
Kab. Tulungagung	6,37	6,47	6,13	5,46	4,99
Kab. Blitar	5,43	5,62	5,06	5,02	5,05
Kab. Kediri	6,03	6,11	5,82	5,32	4,88
Kab. Malang	6,65	6,77	5,30	6,01	5,27
Kab. Lumajang	6,20	6,00	5,58	5,32	4,62
Kab. Jember	5,49	5,83	6,06	6,20	5,33
Kab. Banyuwangi	6,95	7,24	6,71	5,70	6,01
Kab. Bondowoso	6,07	6,09	5,81	5,05	4,95
Kab. Situbondo	5,38	5,43	6,19	5,79	4,86

Kab. Probolinggo	5,88	6,44	5,15	4,90	4,76
Kab. Pasuruan	6,69	7,50	6,95	6,74	5,38
Kab. Sidoarjo	7,04	7,26	6,89	6,44	5,24
Kab. Mojokerto	6,61	7,26	6,56	6,45	5,65
Kab. Jombang	5,96	6,15	5,93	5,42	5,36
Kab. Nganjuk	5,75	5,85	5,40	5,10	5,18
Kab. Madiun	6,02	6,12	5,67	5,34	5,26
Kab. Magetan	5,64	5,79	5,85	5,10	5,17
Kab. Ngawi	6,11	6,63	5,50	5,82	5,08
Kab. Bojonegoro	10,39	3,77	2,37	2,29	17,42
Kab. Tuban	6,84	6,29	5,85	5,47	4,89
Kab. Lamongan	6,67	6,92	6,93	6,30	5,77
Kab. Gresik	6,48	6,92	6,05	7,04	6,58
Kab. Bangkalan	3,31	-1,42	0,19	7,19	-2,66
Kab. Sampang	2,50	5,77	6,53	0,08	2,08
Kab. Pamekasan	6,22	6,25	6,10	5,62	5,32
Kab. Sumenep	6,13	9,96	14,45	6,23	1,27
Kota Kediri	4,29	5,27	3,52	5,85	5,36
Kota Blitar	6,43	6,52	6,50	5,88	5,68
Kota Malang	6,04	6,26	6,20	5,80	5,61
Kota Probolinggo	5,95	6,49	6,47	5,93	5,86
Kota Pasuruan	6,28	6,31	6,51	5,70	5,53
Kota Mojokerto	5,97	6,09	6,20	5,83	5,74
Kota Madiun	6,79	6,83	7,68	6,62	6,15
Kota Surabaya	7,13	7,35	7,58	6,96	5,97
Kota Batu	7,13	7,26	7,29	6,90	6,69
Jawa Timur	6,44	6,64	6,08	5,86	5,44

Sumber : Badan Pusat Statistik Jawa Timur, 2015

1. Berdasarkan PDRB per kapita pada Tabel 4.17, maka dari besaran PDRB dalam ribu rupiah tersebut dapat dihitung menjadi prosentase, diambil contoh pada Kabupaten Probolinggo sebagai berikut.

- **Tahun 2011-2012**

$$= (15.171-14.362,4)/14.362,4 \times 100\%$$

$$= 5,63\%$$
- **Tahun 2012-2013**

$$= (15.855,4-15.171)/15.171 \times 100\%$$

$$= 4,51\%$$
- **Tahun 2013-2014**

$$= (16.492,9-15.855,4)/15.855,4 \times 100\%$$

$$= 4,02\%$$
- **Tahun 2014-2015**

$$= (17.159,4-16.492,9)/16.492,9 \times 100\%$$

$$= 4,04\%$$

Maka, rata-rata prosentase PDRB per kapita

$$= (5,63\% + 4,51\% + 4,02\% + 4,-4\%) / 4$$

$$= 4,55\%$$

Demikian untuk perhitungan prosentase lainnya pada Kabupaten Pasuruan dan Kota Probolinggo sesuai contoh perhitungan di atas, maka didapatkan :

- | | |
|--------------------|---------|
| Kabupaten Pasuruan | = 5,76% |
| Kota Probolinggo | = 5,14% |
2. Berdasarkan prosentase laju pertumbuhan PDRB menurut lapangan usaha pada Tabel 4.18 maka didapat rata-rata prosentase laju pertumbuhan PDRB masing-masing daerah sebagai berikut.
- | | |
|-----------------------|---------|
| Kabupaten Probolinggo | = 5,43% |
| Kabupaten Pasuruan | = 6,65% |
| Kota Probolinggo | = 6,14% |

4.6 Upah Minimum Kabupaten/Kota

Berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 68 Tahun 2015 tentang Upah Minimum Kabupaten/Kota di Jawa

Timur Tahun 2016, ditetapkan UMK Jawa Timur dalam Tabel 4.19.

Tabel 4.19 Upah Minimum Kabupaten/Kota di Jawa Timur

NO	KABUPATEN / KOTA	UMK
1	KOTA SURABAYA	Rp. 3.045.000
2	KAB. GRESIK	Rp. 3.042.500
3	KAB. SIDOARJO	Rp. 3.040.000
4	KAB. PASURUAN	Rp. 3.037.500
5	KAB. MOJOKERTO	Rp. 3.030.000
6	KAB. MALANG	Rp. 2.188.000
7	KOTA MALANG	Rp. 2.099.000
8	KOTA BATU	Rp. 2.026.000
9	KAB. JOMBANG	Rp. 1.924.000
10	KAB. TUBAN	Rp. 1.757.000
11	KOTA PASURUAN	Rp. 1.757.000
12	KAB. PROBOLINGGO	Rp. 1.736.000
13	KAB. JEMBER	Rp. 1.629.000
14	KOTA MOJOKERTO	Rp. 1.603.000
15	KOTA PROBOLINGGO	Rp. 1.603.000
16	KAB. BANYUWANGI	Rp. 1.599.000
17	KAB. LAMONGAN	Rp. 1.573.000
18	KOTA KEDIRI	Rp. 1.494.000
19	KAB. BOJONEGORO	Rp. 1.462.000
20	KAB. KEDIRI	Rp. 1.456.000
21	KAB. LUMAJANG	Rp. 1.437.000
22	KAB. TULUNGAGUNG	Rp. 1.420.000

23	KAB. BONDOWOSO	Rp.	1.417.000
24	KAB. BANGKALAN	Rp.	1.414.000
25	KAB. NGANJUK	Rp.	1.411.000
26	KAB. BLITAR	Rp.	1.405.000
27	KAB. SUMENEP	Rp.	1.398.000
28	KOTA MADIUN	Rp.	1.394.000
29	KOTA BLITAR	Rp.	1.394.000
30	KAB. SAMPANG	Rp.	1.387.000
31	KAB. SITUBONDO	Rp.	1.374.000

Sumber : Peraturan Gubernur Jawa Timur, 2015

Untuk perhitungan upah montir per jam sebagai salah satu komponen perhitungan Biaya Operasi Kendaraan (BOK), pada masing-masing segmen jalan nasional menggunakan rata-rata dari kedua Kabupaten/Kota seperti yang sudah dijelaskan pada **Subbab 1.6**, dengan asumsi jam kerja 8 jam per hari selama 22 hari dalam satu bulan. Maka, perhitungan upah montir sebagai berikut,

1. Segmen Grati-Tongas

$$= (\text{Rp } 3.037.500 + \text{Rp } 1.736.000)/2$$

$$= \text{Rp } 2.386.750$$

Upah/jam = $\text{Rp } 2.386.750 / 176 \text{ jam} = \text{Rp } 13.561 / \text{jam}$
2. Segmen Tongas-Probolinggo Barat

$$= (\text{Rp } 1.736.000 + \text{Rp } 1.603.000)/2$$

$$= \text{Rp } 1.669.500$$

Upah/jam = $\text{Rp } 1.669.500 / 176 \text{ jam} = \text{Rp } 9.486 / \text{jam}$
3. Segmen Probolinggo Barat-Probolinggo Timur

$$= \text{Rp } 1.603.000$$

Upah/jam = $\text{Rp } 1.603.000 / 176 \text{ jam} = \text{Rp } 9.108 / \text{jam}$

4. Segmen Probolinggo Timur-Kraksaan
 = (Rp 1.603.000 + Rp 1.736.000)/2
 = Rp 1.669.500
Upah/jam = Rp 1.669.500 / 176 jam = Rp 9.486 / jam

4.7 Kecepatan Kendaraan

Data ini merupakan data primer dengan mengambil sampel sebanyak sepuluh kendaraan yang melintas pada 4 ruas jalan nasional Pasuruan-Probolinggo. Survei dilakukan pada siang hari selama dua hari berturut-turut pada tanggal 27-28 Februari 2017 dengan tenaga 3 surveyor. Berikut salah satu hasil survey kecepatan kendaraan pada segmen Grati-Tongas (arah Tongas).

Tabel 4.20 Hasil Survei Kecepatan Jalan Nasional Segmen Grati-Tongas

Segmen :		Grati-Tongas		Hari :		Senin	
Nama Surveyor :		Firliana		Tanggal :		27-02-17	
Cuaca :		Cerah		Waktu :		10.07 WIB	
No.	Nopol Kendaraan	Jenis Kendaraan	Jarak	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)		
1	H 1847 F	Truk 3 gandar	0,15 km	15	36		
2	L 1139 YA	MP	0,15 km	10	54		
3	N 7380 U	MP	0,15 km	10	54		
4	B 9045 JK	Truk 4 gandar	0,15 km	21	25,7		
5	P 8784 UK	Truk gandeng	0,15 km	23	23,5		
6	N 8782 UY	Truk 3 gandar	0,15 km	16	33,75		
7	N 8277 UW	Truk 3 gandar	0,15 km	12	45		
8	N 7613 UG	Bus	0,15 km	13	41,5		
9	P 8755 UV	Truk 2 gandar	0,15 km	14	38,6		
10	B 9734 GA	Truk 4 gandar	0,15 km	12	45		

Sumber : Survei Lapangan, 2017

4.8 Komponen Biaya Operasi Kendaraan (BOK)

Berdasarkan hasil studi literatur dan survey lapangan, unit biaya dan jenis kendaraan yang digunakan pada analisis BOK ini seperti pada Tabel 4.21 berikut. Harga-harga komponen diasumsikan sesuai dengan harga tahun 2017.

Tabel 4.21 Harga-Harga Komponen BOK

Komponen	Golongan	Merk	Harga
Bahan Bakar	I	Pertalite	Rp 7.350
	II	Solar	Rp 5.150
	III		
	IV		
	V		
Minyak Pelumas	I	Castrol Magnatec 10W-40	Rp 31.000
	II	Pertamina Meditran SX Diesel 15W-40	Rp 29.000
	III		
	IV		
	V		
Ban	I	GTX 185/65 R14	Rp 465.500
	II	Dunlop 750-16-10	Rp 930.000
	III	Dunlop 900-20-14PR	Rp 1.741.545
	IV	Dunlop 1100-20-16PR	Rp 2.537.665
	V	Dunlop 1100-20-16PR	Rp 2.537.665
Kendaraan	I	Toyota Kijang Innova 2.0 G M/T	Rp 301.183.000
	II	Mitsubishi Fuso FM 517 HS	Rp 500.000.000
	III	Mitsubishi Fuso FN 517	Rp 620.000.000
	IV	Frame Container Semitrailer 2 axl + Tractor Head Mitsubishi Fuso FZ4028	Rp 934.380.000
	V	Frame Container Semitrailer 2 axl + Tractor Head Mitsubishi Fuso FZ4928	Rp 1.182.880.000

Sumber : Hasil Survey, 2017

BAB V

PEMBAHASAN DAN ANALISA DATA

5.1 Analisis Kapasitas Jalan Nasional

Perhitungan kapasitas jalan nasional menggunakan persamaan (2.21) sebagai berikut,

1. Segmen Grati-Tongas

$$\begin{aligned}
 C &= C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \\
 &= 3100 \times 0,91 \times 1 \times 0,83 \\
 &= 2341 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$
2. Segmen Tongas-Probolinggo Barat

$$\begin{aligned}
 C &= C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \\
 &= 3100 \times 0,96 \times 1 \times 0,83 \\
 &= 2470 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$
3. Segmen Probolinggo Barat-Probolinggo Timur

$$\begin{aligned}
 C &= C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \\
 &= 3100 \times 0,96 \times 1 \times 0,83 \\
 &= 2470 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$
4. Segmen Probolinggo Timur-Kraksaan

$$\begin{aligned}
 C &= C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \\
 &= 3100 \times 0,91 \times 1 \times 0,95 \\
 &= 2680 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

5.2 Analisis Volume Lalu Lintas Jalan Nasional Sebelum Adanya Jalan Tol

Berdasarkan data *traffic counting* pada Bab IV, untuk mendapatkan nilai SMP/jam, maka pengolahan data SMP per jam dengan ekivalensi mobil penumpang (emp) berdasarkan Manual Kapasitas Jalan (MKJI) 1997.

Tabel 5.1 Ekivalensi Mobil Penumpang (emp)

Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat Menengah (MHV)	Truk Besar (LT)	Sepeda Motor (MC)
-----------------------------	--------------------------------------	-----------------------	-------------------------

1	1,3	2,5	0,5
---	-----	-----	-----

Sumber : MKJI, 1997

$$\begin{aligned}
 (00.00 - 01.00) &= (179 \times 0,5) + (248 \times 1) + \{(76+167) \times \\
 &1,3\} + \{(135 + 123) \times 2,5\} \\
 &= 1.298 \text{ SMP/jam}
 \end{aligned}$$

Sehingga dengan melakukan perhitungan seperti diatas, SMP/jam pada data *traffic counting* pada masing-masing hari Minggu hingga Selasa untuk jalan nasional segmen Grati-Tongas terdapat pada Tabel 5.2 hingga Tabel 5.4.

Tabel 5.2 Perhitungan SMP/Jam Data TC Segmen Grati-Tongas Hari Minggu-Senin

Jam	Spd Motor	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	Kend /jam	SMP
00.00 - 01.00	179	248	76	167	135	123	928	1298
01.00 - 02.00	159	325	101	206	67	104	962	1231
02.00 - 03.00	153	232	91	208	57	73	814	1022
03.00 - 04.00	108	118	70	120	56	60	532	709
04.00 - 05.00	275	158	69	152	79	61	794	933
05.00 - 06.00	530	272	61	135	63	49	1110	1072
06.00 - 07.00	651	335	99	171	62	58	1376	1312
07.00 - 08.00	668	378	92	128	47	60	1373	1266
08.00 - 09.00	988	482	107	144	54	55	1830	1575
09.00 - 10.00	684	540	97	134	46	63	1564	1455
10.00 - 11.00	863	480	96	122	51	57	1669	1465
11.00 - 12.00	758	532	86	298	48	73	1795	1713
12.00 - 13.00	599	547	88	160	57	56	1507	1451
13.00 - 14.00	633	656	141	156	37	68	1691	1621
14.00 - 15.00	681	542	111	142	38	37	1551	1399
15.00 - 16.00	689	582	109	157	68	87	1692	1660
16.00 - 17.00	809	646	91	161	55	58	1820	1661
17.00 - 18.00	647	429	92	105	60	81	1414	1361
18.00 - 19.00	860	550	89	170	34	60	1763	1552
19.00 - 20.00	763	557	74	151	51	100	1696	1609
20.00 - 21.00	731	413	104	135	73	71	1527	1449
21.00 - 22.00	366	381	80	158	60	81	1126	1226
22.00 - 23.00	409	625	98	309	173	173	1787	2224
23.00 - 00.00	123	187	41	173	81	136	741	1069

Jumlah	13326	10215	2163	3962	1552	1844	33062	
---------------	--------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	--

Sumber : Pengolahan Data, 2017

**Tabel 5.3 Perhitungan SMP/Jam Data TC Segmen Grati-Tongas
Hari Senin-Selasa**

Jam	Spd Motor	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	Kend /jam	SMP
00.00 - 01.00	114	126	76	164	100	148	728	1115
01.00 - 02.00	98	88	57	111	66	100	520	770
02.00 - 03.00	129	344	144	190	65	80	952	1205
03.00 - 04.00	116	146	110	149	64	51	636	828
04.00 - 05.00	320	228	142	188	93	114	1085	1335
05.00 - 06.00	286	294	93	213	58	51	995	1107
06.00 - 07.00	832	416	93	204	55	50	1650	1481
07.00 - 08.00	572	360	93	161	52	72	1310	1286
08.00 - 09.00	1025	413	125	156	56	60	1835	1581
09.00 - 10.00	911	408	127	178	56	64	1744	1560
10.00 - 11.00	622	397	117	172	64	75	1447	1431
11.00 - 12.00	720	534	95	123	36	115	1623	1555
12.00 - 13.00	641	673	129	159	58	145	1805	1875
13.00 - 14.00	577	388	106	183	41	95	1390	1392
14.00 - 15.00	486	454	146	245	57	112	1500	1628
15.00 - 16.00	779	448	204	172	61	113	1777	1761
16.00 - 17.00	608	389	194	139	79	103	1512	1581
17.00 - 18.00	307	239	122	118	62	78	926	1055
18.00 - 19.00	478	336	163	161	62	51	1251	1279
19.00 - 20.00	407	274	45	257	59	97	1139	1260
20.00 - 21.00	428	302	179	306	97	186	1498	1854
21.00 - 22.00	275	277	203	329	73	91	1248	1516
22.00 - 23.00	203	206	131	328	69	105	1042	1339
23.00 - 00.00	150	125	175	117	79	133	779	1110
Jumlah	11084	7865	3069	4523	1562	2289	30392	

Sumber : Pengolahan Data, 2017

**Tabel 5.4 Perhitungan SMP/Jam Data TC Segmen Grati-Tongas
Hari Selasa-Rabu**

Jam	Spd Motor	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	Kend /jam	SMP
00.00 - 01.00	126	160	89	289	36	105	805	1067

01.00 - 02.00	47	128	96	211	75	102	659	993
02.00 - 03.00	39	141	103	210	172	105	770	1260
03.00 - 04.00	66	126	86	133	106	116	633	999
04.00 - 05.00	154	168	131	84	85	115	737	1025
05.00 - 06.00	427	272	94	201	103	143	1240	1484
06.00 - 07.00	474	431	165	226	138	151	1585	1899
07.00 - 08.00	618	431	134	157	73	95	1508	1538
08.00 - 09.00	523	364	167	147	50	109	1360	1431
09.00 - 10.00	413	336	102	174	71	125	1221	1391
10.00 - 11.00	455	273	165	238	59	100	1290	1422
11.00 - 12.00	439	384	163	198	49	64	1297	1355
12.00 - 13.00	458	358	197	244	56	82	1395	1505
13.00 - 14.00	442	283	189	246	63	131	1354	1555
14.00 - 15.00	483	418	284	222	68	78	1553	1682
15.00 - 16.00	533	377	186	274	60	91	1521	1619
16.00 - 17.00	479	413	171	244	64	86	1457	1567
17.00 - 18.00	555	246	171	267	83	102	1424	1555
18.00 - 19.00	573	342	110	213	65	108	1411	1481
19.00 - 20.00	464	455	144	174	73	81	1391	1485
20.00 - 21.00	466	339	147	203	56	133	1344	1500
21.00 - 22.00	252	202	52	108	97	133	844	1111
22.00 - 23.00	181	149	83	122	111	151	797	1161
23.00 - 00.00	98	102	43	105	93	94	535	811
Jumlah	8765	6898	3272	4690	1906	2600	28131	

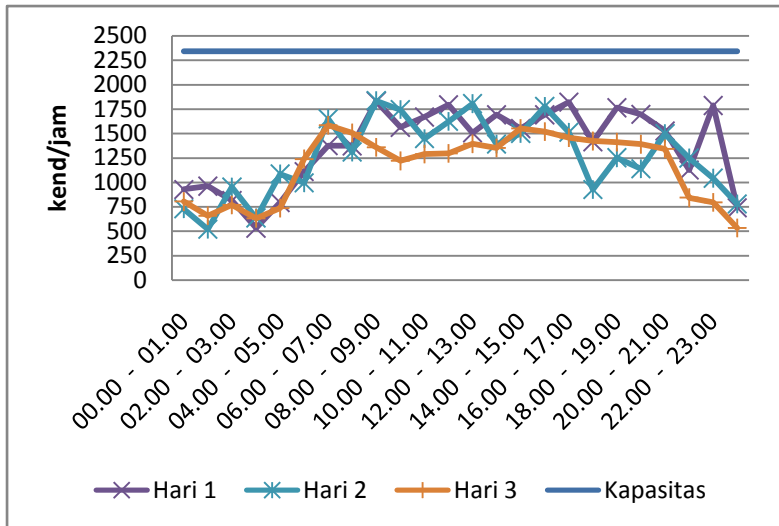
Sumber : Pengolahan Data, 2017

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel di atas dapat ditentukan besarnya SMP/jam pada *peak hour* lalu lintas segmen Grati-Tongas pada masing-masing hari, yaitu hari Minggu = 2.224 SMP/jam ; hari Senin = 1.875 SMP/jam ; hari Selasa = 1.899 SMP/jam. Sehingga SMP/jam didapat sebesar **2.224 SMP/jam** untuk volume lalu lintas tahun 2015. Kemudian untuk mengetahui prosentase volume kendaraan tertinggi pada *peak hour* yang digambarkan pada Gambar 5.1 dibawah, dapat dihitung sebagai berikut.

$$\text{Hari 1} = (1.787 / 33.062) \times 100\% = 5,40\%$$

$$\text{Hari 2} = (1.805 / 30.392) \times 100\% = 5,94\%$$

$$\text{Hari 3} = (1.585 / 28.131) \times 100\% = 5,63\%$$



Gambar 5.1 Grafik Distribusi Lalu Lintas 24 Jam Segmen Grati-Tongas

Kemudian pada Tabel 4.8 terdapat rata-rata volume lalu lintas kendaraan selama 3 (tiga) hari untuk masing-masing golongan kendaraan pada tahun 2015 sesuai dengan tahun pengambilan data. Dengan menggunakan nilai pertumbuhan lalu lintas berdasarkan PDRB, dapat dihitung LHR rencana untuk tahun 2016 dan 2017, contoh perhitungan LHR rencana untuk tahun 2016 pada segmen Grati-Tongas sebagai berikut :

Tahun 2016

$$\begin{aligned}
 \text{Spd Motor} & : \text{LHRn} = \text{LHRi} \times (1+i)^n \\
 & = 11.058 \times (1+0,0516)^1 \\
 & = 11.629 \text{ kend/hari} \\
 \text{Gol. I} & : \text{LHRn} = 8.326 \times (1+0,516)^1 \\
 & = 8.756 \text{ kend/hari} \\
 \text{Gol. II} & : \text{LHRn} = 2.835 \times (1+0,0604)^1 \\
 & = 3.006 \text{ kend/hari} \\
 \text{Gol. III} & : \text{LHRn} = 4.392 \times (1+0,0604)^1
 \end{aligned}$$

$$= 4.657 \text{ kend/hari}$$

Gol. IV : LHRn = $1.673 \times (1+0,604)^1$
= 1.774 kend/hari

Gol. V : LHRn = $2.244 \times (1+0,604)^1$
= 2.380 kend/hari

Sehingga dengan perhitungan yang sama didapatkan SMP dan volume lalu lintas hingga perkiraan tahun 2017 dan volume lalu lintas untuk ketiga segmen jalan nasional lainnya terdapat pada Tabel 5.5 berikut.

Tabel 5.5 Volume Lalu Lintas dan SMP Jalan Nasional Sebelum Adanya Jalan Tol Tahun 2015-2017

Tahun	Spd Motor	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	SMP
1. Grati-Tongas							
2015	11058	8326	2835	4392	1673	2244	2224
2016	11629	8756	3006	4657	1774	2380	2351
2017	12229	9207	3187	4938	1882	2524	2485
2. Tongas-Prob.Barat							
2015	14054	9803	1625	3558	1675	2364	2256
2016	14736	10279	1719	3764	1772	2501	2373
2017	15450	10777	1818	3982	1875	2646	2497
3. Prob. Barat-Prob. Timur							
2015	26904	7819	1804	1189	2384	1770	3137
2016	28287	8221	1914	1262	2530	1879	3305
2017	29741	8643	2032	1340	2686	1994	3483
4. Prob. Timur-Kraksaan							
2015	7303	4073	1434	1934	1188	976	1243
2016	7657	4271	1517	2046	1257	1032	1307
2017	8029	4478	1604	2164	1330	1092	1376

Sumber : Pengolahan Data, 2017

5.2.1 Volume Kendaraan Per Tahun

Tabel 5.6 Volume Kendaraan Per Tahun 2015-2017

Tahun	Spd Motor	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
1. Grati - Tongas						
2015	4.036.292	3.038.990	1.034.653	1.602.958	610.767	819.182
2016	4.244.564	3.195.802	1.097.146	1.699.777	647.657	868.660
2017	4.463.584	3.360.705	1.163.414	1.802.444	686.775	921.127
2. Tongas-Prob.Barat						
2015	671.154	954.516	331.432	3.555.391	3.434.528	587.407
2016	703.705	1.000.810	350.622	3.761.248	3.633.388	621.418
2017	737.835	1.049.349	370.923	3.979.024	3.843.761	657.398
3. Prob.Barat-Prob.Timur						
2015	931.237	642.927	423.886	6.848.109	2.805.877	775.564
2016	979.102	675.974	449.912	7.268.583	2.978.157	823.184
2017	1.029.428	710.719	477.537	7.714.874	3.161.016	873.727
4. Prob.Timur-Kraksaan						
2015	437.635	372.503	215.723	1.941.831	1.532.818	582.844
2016	458.860	390.569	228.213	2.054.263	1.621.568	616.591
2017	481.115	409.512	241.426	2.173.205	1.715.456	652.291

Sumber : Pengolahan Data, 2017

5.3 Analisis Volume Lalu Lintas Jalan Nasional Sesudah Adanya Jalan Tol

Untuk mendapatkan volume lalu lintas jalan nasional Pasuruan-Probolinggo sesudah adanya jalan tol, dilakukan perhitungan volume kendaraan sebelum adanya jalan tol dengan menggunakan data *origin-destination* (OD) survey. Prosentase OD yang digunakan sesuai Tabel 4.15.

Contoh perhitungan volume lalu lintas setelah adanya jalan tol untuk jalan nasional segmen Grati-Tongas pada tahun 2015 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Spd Motor} &= 11.058 \text{ kend/hari} \\
 \text{Gol. I} &= 8.326 - (8.326 \times 83,6\%) \\
 &= 1.363 \text{ kend/hari} \\
 \text{Gol. II} &= 2.835 - (2.835 \times 83,7\%) \\
 &= 461 \text{ kend/hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol. III} &= 4.392 - (4.392 \times 91\%) \\ &= 394 \text{ kend/hari} \\ \text{Gol. IV} &= 1.673 - (1.673 \times 93,7\%) \\ &= 105 \text{ kend/hari} \\ \text{Gol. V} &= 2.244 - (2.244 \times 96,9\%) \\ &= 69 \text{ kend/hari} \end{aligned}$$

Kemudian volume kendaraan di prediksi hingga tahun 2017 sesuai dengan cara perhitungan pada subbab sebelumnya dan didapatkan SMP/jam dari volume lalu lintas harian rata-rata pada masing-masing segmen jalan nasional yang dirangkum pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7 Volume Lalu Lintas dan SMP Jalan Nasional Sesudah Adanya Jalan Tol Tahun 2015-2017

Tahun	Spd Motor	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	SMP /jam
	kend/hari						
1. Grati-Tongas							
2015	11058	1363	461	394	105	69	352
2016	11629	1056	336	160	10	0	314
2017	12229	693	184	0	0	0	294
2. Tongas-Prob.Barat							
2015	14054	1334	366	667	257	356	468
2016	14736	942	306	519	180	247	435
2017	15450	483	233	341	89	117	394
3. Prob. Barat-Prob. Timur							
2015	26904	4264	812	332	600	317	896
2016	28287	4290	798	297	522	243	907
2017	29741	4298	775	253	425	153	915
4. Prob. Timur-Kraksaan							
2015	7303	665	459	394	57	90	241
2016	7657	513	423	318	0	38	225
2017	8029	335	377	225	0	0	214

Sumber : Pengolahan Data, 2017

5.4 Analisis Derajat Kejenuhan (DS)

5.4.1 DS Jalan Nasional Sebelum Adanya Jalan Tol

Derajat kejenuhan sebelum adanya jalan tol Pasuruan-Probolinggo didapat dengan perhitungan sesuai persamaan (2.22) dengan menggunakan volume lalu lintas jam puncak pada ketiga hari survey.

$$DS = \frac{Q}{C} = \frac{2224}{2341} = 0,95$$

Maka derajat kejenuhan tahun 2015 hingga prediksi tahun 2017 dari masing-masing segmen jalan nasional tersaji pada Tabel 5.8.

Tabel 5.8 DS Jalan Nasional Sebelum Adanya Jalan Tol

Tahun	Q	DS	LOS
1. Grati - Tongas			
2015	2224	0.95	E
2016	2351	1.00	F
2017	2485	1.06	F
2. Tongas-Prob.Barat			
2015	2256	0.91	E
2016	2373	0.96	E
2017	2497	1.01	F
3. Prob.Barat-Prob.Timur			
2015	3137	1.27	F
2016	3305	1.34	F
2017	3483	1.41	F
4. Prob.Timur-Kraksaan			
2015	1243	0.46	C
2016	1307	0.49	C
2017	1376	0.51	C

Sumber : Pengolahan Data, 2017

Derajat kejenuhan keempat segmen Jalan Nasional Pasuruan-Probolinggo sebelum adanya jalan tol pada Tabel 5.8 menggambarkan bahwa segmen jalan Probolinggo Barat-Probolinggo Timur terlihat tingkat pelayanan paling buruk dari tahun 2015 hingga prediksi tahun 2017 dengan $DS > 1$ dengan tingkat pelayanan F sedangkan segmen Grati-Tongas dengan $DS = 0,95 - 1,06$ dengan tingkat pelayanan E-F. Kemudian segmen Tongas-Probolinggo Barat dengan $DS = 0,91 - 1,01$ dengan tingkat pelayanan E-F dan segmen jalan yang terbaik dari keempat segmen Jalan Nasional Pasuruan-Probolinggo adalah Probolinggo Timur-Kraksaan dengan $DS = 0,46 - 0,51$ dengan tingkat pelayanan C.

5.4.2 DS Jalan Nasional Sesudah Adanya Jalan Tol

Derajat kejenuhan sesudah adanya jalan tol Pasuruan-Probolinggo didapat dengan perhitungan sesuai persamaan (2.22), dengan menggunakan volume lalu lintas rata-rata pada ketiga hari survey maka derajat kejenuhan tahun 2015 hingga prediksi tahun 2017 dari masing-masing segmen tersaji pada Tabel 5.9.

Tabel 5.9 DS Jalan Nasional Sesudah Adanya Jalan Tol

Tahun	Q	DS	LOS
1. Grati-Tongas			
2015	352	0.150	A
2016	314	0.134	A
2017	294	0.125	A
2. Tongas-Prob Barat			
2015	468	0.189	A
2016	435	0.176	A
2017	394	0.16	A
3. Prob.Barat-Prob.Timur			
2015	896	0.36	B
2016	907	0.37	B

2017	915	0.37	B
4. Prob. Timur-Kraksaan			
2015	241	0.090	A
2016	225	0.084	A
2017	214	0.08	A

Sumber : Pengolahan Data, 2017

Setelah adanya Jalan Tol Pasuruan-Probolinggo, maka pengendara yang melintasi jalan nasional diprediksi akan berpindah ke jalan tol, mengakibatkan kepadatan di jalan nasional menjadi berkurang seperti ditunjukkan Tabel 5.9, dibandingkan dengan derajat kejenuhan (DS) sebelum adanya jalan tol pada Tabel 5.8. DS setelah adanya jalan tol jauh lebih baik pada keempat segmen jalan. Segmen Probolinggo Barat-Probolinggo Timur dengan DS antara 0,36 – 0,37 menunjukkan tingkat pelayanan B sedangkan ketiga segmen jalan nasional lainnya dengan tingkat pelayanan paling baik yaitu A.

5.5 Analisis Perhitungan Biaya Operasi Kendaraan (BOK)

5.5.1 Biaya Operasi Kendaraan (BOK) Jalan Nasional

Berdasarkan harga-harga komponen pada Tabel 4.21 maka berikut adalah contoh perhitungan sesuai penjelasan pada subbab 2.2.3 untuk kendaraan golongan I pada segmen Jalan Nasional Grati-Tongas pada tahun 2015 dengan kecepatan kendaraan di jalan nasional sebesar 40 km/jam, yang selanjutnya setiap tahun kecepatan kendaraan berkurang sebesar 1 km/jam.

1. Konsumsi Bahan Bakar

$$Y = 0,05693 \times (40)^2 - 6,42593 \times (40) + 269,18576$$

$$= 103,23656 \text{ liter/1000 km}$$

$$Y' = 103,23656 \times [1 + (0,4 + 0,05 + 0,035)] \times \text{Rp } 7.350$$

$$= \text{Rp } 1.126.801,243 / 1000 \text{ km}$$

2. Konsumsi Minyak Pelumas

$$Y = 0,0027 \times 1 \times 1000 \text{ km}$$

$$= 2,7$$

$$Y' = 2,7 \times \text{Rp } 31.000$$

$$= \text{Rp } 83.700 / 1000 \text{ km}$$

3. Konsumsi Ban

$$Y = 0,0008848 \times (40) - 0,0045333 = 0,030587$$

$$Y' = 0,030587 \times \text{Rp } 465.500 \times 4 \text{ ban}$$

$$= \text{Rp } 57.458,9 / 1000 \text{ km}$$

4. Pemeliharaan Suku Cadang

$$Y = 0,0000064 \times (40) + 0,0005567 = 0,0008127$$

$$Y' = 0,0008127 \times \text{Rp } 301.183.000$$

$$= \text{Rp } 244.771,424 / 1000 \text{ km}$$

5. Pemeliharaan Montir

$$Y = 0,00362 \times (40) + 0,36267 = 0,50747$$

$$Y' = 0,50747 \times \text{Rp } 13.561$$

$$= \text{Rp } 6.881,841 / 1000 \text{ km}$$

6. Biaya Penyusutan

$$Y = 1 / [(2,5 \times 40) + 125] = 0,00444444$$

$$Y' = 0,00444444 \times \text{Rp } 301.183.000$$

$$= \text{Rp } 669.295,556 / 1000 \text{ km}$$

7. Bunga Modal

$$Y' = 0,22\% \times \text{Rp } 301.183.000$$

$$= \text{Rp } 662.602,6 / 1000 \text{ km}$$

8. Biaya Asuransi

$$Y = 38 / (500 \times 40) = 0,0019$$

$$Y' = 0,0019 \times \text{Rp } 301.183.000$$

$$= \text{Rp } 572.247,7 / 1000 \text{ km}$$

Maka, total Biaya Operasi Kendaraan (BOK) untuk kendaraan golongan I segmen jalan nasional Grati-Tongas tahun 2015 dapat dihitung sebagai berikut :

- Biaya Gerak
 - = Rp 1.126.801 + Rp 83.700 + Rp 57.459 + Rp 244.771 + Rp 6.882 + Rp 669.296
 - = Rp 2.188.909 / 1000 km
- Biaya Tak Gerak
 - = Rp 662.603 + Rp 572.248

- = Rp 1.234.850 / 1000 km
- Total BOK = Biaya Gerak + Biaya Tak Gerak
= Rp 3.423.759 / 1000 km
- BOK / tahun
= BOK/1000 km x panjang segmen jalan x volume kendaraan x 365 hari
= Rp 3.423.759 x 12,15 km x 8326 x 365
= Rp 126.417.957.489

Kemudian perhitungan BOK untuk tahun 2016 hingga 2017 untuk kendaraan golongan II hingga golongan V pada ketiga segmen jalan nasional lainnya dengan melakukan perhitungan yang sama, terdapat pada Lampiran E-1. maka BOK /tahun untuk masing-masing segmen Jalan Nasional Pasuruan-Probolinggo dirangkum dalam Tabel 5.10.

5.5.2 Biaya Operasi Kendaraan (BOK) Jalan Tol

Berdasarkan harga-harga komponen pada Tabel 4.21 maka berikut adalah contoh perhitungan sesuai penjelasan pada subbab 2.2.3 untuk kendaraan golongan I pada segmen Jalan Tol Grati-Tongas pada tahun 2015 dengan kecepatan kendaraan di jalan tol sebesar 80 km/jam, yang selanjutnya setiap tahun kecepatan kendaraan konstan.

1. Konsumsi Bahan Bakar

$$Y = 0,0284 \times (80)^2 - 3,0644 \times (80) + 141,68$$

$$= 78,288 \text{ liter}/1000 \text{ km}$$

$$Y' = 78,288 \times [1+(0,4+0,05+0,035)] \times \text{Rp } 7.350$$

$$= \text{Rp } 854.494 /1000 \text{ km}$$
2. Konsumsi Minyak Pelumas

$$Y = 0,0033 \times 1 \times 1000 \text{ km}$$

$$= 3,3$$

$$Y' = 3,3 \times \text{Rp } 31.000$$

$$= \text{Rp } 102.300 /1000 \text{ km}$$
3. Konsumsi Ban

$$Y = 0,0008848 \times (80) - 0,0045333 = 0,0662507$$

$$Y' = 0,06625070 \times \text{Rp } 465.500 \times 4 \text{ ban}$$

$$= \text{Rp } 123.359 / 1000 \text{ km}$$

4. Pemeliharaan Suku Cadang

$$Y = 0,0000064 \times (80) + 0,0005567 = 0,0010687$$

$$Y' = 0,0010687 \times \text{Rp } 301.183.000$$

$$= \text{Rp } 321.874 / 1000 \text{ km}$$

5. Pemeliharaan Montir

$$Y = 0,00362 \times (80) + 0,36267 = 0,65227$$

$$Y' = 0,65227 \times \text{Rp } 13.561$$

$$= \text{Rp } 8.845,49 / 1000 \text{ km}$$

6. Biaya Penyusutan

$$Y = 1 / [(2,5 \times 80) + 125] = 0,00307692$$

$$Y' = 0,00307692 \times \text{Rp } 301.183.000$$

$$= \text{Rp } 463.358,46 / 1000 \text{ km}$$

7. Bunga Modal

$$Y' = 0,22\% \times \text{Rp } 301.183.000$$

$$= \text{Rp } 662.602,6 / 1000 \text{ km}$$

8. Biaya Asuransi

$$Y = 38 / (500 \times 80) = 0,00095$$

$$Y' = 0,00095 \times \text{Rp } 301.183.000$$

$$= \text{Rp } 286.123,85 / 1000 \text{ km}$$

Maka, total Biaya Operasi Kendaraan (BOK) untuk kendaraan golongan I segmen Jalan Tol Grati-Tongas tahun 2015 dapat dihitung sebagai berikut :

- Biaya Gerak
 - = Rp 854.493,948 + Rp 102.300 + Rp 123.358,8 +
 - Rp 321.874,272 + Rp 8.845,485 + Rp 463.358,462
 - = Rp 1.874.230,97 / 1000 km
- Biaya Tak Gerak
 - = Rp 662.602,6 + Rp 286.123,85
 - = Rp 948.726,45 / 1000 km
- Total BOK = Biaya Gerak + Biaya Tak Gerak
 - = Rp 2.822.957,42 / 1000 km
- BOK / tahun

$$\begin{aligned} &= \text{BOK}/1000 \text{ km} \times \text{panjang segmen jalan} \times \text{volume} \\ &\text{kendaraan} \times 365 \text{ hari} \\ &= \text{Rp } 2.822.957 \times 12,96 \text{ km} \times 6963 \times 365 \\ &= \text{Rp } 92.985.874.038 \end{aligned}$$

Kemudian untuk tahun 2016 hingga 2017 untuk kendaraan golongan II hingga golongan V pada ketiga segmen jalan tol lainnya dengan melakukan perhitungan yang sama, terdapat pada Lampiran E-2, maka BOK/tahun untuk masing-masing segmen Jalan Tol Pasuruan-Probolinggo dirangkum dalam Tabel 5.11.

Tabel 5.10 Hasil Perhitungan BOK/Tahun Jalan Nasional Pasuruan-Probolinggo

Tahun	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan IV	Golongan V	TOTAL
1. Grati-Tongas						
2015	Rp 126.417.957.489	Rp 80.044.193.782	Rp 151.211.740.529	Rp 80.842.424.014	Rp 132.350.343.365	Rp 570.866.659.180
2016	Rp 138.651.614.102	Rp 89.132.919.767	Rp 166.922.651.597	Rp 88.622.737.050	Rp 145.050.042.137	Rp 628.379.964.653
2017	Rp 147.599.742.582	Rp 95.381.036.378	Rp 178.519.128.702	Rp 94.638.669.254	Rp 155.129.863.773	Rp 671.268.440.689
2. Tongas-Probolinggo Barat						
2015	Rp 90.796.115.035	Rp 31.886.808.463	Rp 85.231.441.744	Rp 56.322.450.938	Rp 94.370.449.921	Rp 358.607.266.100
2016	Rp 98.230.912.713	Rp 35.427.246.872	Rp 93.869.273.998	Rp 61.598.977.306	Rp 102.624.049.620	Rp 391.750.460.509
2017	Rp 103.994.995.239	Rp 37.822.385.542	Rp 100.155.391.398	Rp 65.626.016.525	Rp 109.164.470.196	Rp 416.763.258.900
3. Probolinggo Barat-Probolinggo Timur						
2015	Rp 86.602.220.552	Rp 42.882.167.654	Rp 34.141.590.192	Rp 94.311.116.238	Rp 81.560.393.453	Rp 339.497.488.089
2016	Rp 92.511.615.068	Rp 46.106.655.071	Rp 36.729.082.356	Rp 101.495.044.445	Rp 87.592.631.285	Rp 364.435.028.224
2017	Rp 98.706.716.504	Rp 49.591.183.811	Rp 39.536.082.175	Rp 109.249.743.980	Rp 94.164.357.405	Rp 391.248.083.875
4. Probolinggo Timur-Kraksaan						
2015	Rp 52.821.314.275	Rp 38.923.512.075	Rp 63.957.032.355	Rp 55.187.307.415	Rp 54.435.891.479	Rp 265.325.057.599
2016	Rp 56.266.935.656	Rp 41.683.084.750	Rp 68.537.979.790	Rp 59.223.091.090	Rp 58.361.653.424	Rp 284.072.744.711
2017	Rp 59.863.955.779	Rp 44.654.183.561	Rp 73.491.397.382	Rp 63.574.735.112	Rp 63.486.383.767	Rp 305.070.655.600
TOTAL TAHUN 2015						Rp 1.534.296.470.969
TOTAL TAHUN 2016						Rp 1.668.638.198.097
TOTAL TAHUN 2017						Rp 1.784.350.439.064

Sumber : Pengolahan Data, 2017

Tabel 5.11 Hasil Perhitungan BOK/Tahun Jalan Tol Pasuruan-Probolinggo

Tahun	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan IV	Golongan V	TOTAL
1. Grati-Tongas						
2015	Rp 92.985.874.038	Rp 62.564.834.935	Rp 143.558.892.080	Rp 80.417.648.397	Rp 130.917.711.070	Rp 510.444.960.520
2016	Rp 102.819.818.313	Rp 70.370.816.648	Rp 161.470.201.006	Rp 90.451.059.233	Rp 143.259.359.076	Rp 568.371.254.277
2017	Rp 113.693.774.967	Rp 79.150.721.662	Rp 177.334.370.727	Rp 96.457.998.177	Rp 151.912.224.364	Rp 618.549.089.897
2. Tongas-Probolinggo Barat						
2015	Rp 60.242.486.546	Rp 17.647.627.038	Rp 55.300.918.012	Rp 38.743.612.540	Rp 66.820.018.570	Rp 238.754.662.707
2016	Rp 61.873.009.983	Rp 18.495.909.164	Rp 59.790.495.195	Rp 40.897.861.948	Rp 71.501.678.925	Rp 252.558.955.216
2017	Rp 64.649.063.917	Rp 19.669.628.386	Rp 63.584.699.246	Rp 43.493.171.336	Rp 76.039.054.957	Rp 267.435.617.841
3. Probolinggo Barat-Probolinggo Timur						
2015	Rp 39.994.533.043	Rp 21.958.461.152	Rp 24.900.911.620	Rp 73.086.308.642	Rp 72.228.588.168	Rp 232.168.802.625
2016	Rp 44.215.840.022	Rp 24.721.428.004	Rp 28.034.118.128	Rp 82.282.538.137	Rp 81.316.893.287	Rp 260.570.817.579
2017	Rp 48.882.693.710	Rp 27.832.050.632	Rp 31.561.566.549	Rp 92.635.901.418	Rp 91.548.752.392	Rp 292.460.964.701
4. Probolinggo Timur-Kraksaan						
2015	Rp 46.313.955.362	Rp 26.099.322.711	Rp 51.139.926.352	Rp 55.978.391.169	Rp 53.191.675.732	Rp 232.723.271.325
2016	Rp 51.061.031.580	Rp 29.286.429.237	Rp 57.384.854.422	Rp 62.194.945.169	Rp 59.687.152.214	Rp 259.614.412.622
2017	Rp 56.294.672.430	Rp 32.862.727.779	Rp 64.392.378.949	Rp 65.796.032.494	Rp 65.550.833.414	Rp 284.896.645.065
TOTAL TAHUN 2015						Rp 1.214.091.697.177
TOTAL TAHUN 2016						Rp 1.341.115.439.694
TOTAL TAHUN 2017						Rp 1.463.342.317.505

Sumber : Pengolahan Data, 2017

Dari hasil perhitungan BOK Jalan Nasional dan Jalan Tol Pasuruan-Probolinggo yang ditunjukkan Tabel 5.10 dan Tabel 5.11 bahwa nilai BOK tahun 2015 hingga prediksi tahun 2017 pada setiap segmen jalan dan jenis kendaraan mengalami kenaikan. Dapat dilihat salah satu contoh pada segmen jalan nasional Grati-Tongas golongan kendaraan I, pada tahun 2015 dengan kecepatan rata-rata 40 km/jam, BOK yang ditimbulkan sebesar Rp 126.417.957.489 /tahun sedangkan pada tahun prediksi 2017 dengan kecepatan rata-rata 38 km/jam, nilai BOK Rp 147.599.742.582 /tahun.

Berdasarkan perhitungan tersebut menunjukkan bahwa besarnya nilai BOK dipengaruhi oleh kecepatan kendaraan, semakin rendah kecepatan kendaraan yang melintasi suatu jalan, biaya operasi kendaraan yang ditimbulkan akan semakin tinggi. Selain itu, kondisi geometrik jalan turut mempengaruhi nilai biaya operasi kendaraan.

5.5.3 Penghematan Biaya Operasi Kendaraan (BOK)

Berdasarkan perhitungan BOK per tahun pada Jalan Nasional dan Jalan Tol Pasuruan-Probolinggo pada Tabel 5.10 dan Tabel 5.11 dapat dihitung besar penghematan Biaya Operasi Kendaraan (BOK) sebagai berikut,

$$\text{Penghematan BOK} = \text{BOK Jalan Nasional} - \text{BOK Jalan Tol}$$

Maka, penghematan Biaya Operasi Kendaraan (BOK) keempat segmen Jalan Nasional dan Jalan Tol Pasuruan-Probolinggo terdapat pada Tabel 5.12 berikut.

Tabel 5.12 Penghematan BOK

Tahun	BOK Jalan Nasional	BOK Jalan Tol	Penghematan BOK
1. Grati - Tongas			
2015	Rp 570.866.659.180	Rp 510.444.960.520	Rp 60.421.698.660
2016	Rp 628.379.964.653	Rp 568.371.254.277	Rp 60.008.710.376
2017	Rp 671.268.440.689	Rp 618.549.089.897	Rp 52.719.350.791
TOTAL			Rp 173.149.759.827
2. Tongas - Probolinggo Barat			
2015	Rp 358.607.266.100	Rp 238.754.662.707	Rp 119.852.603.394
2016	Rp 391.750.460.509	Rp 252.558.955.216	Rp 139.191.505.293
2017	Rp 416.763.258.900	Rp 267.435.617.841	Rp 149.327.641.058
TOTAL			Rp 408.371.749.745
3. Probolinggo Barat - Probolinggo Timur			
2015	Rp 339.497.488.089	Rp 232.168.802.625	Rp 107.328.685.464
2016	Rp 364.435.028.224	Rp 260.570.817.579	Rp 103.864.210.645
2017	Rp 391.248.083.875	Rp 292.460.964.701	Rp 98.787.119.174
TOTAL			Rp 309.980.015.283
4. Probolinggo Timur - Kraksaan			
2015	Rp 265.325.057.599	Rp 232.723.271.325	Rp 32.601.786.274
2016	Rp 284.072.744.711	Rp 259.614.412.622	Rp 24.458.332.089
2017	Rp 305.070.655.600	Rp 284.896.645.065	Rp 20.174.010.535
TOTAL			Rp 77.234.128.898
TOTAL KESELURUHAN			Rp 968.735.653.753

Sumber : Pengolahan Data, 2017

Berdasarkan perhitungan penghematan nilai Biaya Operasi Kendaraan (BOK) pada jalan nasional dan jalan tol Pasuruan-Probolinggo pada Tabel 5.12, penghematan nilai BOK tertinggi terdapat pada segmen jalan Tongas – Probolinggo Barat yaitu sebesar Rp 408.371.749.745.

5.6 Analisis Perhitungan Nilai Waktu (*Time Value*)

Berdasarkan Tabel 2.4 untuk nilai waktu sekarang digunakan rujukan Surabaya-Mojokerto (JICA, 1991) sebagai lokasi terdekat dari lokasi studi. Untuk merefleksikan nilai waktu hingga tahun 2017, maka nilai waktu sekarang dari nilai rujukan

dilakukan perhitungan dengan nilai pertumbuhan (i) menggunakan angka inflasi Bank Indonesia. Dengan menggunakan persamaan (2.20) dan (2.19), maka berikut contoh perhitungan nilai waktu untuk kendaraan golongan I.

$$\begin{aligned} 2015 : & \text{Rp } 8.880 \times (1 + i)^{24} \\ & = \text{Rp } 8.880 \times (1 + 5,89\%)^{24} \\ & = \text{Rp } 35.031 \text{ /jam/kendaraan} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2016 : F & = \frac{1}{(1+i)^n} = \frac{1}{(1+5.89\%)^1} \\ & = 0,94442 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai waktu} & = \frac{\text{Rp } 35.031}{0,94442} \\ & = \text{Rp } 37.093 \text{ /jam/kendaraan} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2017 : \text{Nilai waktu} & = \frac{\text{Rp } 37.093}{0,94442} \\ & = \text{Rp } 39.276 \text{ /jam/kendaraan} \end{aligned}$$

Sehingga nilai waktu untuk kendaraan golongan I, IIA dan IIB dapat dirangkum pada Tabel 5.13 berikut

Tabel 5.13 Nilai Waktu Tahun 2015-2017

Jenis Kend.	Surabaya-Mojokerto 1991 (Rp/jam/kend.)	Nilai Waktu		
		2015 (Rp/jam/kend.)	2016 (Rp/jam/kend.)	2017 (Rp/jam/kend.)
Gol I	8880	35031	37093	39276
Gol IIA	7960	31402	33250	35207
Gol IIB	7980	31481	33334	35295

Sumber : Pengolahan Data, 2017

Kemudian berikut contoh perhitungan nilai waktu per tahun kendaraan golongan I pada jalan nasional segmen Grati-Tongas tahun 2015 sesuai persamaan (2.21),

$$\begin{aligned} \text{Golongan I} & = 3.038.990 \times \frac{12,15 \text{ km}}{40 \text{ km /jam}} \times \text{Rp } 35.031 \\ & = \text{Rp } 32.337.132.971 \text{ /tahun} \end{aligned}$$

Selanjutnya untuk perhitungan nilai waktu per tahun hingga prediksi tahun 2017 jalan nasional segmen Grati-Tongas terdapat pada Tabel 5.14 berikut. Kemudian dengan melakukan perhitungan yang sama, untuk perhitungan nilai waktu pada golongan kendaraan dan ketiga segmen jalan nasional lainnya dan perhitungan nilai waktu pada jalan tol terdapat pada Lampiran F-1 dan F-2.

Tabel 5.14 Perhitungan Nilai Waktu Per Tahun Segmen Grati-Tongas Tahun 2015-2017

Golongan I				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	3.038.990	0.3038	35031	32.337.132.971.46
2016	3.195.802	0.3115	37093	36.930.279.859.06
2017	3.360.705	0.3197	39276	42.203.581.823.28
Golongan II				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	1.034.653	0.3471	31402	11.278.702.767.64
2016	1.097.146	0.3574	33250	13.036.263.270.93
2017	1.163.414	0.3682	35207	15.080.750.098.13
Golongan III				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	1.602.958	0.3471	31481	17.517.670.276.51
2016	1.699.777	0.3574	33334	20.247.449.225.55
2017	1.802.444	0.3682	35295	23.422.871.688.70
Golongan IV				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	610.767	0.4050	31481	7.787.108.583.38
2016	647.657	0.4190	33334	9.044.911.689.63
2017	686.775	0.4339	35295	10.518.386.890.62
Golongan V				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	819.182	0.4860	31481	12.533.211.655.44
2016	868.660	0.5063	33334	14.658.717.810.28
2017	921.127	0.5283	35295	17.174.505.198.06

Sumber : Pengolahan Data, 2017

5.6.1 Penghematan Nilai Waktu (*Time Value*)

Berdasarkan perhitungan nilai waktu per tahun pada jalan nasional dan jalan tol Pasuruan-Probolinggo pada Lampiran F-1 dan F-2 dapat dihitung besar penghematan nilai waktu sebagai berikut,

$$\text{Penghematan TV} = \text{TV Jalan Nasional} - \text{TV Jalan Tol}$$

Maka, penghematan nilai waktu keempat segmen Jalan Nasional dan Jalan Tol Pasuruan-Probolinggo dirangkum pada Tabel 5.15.

Berdasarkan perhitungan penghematan nilai waktu pada jalan nasional dan jalan tol, penghematan nilai waktu tertinggi terdapat pada segmen Grati-Tongas yaitu sebesar Rp 138.091.679.571.

Tabel 5.15 Penghematan Nilai Waktu

Tahun	Penghematan Nilai Waktu					Total Penghematan
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan IV	Golongan V	
1. Grati-Tongas						
2015	Rp 17.913.368.638	Rp 6.241.285.694	Rp 9.013.113.330	Rp 3.893.722.061	Rp 7.135.309.916	Rp 44.196.799.639
2016	Rp 20.042.459.642	Rp 7.036.897.757	Rp 10.118.856.555	Rp 4.408.041.546	Rp 8.404.331.545	Rp 50.010.587.045
2017	Rp 22.430.763.502	Rp 7.935.741.845	Rp 11.644.513.354	Rp 5.282.567.638	Rp 10.152.040.850	Rp 57.445.627.190
TOTAL						Rp 151.653.013.874
2. Tongas-Probolinggo Barat						
2015	Rp 17.157.928.623	Rp 3.076.419.828	Rp 3.731.059.285	Rp 1.907.550.432	Rp 2.675.491.525	Rp 28.548.449.693
2016	Rp 19.268.739.147	Rp 3.497.504.431	Rp 4.086.692.120	Rp 2.107.036.688	Rp 2.953.902.815	Rp 31.913.875.201
2017	Rp 21.649.929.643	Rp 3.978.846.280	Rp 4.467.583.698	Rp 2.327.420.451	Rp 3.261.219.674	Rp 35.684.999.746
TOTAL						Rp 96.147.324.640
3. Probolinggo Barat-Probolinggo Timur						
2015	Rp 23.248.374.810	Rp 5.535.064.858	Rp 2.703.348.175	Rp 6.795.302.531	Rp 4.663.288.696	Rp 42.945.379.070
2016	Rp 26.656.698.392	Rp 6.441.893.497	Rp 3.119.250.080	Rp 7.990.778.057	Rp 5.477.500.529	Rp 49.686.120.555
2017	Rp 30.608.388.528	Rp 7.513.641.891	Rp 3.608.913.797	Rp 9.442.861.569	Rp 6.468.141.736	Rp 57.641.947.520
TOTAL						Rp 150.273.447.146
4. Probolinggo Timur-Kraksaan						
2015	Rp 11.175.662.314	Rp 4.847.198.261	Rp 5.580.855.677	Rp 4.232.296.020	Rp 3.603.755.007	Rp 29.439.767.280
2016	Rp 12.699.269.613	Rp 5.610.947.818	Rp 6.430.434.345	Rp 5.024.271.681	Rp 4.245.837.600	Rp 34.010.761.057
2017	Rp 14.455.216.575	Rp 6.510.129.824	Rp 7.428.682.497	Rp 6.220.198.365	Rp 5.108.451.351	Rp 39.722.678.612
TOTAL						Rp 103.173.206.949
TOTAL KESELURUHAN						Rp 501.246.992.608

Sumber : Pengolahan Data, 2017

5.7 Analisis Perhitungan Tarif Tol

Tarif tol dihitung berdasarkan nilai Biaya Operasi Kendaraan (BOK) per kilometer, penghematan jarak antara jalan nasional dan jalan tol, penghematan waktu tempuh jalan nasional dan jalan tol serta nilai waktu. Dengan melakukan perhitungan BKBOOK sesuai persamaan (2.25), maka contoh perhitungan untuk kendaraan golongan I pada segmen jalan Grati-Tongas sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{BKBOOK} &= (\text{Rp } 3.614,76 \times 12,15 \text{ km} - \text{Rp } 2.822,96 \times 12,96 \text{ km}) \\ &+ \left\{ \left(\frac{12,15 \text{ km}}{38 \text{ km/jam}} - \frac{12,96 \text{ km}}{80 \text{ km/jam}} \right) \right\} \times \text{Rp } 39.276 \\ &= \text{Rp } 13.529 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maksimum tarif tol} &= 70\% \times \text{Rp } 13.529 \\ &= \text{Rp } 9.470 \approx \text{Rp } 9.500 \end{aligned}$$

Sehingga, tarif tol rencana untuk segmen jalan tol Grati-Tongas pada kendaraan golongan I per kilometer :

$$\text{Rp } 9.500 / 12,96 \text{ km} = \text{Rp } 733,02 \approx \text{Rp } 800 / 1 \text{ km}$$

Kemudian untuk perhitungan tarif tol pada golongan kendaraan dan ketiga segmen jalan lainnya terdapat pada Lampiran G. Selanjutnya hasil perhitungan tarif tol dirangkum pada Tabel 5.16 berikut.

Tabel 5.16 Tarif Tol

Segmen Jalan	Golongan	Tarif Tol	
		70%	per km
Grati-Tongas	Gol I	Rp 9.500	Rp 800
	Gol II	Rp 11.000	Rp 900
	Gol III	Rp 5.000	Rp 400
	Gol IV	Rp 4.000	Rp 400
	Gol V	Rp 10.500	Rp 900
Tongas-Prob.	Golongan	60%	per km

Barat	Gol I	Rp 7.500	Rp 1.100
	Gol II	Rp 14.500	Rp 2.100
	Gol III	Rp 13.500	Rp 2.000
	Gol IV	Rp 17.000	Rp 2.500
	Gol V	Rp 17.500	Rp 2.500
Prob. Barat- Prob. Timur	Golongan	70%	per km
	Gol I	Rp 5.500	Rp 600
	Gol II	Rp 10.000	Rp 1.000
	Gol III	Rp 6.000	Rp 600
	Gol IV	Rp 6.500	Rp 600
	Gol V	Rp 2.000	Rp 200
Prob. Timur- Kraksaan	Golongan	70%	per km
	Gol I	Rp 5.500	Rp 500
	Gol II	Rp 9.000	Rp 700
	Gol III	Rp 7.500	Rp 600
	Gol IV	Rp 6.000	Rp 500
	Gol V	Rp 5.500	Rp 500

Sumber : Pengolahan Data, 2017

Hasil perhitungan tarif tol diatas kemudian digunakan pada perhitungan analisa pemilihan rute model JICA I.

5.8 Analisis Pemilihan Rute

Analisa model pemilihan rute menggunakan 3 (tiga) model yaitu JICA I, logit-binomial dan regresi-pengali. Logit-binomial dan regresi-pengali dipilih untuk mempelajari hubungan antara pemilihan rute, merepresentasikan tingkat pengalihan dan faktor-faktor dalam bentuk biaya perjalanan yang dihemat (BPH), nisbah biaya perjalanan (NBP), waktu perjalanan yang dihemat (WPH) dan nisbah waktu perjalanan (NWP). Untuk logit-binomial terdiri dari BPH dan WPH dan regresi-pengali terdiri dari NBP dan NWP seperti pada Tabel 5.17 berikut.

Tabel 5.17 Kondisi Model Logit-Binomial dan Regresi-Pengali

Model		Variabel Bebas	Variabel Tidak Bebas
Logit-Binomial	Kondisi 1	BPH	P
	Kondisi 2	WPH	
Regresi-Pengali	Kondisi 1	NBP	P
	Kondisi 2	NWP	

5.8.1 Model JICA I

Dari bentuk persamaan (2.3) dianggap persamaan linier. Kemudian telah diketahui 4 (empat) nilai **log P** dimana P yang merupakan prosentase potensi kendaraan menggunakan jalan tol pada keempat segmen jalan sebagai **Y** dan nilai **log ΔT** sebagai **X** didapat dengan perhitungan sesuai persamaan (2.2) seperti contoh perhitungan berikut pada golongan kendaraan V segmen jalan Grati-Tongas tahun 2017.

- $$A = 12,15 \text{ km} / 23 \text{ km/jam} = 0,528 \times 60$$

$$= 31,7 \text{ menit}$$

$$T = 12,96 / 60 \text{ km/jam} = 0,216 \times 60$$

$$= 12,96 \text{ menit}$$

$$TR/TV = \text{Rp } 9.500 / \text{Rp } 39.276 = 0,00403$$

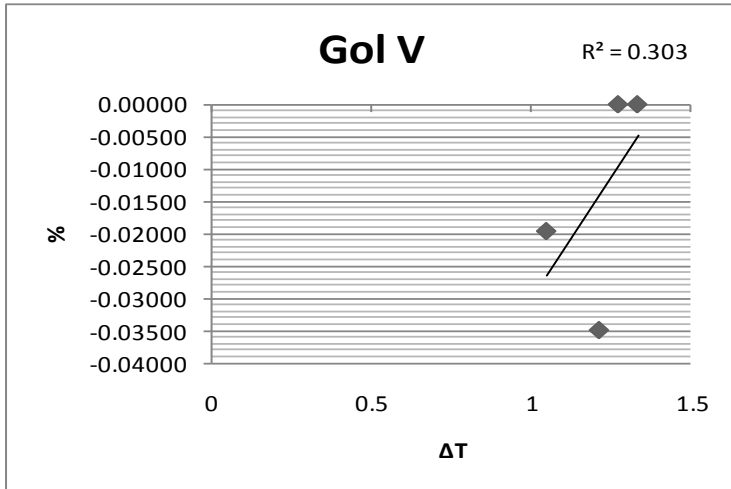
$$\Delta T = 18,73$$

$$X = \log \Delta T = 1,27$$
- $$P = 100\% = 1$$

Tabel 5.18 Perhitungan Model JICA I Segmen Grati-Tongas untuk Golongan V

Segmen Jalan	ΔT	X	P	Y	X.Y	X ²	P
G-T	18.73	1.27	1.00	0.00	0.0000	1.62	0.9788
T-PB	11.21	1.05	0.96	-0.02	-0.0205	1.10	0.9414
PB-PT	16.35	1.21	0.92	-0.03	-0.0422	1.47	0.9688
PT-Kr	21.50	1.33	1.00	0.00	0.0000	1.78	0.9892
Total		4.87		-0.05	-0.06	5.97	

Sumber : Pengolahan Data, 2017



Gambar 5.2 Analisis Regresi Linier Model JICA I untuk Kendaraan Golongan V Tahun 2017

Dengan menggunakan persamaan (2.27) dan (2.28) maka a dan b dapat dihitung, kemudian nilai P dapat dihitung menggunakan persamaan (2.1).

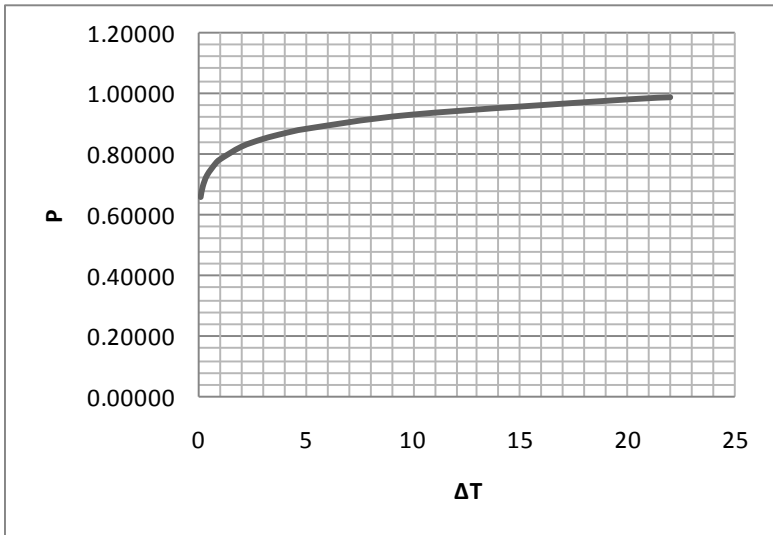
$$b = \frac{(4x - 0,06 - (4,87x - 0,05))}{(4x - 5,97 - (4,87)^2)} = 0,076$$

$$\log a = -0,014 - 0,076 \times 1,217 = -0,106 \quad (a = 10^{-0,106} = 0,783)$$

$$P = 0,783 \times 18,73^{0,076} = 0,9789 = 97,89\%$$

Sehingga dengan nilai a dan b di atas, persamaan model logit-binomial untuk kasus biaya perjalanan yang dihemat pada kendaraan golongan I pada tahun 2015 dinyatakan dalam persamaan (5.1) dan grafiknya pada Gambar 5.3.

$$P = 0,783 \times \Delta T^{0,076} \quad (5.1)$$



Gambar 5.3 Kurva Diversi Model JICA I untuk Kendaraan Golongan V Tahun 2017

Berdasarkan kurva pada Gambar 5.3 terlihat bahwa semakin besar nilai ΔT , maka nilai probabilitas pengguna jalan beralih menggunakan jalan tol akan semakin besar.

Kemudian persamaan untuk setiap golongan kendaraan lainnya beserta koefisien determinasi (R^2) pada tahun 2015 hingga 2017 dirangkum pada Tabel 5.23 – 5.25 dan permodelan kurva diversinya digambarkan pada Lampiran H-1.

5.8.2 Model Logit-Binomial (BPH)

Dari bentuk persamaan (2.9) dianggap persamaan linier. Kemudian telah diketahui 4 (empat) nilai P yang merupakan prosentase potensi kendaraan menggunakan jalan tol pada keempat segmen jalan dan besarnya biaya perjalanan yang dihemat antara jalan nasional dan jalan tol keempat segmen berdasarkan perhitungan biaya operasi kendaraan (BOK) per

kilometer sebagai X seperti contoh perhitungan berikut pada golongan kendaraan I segmen jalan Grati-Tongas.

$X = \text{Biaya Perjalanan Jalan Nas} - \text{Biaya Perjalanan Jalan Tol}$

$$= 56.477 - 42.948 = 13.529$$

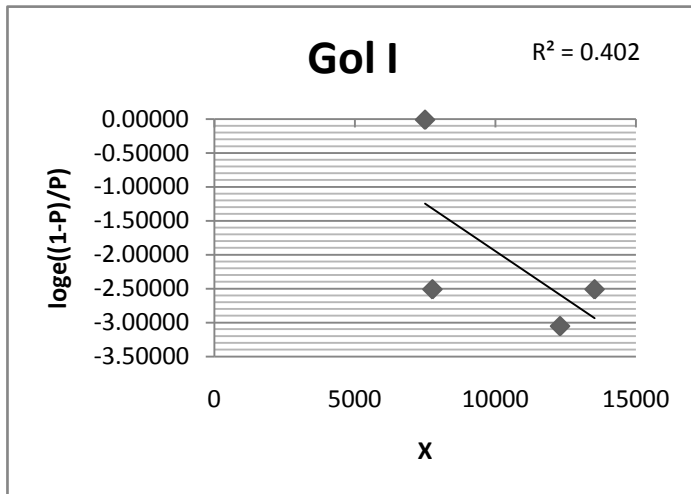
$$P = 92,5\% = 0,925$$

$$Y = \log_e \left[\frac{(1-P)}{P} \right] = \text{Ln} \left[\frac{(1-0,925)}{0,925} \right] = -2,51231$$

Tabel 5.19 Perhitungan Logit-Binomial (BPH) Segmen Grati-Tongas untuk Golongan I

Segmen Jalan	BP Jln Nas	BP Jln Tol	X	P	Y	X.Y	X ²	exp (a+bX)	P
G-T	56477	42948	13529	0.925	-2.51231	-33988.9961	183033984.34	0.053	0.050
T-PB	35181	22881	15475	0.955	-3.05505	-47275.4987	239461622.18	0.075	0.070
PB-PT	43688	36189	12470	0.503	-0.01200	-149.6361	155489044.00	0.287	0.223
PT-Kr	51469	43708	13763	0.925	-2.51231	-34576.7240	189418653.33	0.267	0.210
Total			55236.02		-8.09	-115990.85	767403303.84		

Sumber : Pengolahan Data, 2017



Gambar 5.4 Analisis Regresi Linier untuk Kendaraan Golongan I Tahun 2017

Dengan menggunakan persamaan (2.27) dan (2.28) maka a dan b dapat dihitung, kemudian nilai P dapat dihitung menggunakan persamaan (2.4).

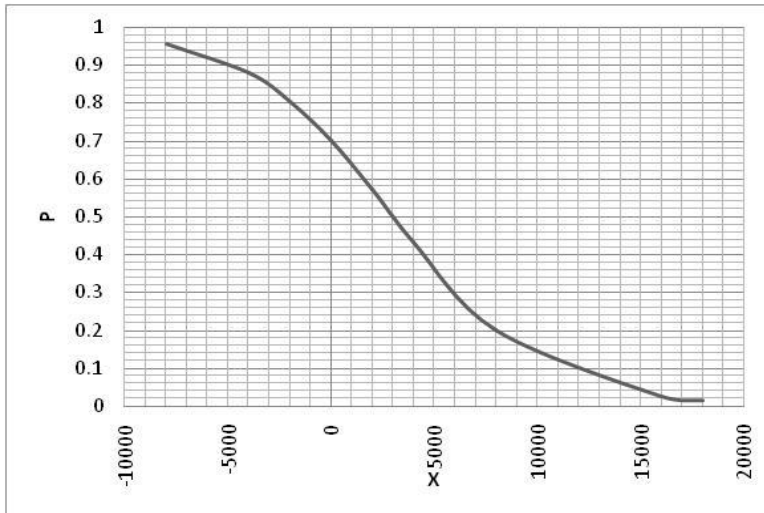
$$b = \frac{(4x - 115990,85 - (55236,02x - 8,09))}{(4x^2 767403303,84 - (55236,02)^2)} = -0,00028$$

$$a = -2,0229 + 0,00028 \times 13.809 = 0,851$$

$$P = \frac{\exp[0,851 - 0,00028(13529)]}{1 + \exp[0,851 - 0,00028(13529)]} = 0,05 = 5\%$$

Sehingga dengan nilai a dan b di atas, persamaan model logit-binomial untuk kasus biaya perjalanan yang dihemat pada kendaraan golongan I pada tahun 2015 dinyatakan dalam persamaan (5.2) dan grafiknya pada Gambar 5.5.

$$P = \frac{\exp[0,851 - 0,00028(BPH)]}{1 + \exp[0,851 - 0,00028(BPH)]} \quad (5.2)$$



Gambar 5.5 Kurva Diversi Model Logit Binomial (BPH) untuk Kendaraan Golongan I Tahun 2017

Berdasarkan kurva pada Gambar 5.5 terlihat bahwa 70% pengendara kendaraan golongan I akan memilih jalan tol Pasuruan-Probolinggo meskipun biaya perjalanan menggunakan jalan nasional sama dengan biaya perjalanan menggunakan jalan tol. Hal ini menunjukkan bahwa jalan tol lebih diminati oleh pengendara dari hematnya biaya perjalanan yang dikeluarkan.

Kemudian persamaan untuk setiap golongan kendaraan lainnya beserta koefisien determinasi (R^2) pada tahun 2015 hingga 2017 dirangkum pada Tabel 5.23 – 5.25 dan permodelan kurva diversinya digambarkan pada Lampiran H-2.

5.8.3 Model Logit-Binomial (WPH)

Model logit-binomial menggunakan waktu perjalanan yang dihemat merupakan selisih waktu perjalanan menggunakan jalan tol dan menggunakan jalan nasional. Bentuk linier dari model ini seperti persamaan (2.9).

Kemudian telah diketahui 4 (empat) nilai **P** yang merupakan prosentase potensi kendaraan menggunakan jalan tol pada keempat segmen jalan dan besarnya waktu perjalanan yang dihemat antara jalan nasional dan jalan tol keempat segmen sebagai **X** seperti contoh perhitungan berikut pada golongan kendaraan I segmen jalan Grati-Tongas tahun 2015.

$$X = \text{waktu tempuh jalan nasional} - \text{waktu tempuh jalan tol}$$

$$= 19,18 - 9,72 = 9,46$$

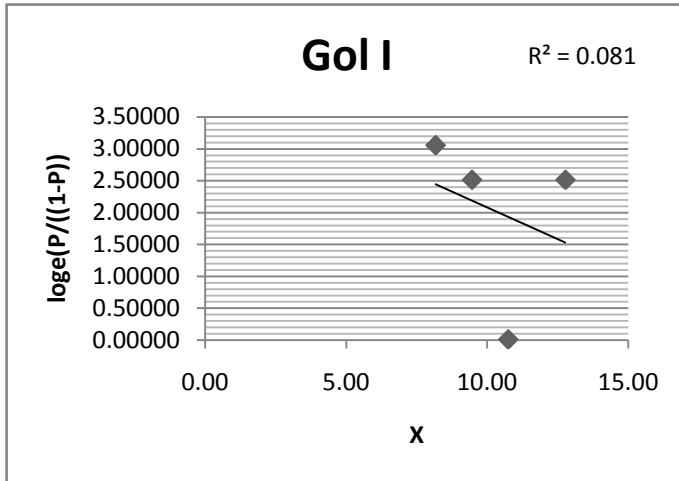
$$P = 92,5\% = 0,925$$

$$Y = \log_e \left[\frac{P}{(1-P)} \right] = \text{Ln} \left[\frac{0,925}{(1-0,925)} \right] = 2,51231$$

Tabel 5.20 Perhitungan Logit-Binomial (WPH) Segmen Grati-Tongas untuk Golongan I

Segmen Jalan	TT Jln Nas	TT Jln Tol	X	P	Y	X.Y	X ²	exp (a+bX)	P
G-T	19.18	9.72	9.46	0.925	2.512	23.7770	89.57	8.990	0.8999
T-PB	13.36	5.18	8.18	0.955	3.055	24.9762	66.84	11.603	0.9207
PB-PT	18.94	8.20	10.75	0.503	0.012	0.1289	115.46	6.976	0.8746
PT-Kr	22.67	9.90	12.77	0.925	2.512	32.0857	163.11	4.670	0.8236
Total			41.16		8.09	80.97	434.98		

Sumber : Pengolahan Data, 2017



Gambar 5.6 Analisis Regresi Linier Model Logit Binomial (WPH) untuk Kendaraan Golongan I Tahun 2017

Dari perhitungan Tabel 5.22 bentuk persamaan linier dari model ini terlihat pada Gambar 5.6. Dengan menggunakan persamaan (2.27) dan (2.28) maka a dan b dapat dihitung, kemudian nilai P dapat dihitung menggunakan persamaan (2.4).

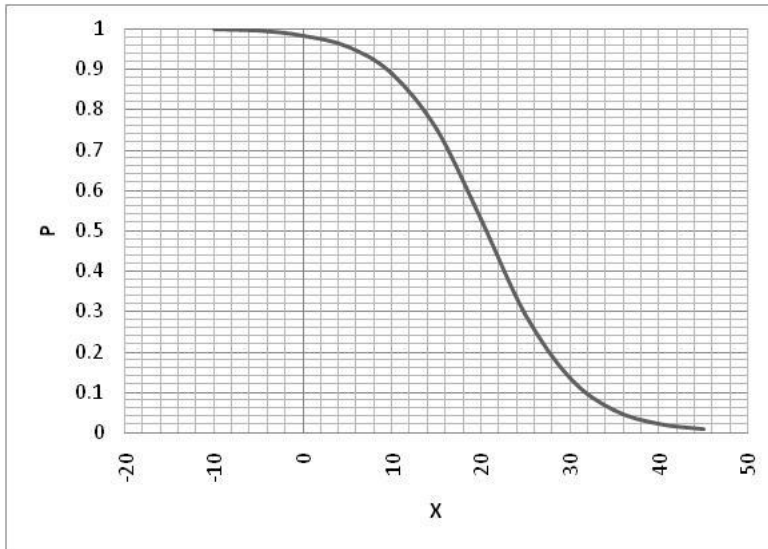
$$b = \frac{(4 \times 80,97 - (41,16 \times 8,09))}{(4 \times 434,98 - (41,16)^2)} = -0,198$$

$$a = 2,02 + 0,198 \times 10,29 = 4,07$$

$$P = \frac{\exp [4,07 - 0,198 (8,51)]}{1 + \exp [4,07 - 0,198 (8,51)]} = 0,8999 = 89,99\%$$

Sehingga, dengan nilai a dan b di atas, persamaan model logit-binomial untuk kasus waktu tempuh perjalanan yang dihemat pada kendaraan golongan I pada tahun 2015 dinyatakan dalam persamaan (5.3) dan grafiknya pada Gambar 5.7.

$$P = \frac{\exp[4,07 - 0,198(X)]}{1 + \exp[4,07 - 0,198(X)]} \quad (5.3)$$



Gambar 5.7 Kurva Diversi Model Logit Binomial (WPH) untuk Kendaraan Golongan I Tahun 2017

Berdasarkan kurva pada Gambar 5.7 terlihat bahwa semakin waktu perjalanan yang dihemat, semakin besar pengendara akan memilih jalan tol Pasuruan-Probolinggo. Pada kurva, 98,32% pengendara kendaraan golongan I akan memilih jalan tol Pasuruan-Probolinggo meskipun waktu tempuh perjalanan menggunakan jalan nasional sama dengan waktu tempuh perjalanan menggunakan jalan tol.

Kemudian persamaan untuk setiap golongan kendaraan lainnya beserta koefisien determinasi (R^2) pada tahun 2015 hingga 2017 dirangkum pada Tabel 5.23 – 5.25 dan permodelan kurva diversinya digambarkan pada Lampiran H-3.

5.8.4 Model Regresi-Pengali (NBP)

Model regresi-pengali menggunakan nisbah biaya perjalanan merupakan rasio biaya perjalanan menggunakan jalan tol dan menggunakan jalan nasional. Bentuk linier dari model ini seperti persamaan (2.15).

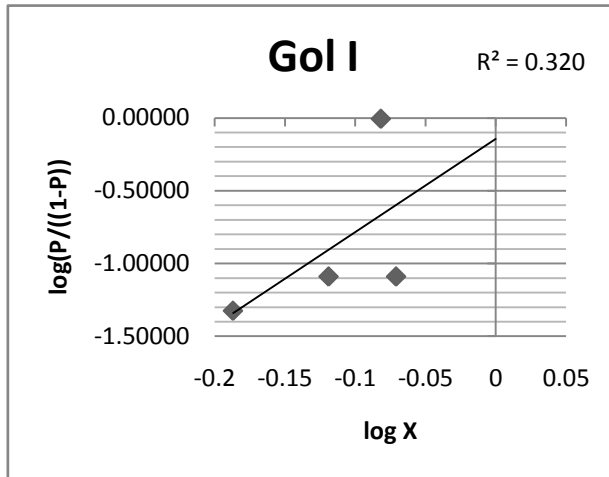
Kemudian telah diketahui 4 (empat) nilai **P** yang merupakan prosentase potensi kendaraan menggunakan jalan tol pada keempat segmen jalan dan besarnya rasio biaya perjalanan antara jalan nasional dan jalan tol keempat segmen sebagai **X** seperti contoh perhitungan berikut pada golongan kendaraan I tahun 2017.

$$\begin{aligned} \text{NBP} &= \text{biaya perjalanan jalan tol} / \text{biaya perjalanan jalan nasional} \\ &= 42.948,22 / 56.477,23 &&= 0,76 \\ X &= \log (\text{NBP}) &&= -0,12 \\ P &= 92,5\% &&= 0,925 \\ Y &= \log \left[\frac{(1-P)}{(P)} \right] = \text{Ln} \left[\frac{(1-0,925)}{0,925} \right] &&= -1,091 \end{aligned}$$

Tabel 5.21 Perhitungan Regresi-Pengali (NBP) Segmen Grati-Tongas untuk Golongan I

Segmen Jalan	BP Jln Tol	BP Jln Nas	NBP	X	P	Y	X.Y	X ²	P
G-T	42948.22	56477.23	0.76	-0.12	0.925	-1.091	-0.8297	0.58	0.8894
T-PB	22880.72	35180.86	0.65	-0.19	0.955	-1.327	-0.8629	0.42	0.9563
PB-PT	36189.25	43688.50	0.83	-0.08	0.503	-0.005	-0.0043	0.69	0.8229
PT-Kr	43708.47	51469.36	0.85	-0.07	0.925	-1.091	-0.9266	0.72	0.7985
Total				-0.46		-3.51	-2.62	2.41	

Sumber : Pengolahan Data, 2017



Gambar 5.8 Analisis Regresi Linier Model Regresi Pengali (NBP) untuk Kendaraan Golongan I Tahun 2017

Dari perhitungan Tabel 5.24 bentuk persamaan linier dari model ini terlihat pada Gambar 5.8. Dengan menggunakan persamaan (2.27) dan (2.28) maka a dan b dapat dihitung, kemudian nilai P dapat dihitung menggunakan persamaan (2.10).

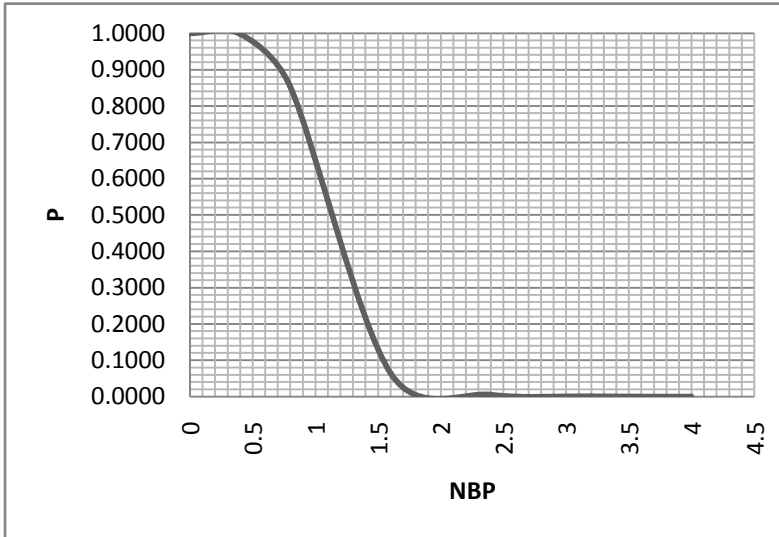
$$b = \frac{(4x - 2,62 - (-0,46x - 3,51))}{(4x - 2,41 - (-0,46)^2)} = 6,41$$

$$\log a = -0,879 - 6,41x(-0,115) = -0,143 \quad (a = 0,719)$$

$$P = \frac{1}{1 + 0,719x(0,76)^{6,41}} = 0,8894 = 88,94\%$$

Sehingga, dengan nilai a dan b di atas, persamaan model regresi-pengali untuk kasus nisbah biaya perjalanan yang dihemat pada kendaraan golongan I pada tahun 2017 dinyatakan dalam persamaan (5.4) dan grafiknya pada Gambar 5.9.

$$P = \frac{1}{1+0,719 x (NBP)^{6,441}} \quad (5.4)$$



Gambar 5.9 Kurva Diversi Model Regresi Pengali (WPH) untuk Kendaraan Golongan I Tahun 2017

Model kurva diversi untuk kendaraan golongan I pada tahun 2017 digambarkan pada Gambar 5.9, terlihat bahwa semakin rendah nisbah biaya perjalanan, maka semakin tinggi tingkat pengalihan pengendara ke jalan tol. Pada kurva menunjukkan sekitar 60% pengendara kendaraan golongan I akan memilih jalan tol Pasuruan-Probolinggo pada kondisi biaya perjalanan menggunakan jalan nasional sama dengan biaya perjalanan menggunakan jalan tol.

Kemudian persamaan untuk setiap golongan kendaraan lainnya beserta koefisien determinasi (R^2) pada tahun 2015 hingga 2017 dirangkum pada Tabel 5.23 - 5.25 dan permodelan kurva diversinya digambarkan pada Lampiran H-4.

5.8.5 Model Regresi-Pengali (NWP)

Model regresi-pengali menggunakan nisbah waktu perjalanan merupakan rasio waktu perjalanan menggunakan jalan tol dan menggunakan jalan nasional. Bentuk linier dari model ini seperti persamaan (2.15).

Kemudian telah diketahui 4 (empat) nilai **P** yang merupakan prosentase potensi kendaraan menggunakan jalan tol pada keempat segmen jalan dan besarnya rasio waktu perjalanan antara jalan nasional dan jalan tol keempat segmen sebagai **X** seperti contoh perhitungan berikut pada golongan kendaraan I tahun 2017.

$$X = \text{waktu tempuh jalan tol} / \text{waktu tempuh jalan nasional} \\ = 9,72 / 19,18 = 0,51$$

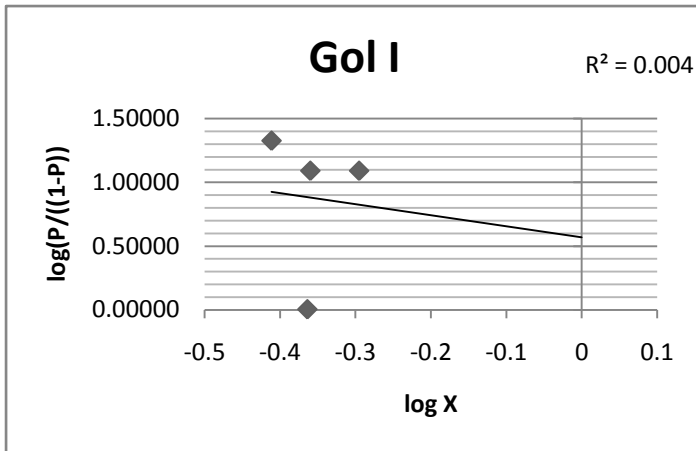
$$P = 92,5\% = 0,925$$

$$Y = \log \left[\frac{P}{(1-P)} \right] = \text{Ln} \left[\frac{0,925}{(1-0,925)} \right] = 1,091$$

Tabel 5.22 Perhitungan Regresi-Pengali (NWP) Segmen Grati-Tongas untuk Golongan I

Segmen Jalan	TT Jln Tol	TT Jln Nas	NWP	X	P	Y	X.Y	X ²	P
G-T	9.72	19.18	0.51	-0.30	0.925	1.091	0.5528	0.26	0.8695
T-PB	5.18	13.36	0.39	-0.41	0.955	1.327	0.5148	0.15	0.8935
PB-PT	8.20	18.94	0.43	-0.36	0.503	0.005	0.0023	0.19	0.8842
PT-Kr	9.90	22.67	0.44	-0.36	0.925	1.091	0.4764	0.19	0.8834
Total				-1.43		3.51	1.55	0.79	

Sumber : Pengolahan Data, 2017



Gambar 5.10 Analisis Regresi Linier Model Regresi Pengali (NWP) untuk Kendaraan Golongan I Tahun 2017

Dari perhitungan Tabel 5.26 bentuk persamaan linier dari model ini terlihat pada Gambar 5.10. Dengan menggunakan persamaan (2.27) dan (2.28) maka a dan b dapat dihitung, kemudian nilai P dapat dihitung menggunakan persamaan (2.10).

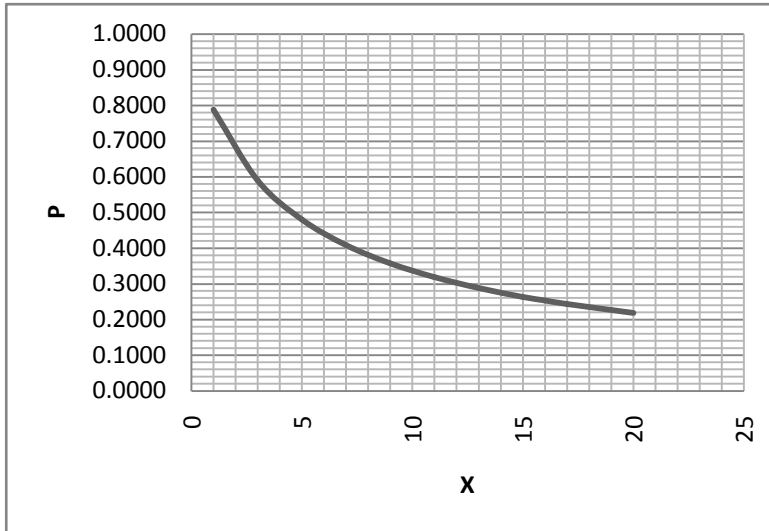
$$b = \frac{(4 \times 1,55 - (-1,43 \times 3,51))}{(4 \times 0,79 - (-1,43)^2)} = -0,863$$

$$\log a = 0,879 + 0,863 \times (-0,358) = 0,569 \quad (a = 3,707)$$

$$P = \frac{3,707 \times 0,51^{-0,863}}{1 + (3,707 \times 0,51^{-0,863})} = 0,8695 = 86,95\%$$

Sehingga, dengan nilai a dan b di atas, persamaan model regresi-pengali untuk kasus waktu tempuh perjalanan yang dihemat pada kendaraan golongan I pada tahun 2017 dinyatakan dalam persamaan (5.5) dan grafiknya pada Gambar 5.11.

$$P = \frac{3,707 \times (X)^{-0,863}}{1 + 3,707 \times (X)^{-0,863}} \quad (5.5)$$



Gambar 5.11 Kurva Diversi Model Regresi Pengali (NWP) untuk Kendaraan Golongan I Tahun 2017

Model kurva diversi untuk kendaraan golongan I pada tahun 2017 digambarkan pada Gambar 5.11, terlihat bahwa semakin rendah nisbah waktu perjalanan, maka semakin tinggi tingkat pengalihan pengendara ke jalan tol. Pada kurva menunjukkan sekitar 78% pengendara kendaraan golongan I akan memilih jalan tol Pasuruan-Probolinggo pada kondisi biaya perjalanan menggunakan jalan nasional sama dengan biaya perjalanan menggunakan jalan tol.

Kemudian persamaan untuk setiap golongan kendaraan lainnya beserta koefisien determinasi (R^2) pada tahun 2015 hingga 2017 dirangkum pada Tabel 5.23 – 5.25 dan permodelan kurva diversinya digambarkan pada Lampiran H-5.

Tabel 5.23 Rekap Persamaan dan Koefisien Determinasi Setiap Permodelan Tahun 2015

Model	Persamaan	R²
1. Golongan I		
JICA I	$P = -0,212 \Delta T^{0,372}$	0.046
Logit Binomial (BPH)	$P = \frac{\exp[0,205 - 0,0002(BPH)]}{1 + \exp[0,205 - 0,0002(BPH)]}$	0.359
Logit Binomial (WPH)	$P = \frac{\exp[2,3 - 0,115(WPH)]}{1 + \exp[2,3 - 0,115(WPH)]}$	0.038
Regresi Pengali (NBP)	$P = \frac{1}{1 + 0,65x(NBP)^{3,88}}$	0.245
Regresi Pengali (NWP)	$P = \frac{2,27x(NWP)^{-0,536}}{1 + 2,27x(NWP)^{-0,536}}$	0.003
2. Golongan II		
JICA I	$P = -0,33 \Delta T^{0,474}$	0.36
Logit Binomial (BPH)	$P = \frac{\exp[-0,532 - 0,00003(BPH)]}{1 + \exp[-0,532 - 0,00003(BPH)]}$	0.082
Logit Binomial (WPH)	$P = \frac{\exp[2,72 - 0,159(WPH)]}{1 + \exp[2,72 - 0,159(WPH)]}$	0.388
Regresi Pengali (NBP)	$P = \frac{1}{1 + 0,47x(NBP)^{1,08}}$	0.055
Regresi Pengali (NWP)	$P = \frac{22,39x(NWP)^{2,73}}{1 + 22,39x(NWP)^{2,73}}$	0.247
3. Golongan III		
JICA I	$P = -0,045 \Delta T^{0,139}$	0.052
Logit Binomial (BPH)	$P = \frac{\exp[1,7 - 0,00002(BPH)]}{1 + \exp[1,7 - 0,00002(BPH)]}$	0.088
Logit Binomial (WPH)	$P = \frac{\exp[2,51 - 0,097(WPH)]}{1 + \exp[2,51 - 0,097(WPH)]}$	0.065
Regresi Pengali (NBP)	$P = \frac{1}{1 + 5,09x(NBP)^{1,07}}$	0.05
Regresi Pengali (NWP)	$P = \frac{8,26x(NWP)^{0,829}}{1 + 8,26x(NWP)^{0,829}}$	0.032
4. Golongan IV		
JICA I	$P = -0,408 \Delta T^{0,342}$	0.267
Logit Binomial (BPH)	$P = \frac{\exp[2,33 - 0,00003(BPH)]}{1 + \exp[2,33 - 0,00003(BPH)]}$	0.193

Logit Binomial (WPH)	$P = \frac{\exp[-0,599-0,116 (WPH)]}{1 + \exp[-0,599-0,116 (WPH)]}$	0.19
Regresi Pengali (NBP)	$P = \frac{1}{1+10 x (NBP)^{2,88}}$	0.165
Regresi Pengali (NWP)	$P = \frac{0,022 x (NWP)^{-2,26}}{1+0,022 x (NWP)^{-2,26}}$	0.083
5. Golongan V		
JICA I	$P = -0,243 \Delta T^{0,167}$	0.378
Logit Binomial (BPH)	$P = \frac{\exp[2,3-0,000008 (BPH)]}{1 + \exp[2,3-0,000008 (BPH)]}$	0.014
Logit Binomial (WPH)	$P = \frac{\exp[-0,005-0,156 (WPH)]}{1 + \exp[-0,005-0,156 (WPH)]}$	0.371
Regresi Pengali (NBP)	$P = \frac{1}{1+10,23 x (NBP)^{1,65}}$	0.047
Regresi Pengali (NWP)	$P = \frac{0,346 x (NWP)^{1,5}}{1+0,346 x (NWP)^{1,5}}$	0.021

Sumber : Pengolahan Data, 2017

Tabel 5.24 Rekap Persamaan dan Koefisien Determinasi Setiap Permodelan Tahun 2016

Model	Persamaan	R ²
1. Golongan I		
JICA I	$P = -0,253 \Delta T^{0,381}$	0.053
Logit Binomial (BPH)	$P = \frac{\exp[0,31-0,0002 (BPH)]}{1 + \exp[0,31-0,0002 (BPH)]}$	0.374
Logit Binomial (WPH)	$P = \frac{\exp[2,91-0,14 (WPH)]}{1 + \exp[2,91-0,14 (WPH)]}$	0.051
Regresi Pengali (NBP)	$P = \frac{1}{1+0,65x (NBP)^{4,64}}$	0.278
Regresi Pengali (NWP)	$P = \frac{3,09 x (NWP)^{-0,529}}{1+3,09 x (NWP)^{-0,529}}$	0.002
2. Golongan II		
JICA I	$P = -0,356 \Delta T^{461}$	0.367
Logit Binomial (BPH)	$P = \frac{\exp[-0,272-0,00006 (BPH)]}{1 + \exp[-0,272-0,00006 (BPH)]}$	0.219
Logit Binomial (WPH)	$P = \frac{\exp[3,29-0,175 (WPH)]}{1 + \exp[3,29-0,175 (WPH)]}$	0.401

Regresi Pengali (NBP)	$P = \frac{1}{1+0,418 x (NBP)^{1,55}}$	0.089
Regresi Pengali (NWP)	$P = \frac{72,44 x (NWP)^{3,72}}{1+72,44 x (NWP)^{3,72}}$	0.327
3. Golongan III		
JICA I	$P = -0,082 \Delta T^{0,146}$	0.069
Logit Binomial (BPH)	$P = \frac{\exp[2,3-0,00003 (BPH)]}{1+\exp[2,3-0,00003 (BPH)]}$	0.046
Logit Binomial (WPH)	$P = \frac{\exp[3,61-0,145 (WPH)]}{1+\exp[3,61-0,145 (WPH)]}$	0.077
Regresi Pengali (NBP)	$P = \frac{1}{1+9,162 x (NBP)^{1,56}}$	0.044
Regresi Pengali (NWP)	$P = \frac{39,81 x (NWP)^{2,25}}{1+39,81 x (NWP)^{2,25}}$	0.085
4. Golongan IV		
JICA I	$P = -0,116 \Delta T^{0,069}$	0.032
Logit Binomial (BPH)	$P = \frac{\exp[5-0,00012 (BPH)]}{1+\exp[5-0,00012 (BPH)]}$	0.254
Logit Binomial (WPH)	$P = \frac{\exp[1,83-0,401 (WPH)]}{1+\exp[1,83-0,401 (WPH)]}$	0.36
Regresi Pengali (NBP)	$P = \frac{1}{1+128,8 x (NBP)^{10,12}}$	0.253
Regresi Pengali (NWP)	$P = \frac{263,03 x (NWP)^{4,04}}{1+263,03 x (NWP)^{4,04}}$	0.153
5. Golongan V		
JICA I	$P = -0,187 \Delta T^{0,133}$	0.368
Logit Binomial (BPH)	$P = \frac{\exp[3,53-0,00005 (BPH)]}{1+\exp[3,53-0,00005 (BPH)]}$	0
Logit Binomial (WPH)	$P = \frac{\exp[1,07-0,298 (WPH)]}{1+\exp[1,07-0,298 (WPH)]}$	0.245
Regresi Pengali (NBP)	$P = \frac{1}{1+44,66 x (NBP)^{2,93}}$	0.022
Regresi Pengali (NWP)	$P = \frac{0,19 x (NWP)^{-4,83}}{1+0,19 x (NWP)^{-4,83}}$	0.067

Sumber : Pengolahan Data, 2017

Tabel 5.25 Rekap Persamaan dan Koefisien Determinasi Setiap Permodelan Tahun 2017

Model	Persamaan	R²
1. Golongan I		
JICA I	$P = -0,291 \Delta T^{0,385}$	0.055
Logit Binomial (BPH)	$P = \frac{\exp[0,851-0,00028 (BPH)]}{1 + \exp[0,851-0,00028 (BPH)]}$	0.402
Logit Binomial (WPH)	$P = \frac{\exp[4,07-0,198 (WPH)]}{1 + \exp[4,07-0,198 (WPH)]}$	0.081
Regresi Pengali (NBP)	$P = \frac{1}{1+0,719 x (NBP)^{6,41}}$	0.32
Regresi Pengali (NWP)	$P = \frac{3,7 x (NWP)^{-0,863}}{1 + 3,7 x (NWP)^{-0,863}}$	0.004
2. Golongan II		
JICA I	$P = -0,325 \Delta T^{0,441}$	0.377
Logit Binomial (BPH)	$P = \frac{\exp[-0,478-0,00007 (BPH)]}{1 + \exp[-0,478-0,00007 (BPH)]}$	0.124
Logit Binomial (WPH)	$P = \frac{\exp[4,22-0,208 (WPH)]}{1 + \exp[4,22-0,208 (WPH)]}$	0.404
Regresi Pengali (NBP)	$P = \frac{1}{1+0,288x (NBP)^{1,43}}$	0.042
Regresi Pengali (NWP)	$P = \frac{630,96 x (NWP)^{5,65}}{1 + 630,96 x (NWP)^{5,65}}$	0.45
3. Golongan III		
JICA I	$P = -0,146 \Delta T^{0,23}$	0.102
Logit Binomial (BPH)	$P = \frac{\exp[4,84-0,00013 (BPH)]}{1 + \exp[4,84-0,00013 (BPH)]}$	0.135
Logit Binomial (WPH)	$P = \frac{\exp[7,16-0,335 (WPH)]}{1 + \exp[7,16-0,335 (WPH)]}$	0.078
Regresi Pengali (NBP)	$P = \frac{1}{1+69,18 x (NBP)^{6,86}}$	0.117
Regresi Pengali (NWP)	$P = \frac{33884,41 x (NWP)^{9,23}}{1 + 33884,41 x (NWP)^{9,23}}$	0.192
4. Golongan IV		
JICA I	$P = -0,023 \Delta T^{-0,00016}$	0.0000003

Logit Binomial (BPH)	$P = \frac{\exp[6,21-0,00013 (BPH)]}{1 + \exp[6,21-0,00013 (BPH)]}$	0.239
Logit Binomial (WPH)	$P = \frac{\exp[-1,42-0,206 (WPH)]}{1 + \exp[-1,42-0,206 (WPH)]}$	0.119
Regresi Pengali (NBP)	$P = \frac{1}{1+346,73 x (NBP)^{10,57}}$	0.24
Regresi Pengali (NWP)	$P = \frac{794328,2 x (NWP)^{10,75}}{1+794328,2 x (NWP)^{10,75}}$	0.195
5. Golongan V		
JICA I	$P = -0,106 \Delta T^{0,076}$	0.303
Logit Binomial (BPH)	$P = \frac{\exp[5,25-0,00003 (BPH)]}{1 + \exp[5,25-0,00003 (BPH)]}$	0.02
Logit Binomial (WPH)	$P = \frac{\exp[2,46-0,43 (WPH)]}{1 + \exp[2,46-0,43 (WPH)]}$	0.616
Regresi Pengali (NBP)	$P = \frac{1}{1+257,04 x (NBP)^{6,98}}$	0.103
Regresi Pengali (NWP)	$P = \frac{0,02 x (NWP)^{-6}}{1+0,02 x (NWP)^{-6}}$	0.058

Sumber : Pengolahan Data, 2017

Berdasarkan Tabel 5.23 hingga 5.25 diatas, nilai koefisien determinasi (R^2) yang paling mendekati 1 adalah kendaraan golongan V pada tahun 2017 Model Logit Binomial (WPH) yaitu sebesar 0,616 yang berarti pengaruh peubah X terhadap Y adalah sebesar 61,6%. Sedangkan kendaraan golongan V pada tahun 2015 Model Logit Binomial (BPH) memiliki koefisien determinasi 0, antara peubah X dan Y tidak memiliki pengaruh.

Berikut nilai tingkat diversi pengguna jalan yang bersedia beralih menggunakan jalan tol Pasuruan-Probolinggo sesuai tahun 2017 tersaji pada Tabel 5.26 hingga 5.28.

Tabel 5.26 Rekap Hasil Permodelan Tahun 2015

Model	Segmen			
	Grati-Tongas	Tongas-P. Barat	P. Barat-P. Timur	P. Timur-Kraksaan

1. Golongan I				
JICA I	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Logit Binomial (BPH)	14.30%	13.60%	30.86%	31.64%
Logit Binomial (WPH)	78.95%	80.79%	77.02%	73.21%
Regresi Pengali (NBP)	77.74%	86.83%	71.99%	69.95%
Regresi Pengali (NWP)	76.11%	78.62%	77.45%	77.37%
2. Golongan II				
JICA I	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Logit Binomial (BPH)	30.17%	24.45%	29.89%	31.35%
Logit Binomial (WPH)	76.40%	79.51%	69.77%	61.81%
Regresi Pengali (NBP)	70.71%	76.33%	71.33%	70.21%
Regresi Pengali (NWP)	19.90%	33.99%	29.38%	28.87%
3. Golongan III				
JICA I	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Logit Binomial (BPH)	84.28%	79.34%	83.34%	82.91%
Logit Binomial (WPH)	82.74%	84.26%	81.94%	79.04%
Regresi Pengali (NBP)	16.56%	20.89%	17.18%	17.31%
Regresi Pengali (NWP)	16.93%	20.28%	17.34%	17.23%
4. Golongan IV				
JICA I	89.33%	80.10%	86.18%	91.31%
Logit Binomial (BPH)	8.36%	16.06%	9.66%	9.09%
Logit Binomial (WPH)	87.15%	85.32%	89.60%	93.32%
Regresi Pengali (NBP)	8.75%	17.15%	9.73%	9.24%
Regresi Pengali (NWP)	8.48%	14.49%	9.90%	10.79%
5. Golongan V				
JICA I	90.67%	83.16%	88.09%	92.08%
Logit Binomial (BPH)	90.54%	89.21%	91.08%	91.05%
Logit Binomial (WPH)	7.36%	17.27%	10.95%	6.03%
Regresi Pengali (NBP)	9.31%	12.34%	8.63%	8.72%

Regresi Pengali (NWP)	90.70%	91.72%	89.26%	89.85%
-----------------------	--------	--------	--------	--------

Sumber : Pengolahan Data, 2017

Tabel 5. 27 Rekap Hasil Permodelan Tahun 2016

Model	Segmen			
	Grati-Tongas	Tongas-P. Barat	P. Barat-P. Timur	P. Timur-Kraksaan
1. Golongan I				
JICA I	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Logit Binomial (BPH)	10.35%	11.95%	28.10%	27.96%
Logit Binomial (WPH)	78.95%	80.79%	77.02%	73.21%
Regresi Pengali (NBP)	83.33%	91.18%	76.37%	74.20%
Regresi Pengali (NWP)	81.37%	83.42%	82.53%	82.46%
2. Golongan II				
JICA I	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Logit Binomial (BPH)	23.91%	16.03%	26.60%	29.07%
Logit Binomial (WPH)	76.40%	79.51%	69.77%	61.81%
Regresi Pengali (NBP)	75.73%	82.54%	75.72%	74.26%
Regresi Pengali (NWP)	13.75%	30.08%	25.16%	24.53%
3. Golongan III				
JICA I	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Logit Binomial (BPH)	89.41%	84.19%	89.17%	88.64%
Logit Binomial (WPH)	82.74%	84.26%	81.94%	79.04%
Regresi Pengali (NBP)	10.58%	15.22%	10.88%	11.00%
Regresi Pengali (NWP)	9.93%	16.74%	10.91%	10.71%
4. Golongan IV				
JICA I	90.91%	89.79%	92.12%	93.89%
Logit Binomial (BPH)	0.97%	13.64%	1.34%	1.12%
Logit Binomial (WPH)	87.15%	85.32%	89.60%	93.32%
Regresi Pengali (NBP)	0.95%	12.56%	1.24%	1.03%

Regresi Pengali (NWP)	5.24%	13.98%	7.44%	8.80%
5. Golongan V				
JICA I	94.84%	88.39%	92.98%	96.35%
Logit Binomial (BPH)	94.99%	89.77%	97.19%	96.98%
Logit Binomial (WPH)	7.36%	17.27%	10.95%	6.03%
Regresi Pengali (NBP)	2.64%	4.47%	2.18%	2.23%
Regresi Pengali (NWP)	92.15%	94.47%	88.05%	90.16%

Sumber : Pengolahan Data, 2017

Tabel 5. 28 Rekap Hasil Permodelan Tahun 2017

Model	Segmen			
	Grati-Tongas	Tongas-P. Barat	P. Barat-P. Timur	P. Timur-Kraksaan
1. Golongan I				
JICA I	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Logit Binomial (BPH)	5.03%	6.96%	22.29%	21.05%
Logit Binomial (WPH)	89.99%	92.07%	87.46%	82.36%
Regresi Pengali (NBP)	88.94%	95.63%	82.29%	79.85%
Regresi Pengali (NWP)	86.95%	89.35%	88.42%	88.34%
2. Golongan II				
JICA I	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Logit Binomial (BPH)	17.34%	10.27%	18.62%	20.59%
Logit Binomial (WPH)	87.39%	90.49%	79.77%	69.69%
Regresi Pengali (NBP)	81.76%	86.93%	82.09%	81.00%
Regresi Pengali (NWP)	7.15%	25.83%	20.46%	19.64%
3. Golongan III				
JICA I	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Logit Binomial (BPH)	98.04%	87.76%	97.68%	96.99%
Logit Binomial (WPH)	97.01%	98.19%	95.67%	91.18%
Regresi Pengali (NBP)	2.22%	12.43%	2.68%	2.81%

Regresi Pengali (NWP)	1.65%	16.49%	2.82%	2.60%
4. Golongan IV				
JICA I	94.80%	94.81%	94.80%	94.80%
Logit Binomial (BPH)	99.61%	93.17%	99.37%	99.43%
Logit Binomial (WPH)	98.39%	97.66%	99.17%	99.71%
Regresi Pengali (NBP)	0.41%	6.47%	0.61%	0.51%
Regresi Pengali (NWP)	0.23%	3.85%	0.75%	1.25%
5. Golongan V				
JICA I	97.88%	94.14%	96.88%	98.92%
Logit Binomial (BPH)	99.20%	98.78%	99.43%	99.35%
Logit Binomial (WPH)	0.37%	8.60%	1.02%	0.11%
Regresi Pengali (NBP)	0.68%	2.36%	0.44%	0.52%
Regresi Pengali (NWP)	81.37%	86.94%	72.42%	77.80%

Sumber : Pengolahan Data, 2017

Berdasarkan Tabel 5.26 hingga 5.28, hasil tingkat diversifikasi pengguna jalan menggunakan jalan tol yang paling baik pada ketiga tahun yaitu pada Model JICA I, tingkat diversifikasi mencapai 100% pada semua segmen jalan untuk kendaraan golongan I, II dan III. Pada tahun 2015, tingkat diversifikasi terendah untuk kendaraan golongan I dan II pada Model Logit Binomial (BPH), sedangkan tingkat diversifikasi terendah untuk kendaraan golongan III dan IV pada Model Regresi Pengali. Kemudian tahun 2016 tingkat diversifikasi paling rendah pada kendaraan golongan IV Model Regresi Pengali (NBP) yaitu berkisar antara 0,95% - 1,03%. Sedangkan tahun 2017 tingkat diversifikasi paling rendah pada kendaraan golongan IV Model Regresi Pengali (NWP) yaitu berkisar antara 0,23% - 3,85%.

5.9 Analisa Hubungan Kendaraan yang Menggunakan Jalan Tol dengan Pertumbuhan Kendaraan dan PDRB

Analisa ini menggunakan analisis regresi linier berganda menggunakan Microsoft Excel karena peubah bebas terdiri dari

pertumbuhan kendaraan ($X1$) berdasarkan perhitungan pada subbab 4.5 dan PDRB ($X2$) berdasarkan Tabel 4.17 dan peubah tidak bebas (Y) yang merupakan jumlah kendaraan yang menggunakan jalan tol. Jumlah kendaraan ini didapatkan dari volume kendaraan di jalan nasional dikali dengan prosentase OD sesuai pada Tabel 4.15. Persamaan regresi linier berganda sesuai persamaan (2.30). Berikut proses perhitungan dengan analisis regresi linier berganda untuk kendaraan golongan I tahun data 2015.

$$\begin{aligned}
 Y = \text{Segmen 1} &: 8.326 \times 83,6\% = 6.963 \text{ kendaraan} \\
 &\text{Segmen 2} : 9.803 \times 86,4\% = 8.469 \text{ kendaraan} \\
 &\text{Segmen 3} : 7.819 \times 45,5\% = 3.555 \text{ kendaraan} \\
 &\text{Segmen 4} : 4.073 \times 83,7\% = 3.408 \text{ kendaraan}
 \end{aligned}$$

Tabel 5. 29 Data Kendaraan Golongan I yang Menggunakan Jalan Tol Beserta Parameter Pertumbuhan Kendaraan dan PDRB

Segmen Jalan	Kendaraan (ribu)	Pertumbuhan Kendaraan (%)	PDRB (ribu rupiah)
	Y	X1	X2
1	6.96	5.16	31.98
2	8.47	4.85	21.07
3	3.55	5.14	26.33
4	3.41	4.85	21.07

Sumber : Pengolahan Data, 2017

Kemudian berdasarkan data di atas, hasil output pada *analysis data regression* pada Microsoft Excel adalah sebagai berikut.

Tabel 5. 30 Hasil Output pada Microsoft Excel

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.5733

R Square		0.329			
Adjusted R Square		-1.014			
Standard Error		3.578			
Observations		4			
ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Sig F</i>
Regression	2	6.2704	3.1352	0.2448	0.8193
Residual	1	12.8053	12.8053		
Total	3	19.0757			
Coefficients					
	<i>Coefficients</i>	<i>Std Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	
Constant	88.07	122.157	0.721	0.6023	
X Variable 1	-19.81	28.801	-0.688	0.6164	
X Variable 2	0.66	0.969	0.680	0.6198	

Sumber : Pengolahan Data, 2017

Berdasarkan hasil output diatas dapat diketahui nilai konstanta (A) dan koefisien regresi (B dan C), maka model persamaan regresi linier berganda menjadi :

$$Y = 88,07 - 19,81 X_1 + 0,66 X_2 \quad (5.6)$$

Dari persamaan diatas terlihat bahwa peubah bebas yang dominan dalam menentukan jumlah kendaraan yang menggunakan jalan tol adalah faktor PDRB dan diikuti dengan pertumbuhan kendaraan. Hal ini dapat dilihat dari besarnya koefisien regresi yang dihasilkan. Besarnya koefisien regresi untuk faktor PDRB sebesar 0,66 dan faktor pertumbuhan kendaraan sebesar -19,81. Dengan melakukan perhitungan yang sama, untuk golongan kendaraan lainnya pada ketiga tahun dirangkum dalam Tabel 5.30 dibawah berikut nilai R^2 yang didapat dari output *data analysis regression* pada Microsoft Excel.

Tabel 5. 31 Rekap Nilai Konstanta dan Koefisien Regresi Beserta Koefisien Determinasi

Tahun	Golongan Kend.	A	Koefisien Regresi		R ²
			B	C	
2015	I	88,07	-19,81	0,66	0,329
	II	15,24	-3,13	0,19	0,969
	III	48,97	-9,49	0,39	0,845
	IV	-7,61	1,57	-0,01	0,817
	V	7,85	-1,48	0,1	0,385
2016	I	97,06	-21,84	0,73	0,329
	II	17,08	-3,51	0,21	0,969
	III	54,97	-10,66	0,43	0,845
	IV	-8,74	1,8	-0,01	0,812
	V	8,15	-1,51	0,1	0,348
2017	I	106,96	-24,08	0,81	0,33
	II	19,13	-3,93	0,24	0,97
	III	60,64	-11,72	0,47	0,837
	IV	-11,45	2,34	-0,03	0,763
	V	7,51	-1,34	0,1	0,264

Sumber : Pengolahan Data, 2017

Pada Tabel 5.30 terlihat bahwa golongan kendaraan II dapat dikatakan antara PDRB dan pertumbuhan kendaraan memiliki pengaruh yang sangat kuat dengan keputusan memilih jalan tol karena koefisien determinasi yang mendekati angka 1 yaitu 0,97.

Untuk hasil output *analysis data regression* pada tahun dan kendaraan golongan lainnya terdapat pada Lampiran I.

Halaman ini sengaja dikosongkan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Perbandingan Biaya Operasi Kendaraan (BOK) dan nilai waktu antara jalan tol Pasuruan-Probolinggo dengan jalan nasional :

- a. Biaya operasi kendaraan pada jalan nasional Pasuruan-Probolinggo :

2015 : Rp 1.534.296.470.969

2016 : Rp 1.668.638.198.097

2017 : Rp 1.784.350.439.064

Sedangkan biaya operasi kendaraan pada jalan tol Pasuruan-Probolinggo :

2015 : Rp 1.214.091.697.177

2016 : Rp 1.341.115.439.694

2017 : Rp 1.463.342.317.505

Maka, terlihat pada pemakaian jalan tol, biaya operasi kendaraan yang dihasilkan lebih hemat dari biaya operasi kendaraan pada jalan nasional. Sehingga, total keseluruhan penghematan nilai BOK pada keempat segmen jalan adalah sebesar Rp 968.735.653.753. Pada kasus dalam tugas akhir ini, kecepatan rendah menghasilkan biaya operasi kendaraan yang tinggi karena bertambahnya pengereman, percepatan dan keausan kendaraan. Sedangkan jika pada jalan tol yang memiliki arus lancar, maka kecepatan meningkat, berkurangnya pengereman, keausan kendaraan sehingga mengakibatkan biaya operasi yang lebih rendah dari biaya operasi pada jalan nasional.

- b. Total penghematan nilai waktu pada jalan nasional dan jalan tol Pasuruan-Probolinggo :

2015 : Rp 145.130.395.682

2016 : Rp 165.621.343.859

2017 : Rp 190.495.253.068

2. Nilai tingkat diversifikasi pengguna jalan yang bersedia beralih menggunakan jalan tol :
 - a. Nilai tertinggi sebesar 100% untuk pengendara kendaraan golongan I, II dan III pada model JICA I.
 - b. Nilai tertinggi sebesar 99,61% untuk pengendara kendaraan golongan IV pada model logit binomial kondisi biaya perjalanan yang dihemat (BPH), kemudian 99,71% untuk pengendara kendaraan golongan IV pada kondisi waktu perjalanan yang dihemat (WPH).
 - c. Nilai tertinggi sebesar 95,63% untuk pengendara kendaraan golongan I pada model regresi pengali kondisi nisbah biaya perjalanan (NBP), kemudian 89,35% untuk pengendara kendaraan golongan I pada kondisi nisbah waktu perjalanan.
3. Hasil permodelan pemilihan rute dengan kurva diversifikasi :
 - a. Dari ketiga permodelan yaitu JICA I, logit binomial dan regresi pengali pada keempat kondisi memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) antara 0,0000003 – 0,616. Hal ini mungkin disebabkan sedikitnya jumlah data.
 - b. Berdasarkan hasil kurva diversifikasi untuk model JICA I, semakin besar nilai ΔT , maka nilai probabilitas pengguna jalan beralih menggunakan jalan tol akan semakin besar.
 - c. Berdasarkan hasil kurva diversifikasi untuk model logit binomial pada kondisi biaya perjalanan yang dihemat (BPH), semakin hemat biaya perjalanan yang dikeluarkan, maka nilai probabilitas pengguna jalan beralih menggunakan jalan tol akan semakin besar. Begitu pula untuk kondisi waktu perjalanan

- yang dihemat (WPH), semakin hemat waktu perjalanan, probabilitas pengguna beralih menggunakan jalan tol juga akan semakin besar.
- d. Berdasarkan hasil kurva diversifikasi untuk model regresi pengalihan pada kondisi nisbah biaya perjalanan (NBP), semakin rendah perbandingan antara biaya perjalanan pada jalan tol dan biaya perjalanan pada jalan nasional, nilai probabilitas pengguna untuk menggunakan jalan tol akan semakin besar. Begitu pula untuk kondisi nisbah waktu perjalanan (NWP).

6.2 Saran

1. Untuk hasil yang lebih teliti, harus dilakukan pengambilan data yang lebih rinci, antara lain :
 - Kecepatan kendaraan
 - Sistem jaringan jalan
 - Biaya Operasi Kendaraan
 - Nilai waktu sesuai dengan PDRB maupun inflasi tahunan yang berkaitan langsung dengan sektor transportasi.
2. Jika semakin banyak data, maka hasil permodelan kurva diversifikasi akan semakin baik.
3. Studi ini merupakan langkah awal untuk studi kelayakan dan AMDAL, untuk penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan hingga analisa kelayakan ekonomi dan finansial jalan tol.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pengatur Jalan Tol Kementerian PUPR. 2007. **Golongan Jenis Kendaraan Bermotor Pada Jalan Tol Yang Sudah Beroperasi Berdasarkan Kepmen PU No 370/KPTS/M/2007**, <URL: <http://bpjt.pu.go.id/konten/golongan-kendaraan>>

Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur. 2016. **Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten/Kota Jawa Timur Meenurut Lapangan Usaha 2011-2015**. BPS Provinsi Jawa Timur: Surabaya.

Bina Marga Departemen PU, 1997. **Manual Kapasitas Jalan Indonesia**. Jakarta

Dedy, Yohanes., Sagara, Venpri. 2008. **TAKSIRAN TARIF TOL DAN TINGKAT EFEKTIVITAS KEBIJAKAN BERDASARKAN PERMINTAAN TRANSPORTASI ANTARKOTA DENGAN MENGGUNAKAN TEKNIK PILIHAN PERNYATAAN (STATED PREFERENCE TECHNIQUE): Studi kasus rencana pembangunan jalan tol Semarang-Solo**. Skripsi S1 Teknik Sipil. Semarang, Universitas Diponegoro.

Departemen Perhubungan. 2006. **Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM 14 Tahun 2006 Tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan**, Jakarta.

Gubernur Jawa Timur. **Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 68 Tahun 2015 Tentang Upah Minimum Kabupaten/Kota Di Jawa Timur Tahun 2016**, Surabaya.

Lembaga Afiliasi Penelitian dan Industri (LAPI) ITB. 1996. **Laporan Akhir Studi Perhitungan Biaya Operasi Kendaraan – PT. Jasa Marga**. Bandung.

Pamungkas, Harry Cahyo. 2016. **Pemodelan Pemilihan Rute Dari Pandansari – Labruk Kidul Kabupaten Lumajang**. Skripsi S1 Teknik Sipil. Jember, Universitas Jember.

Petracia, Pingkan., Jansen, F. 2012. **Studi Penentuan Tarif Tol Rencana Ruas Jalan Manado-Bitung**. Jurnal Sipil Statik Vol. 1 No.1. Manado, Universitas Sam Ratulangi.

Puspitasari, 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. Depok, Universitas Indonesia.

Tamin, O.Z. 1989. “The Analysis of Route Choice Between Toll and Alternative Road Using Diversion Curve Model : A Case Study in Jakarta (Indonesia)”. **Regional Meeting of 1996 IRF Asia-Pacific**. Taiwan, 18-21 November.

Tamin, O.Z. 2003. **Perencanaan & Pemodelan Transportasi contoh soal dan aplikasi**. Bandung: Penerbit ITB.

LAMPIRAN

- LAMPIRAN A :** **Data Hasil Survey Traffic Counting**
- LAMPIRAN B :** **Data Hasil Survey Origin-Destination**
- LAMPIRAN C :** **Data Hasil Survey Kecepatan**
- LAMPIRAN D :** **Hasil Survey Komponen Biaya Operasi Kendaraan**
- LAMPIRAN E :** **Hasil Perhitungan Biaya Operasi Kendaraan**
- LAMPIRAN F :** **Hasil Perhitungan Nilai Waktu**
- LAMPIRAN G :** **Hasil Perhitungan Tarif Tol**
- LAMPIRAN H :** **Hasil Permodelan Kurva Diversi**
- LAMPIRAN I :** **Hasil Output *Analysis Data Regression***

BIODATA PENULIS

LAMPIRAN A : Data Hasil Survey Traffic Counting

1. Survey Traffic Counting Tongas-Probolinggo Barat

SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : MINGGU / 28 - 6 - 2015 s/d SENIN / 29 - 6 - 2015
 LOKASI : DESA KETAPANG
 RUAS : TONGAS - PROBOLINGGO BARAT
 ARAH KE : TONGAS

SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SENIN / 29 - 6 - 2015 s/d SELASA / 30 - 6 - 2015
 LOKASI : DESA KETAPANG
 RUAS : TONGAS - PROBOLINGGO BARAT
 ARAH KE : TONGAS

SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SELASA / 30 - 6 - 2015 s/d RABU / 01 - 7 - 2015
 LOKASI : DESA KETAPANG
 RUAS : TONGAS - PROBOLINGGO BARAT
 ARAH KE : TONGAS

GOLONGAN	1	2	3	4	5	
JAM	SEPEDA MOTOR DAN RODA 3	MOBIL PRIBADI, CARRY, L-300	PICK UP, ENKEL, ELF DAN BIS SEDANG	COLT DIESEL DAN BUS BESAR	FUSO / TRUCK TANKI (6 RODA)	TRONTON / TRONTON TANKI, TRAILER, GANDENGAN (LEBIH DARI 6 RODA)
00.00 - 01.00	93	90	31	90	34	27
01.00 - 02.00	64	212	48	116	14	37
02.00 - 03.00	56	104	35	71	12	34
03.00 - 04.00	87	176	33	55	34	31
04.00 - 05.00	76	87	26	88	18	30
05.00 - 06.00	46	193	22	58	25	17
06.00 - 07.00	69	265	21	56	26	31
07.00 - 08.00	442	335	33	46	19	30
08.00 - 09.00	409	333	25	45	21	24
09.00 - 10.00	417	326	27	69	22	25
10.00 - 11.00	424	314	22	58	20	36
11.00 - 12.00	331	226	25	66	23	31
12.00 - 13.00	411	385	26	46	19	27
13.00 - 14.00	313	263	21	51	15	30
14.00 - 15.00	391	343	20	44	22	33
15.00 - 16.00	535	355	13	37	21	32
16.00 - 17.00	526	392	23	32	25	35
17.00 - 18.00	451	275	17	53	33	31
18.00 - 19.00	222	141	12	51	32	28
19.00 - 20.00	534	347	21	58	37	12
20.00 - 21.00	436	280	12	52	28	36
21.00 - 22.00	417	388	26	28	37	51
22.00 - 23.00	315	278	30	73	45	78
23.00 - 00.00	158	134	27	69	22	65
JUMLAH AKHIR	7223	6242	596	1412	604	811

GOLONGAN	1	2	3	4	5	
JAM	SEPEDA MOTOR DAN RODA 3	MOBIL PRIBADI, CARRY, L-300	PICK UP, ENKEL, ELF DAN BIS SEDANG	COLT DIESEL DAN BUS BESAR	FUSO / TRUCK TANKI (6 RODA)	TRONTON / TRONTON TANKI, TRAILER, GANDENGAN (LEBIH DARI 6 RODA)
00.00 - 01.00	71	213	14	40	57	61
01.00 - 02.00	56	207	17	41	50	57
02.00 - 03.00	69	157	20	62	64	72
03.00 - 04.00	83	163	25	57	53	69
04.00 - 05.00	271	203	15	40	71	78
05.00 - 06.00	295	217	21	53	75	63
06.00 - 07.00	734	337	24	73	48	35
07.00 - 08.00	809	318	32	81	57	48
08.00 - 09.00	581	320	66	93	26	43
09.00 - 10.00	411	206	24	64	16	30
10.00 - 11.00	533	320	12	77	19	34
11.00 - 12.00	425	232	33	93	14	54
12.00 - 13.00	508	271	39	112	24	61
13.00 - 14.00	12	210	23	62	32	63
14.00 - 15.00	422	227	26	67	14	27
15.00 - 16.00	533	310	31	99	27	43
16.00 - 17.00	859	302	27	84	29	46
17.00 - 18.00	565	258	20	75	16	37
18.00 - 19.00	460	269	49	123	33	64
19.00 - 20.00	343	191	27	102	36	72
20.00 - 21.00	466	187	21	81	32	69
21.00 - 22.00	153	199	32	97	24	26
22.00 - 23.00	145	167	26	79	27	56
23.00 - 00.00	320	248	31	52	33	23
JUMLAH AKHIR	9124	5732	655	1807	877	1231

GOLONGAN	1	2	3	4	5	
JAM	SEPEDA MOTOR DAN RODA 3	MOBIL PRIBADI, CARRY, L-300	PICK UP, ENKEL, ELF DAN BIS SEDANG	COLT DIESEL DAN BUS BESAR	FUSO / TRUCK TANKI (6 RODA)	TRONTON / TRONTON TANKI, TRAILER, GANDENGAN (LEBIH DARI 6 RODA)
00.00 - 01.00	190	105	19	23	49	58
01.00 - 02.00	45	41	17	25	33	98
02.00 - 03.00	23	45	13	30	45	61
03.00 - 04.00	10	36	15	114	70	98
04.00 - 05.00	72	95	20	111	34	83
05.00 - 06.00	453	169	12	45	48	53
06.00 - 07.00	617	255	18	60	37	65
07.00 - 08.00	771	388	20	82	47	40
08.00 - 09.00	434	253	19	50	27	37
09.00 - 10.00	495	252	25	52	45	41
10.00 - 11.00	204	336	21	42	29	50
11.00 - 12.00	414	206	70	74	33	46
12.00 - 13.00	401	231	23	77	41	57
13.00 - 14.00	207	150	43	82	29	34
14.00 - 15.00	468	339	47	84	54	50
15.00 - 16.00	262	214	54	131	57	61
16.00 - 17.00	840	334	37	142	48	68
17.00 - 18.00	367	526	41	135	37	73
18.00 - 19.00	418	206	17	61	78	84
19.00 - 20.00	381	268	31	98	43	89
20.00 - 21.00	385	226	18	65	56	97
21.00 - 22.00	213	150	17	55	53	90
22.00 - 23.00	206	267	11	37	54	86
23.00 - 00.00	200	189	19	41	63	78
JUMLAH AKHIR	8076	5281	627	1716	1110	1597

SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : MINGGU / 28 - 6 - 2015 s/d SENIN / 29 - 6 - 2015
 LOKASI : DESA KETAPANG
 RUAS : TONGAS - PROBOLINGGO BARAT
 ARAH KE : PROBOLINGGO BARAT

GOLONGAN	1	2	3	4	5	6
JAM	SEPEDA MOTOR DAN RODA 3	MOBIL PRIBADI, CARRY, L-300	PICK UP, ENKEL, ELF DAN BIS SEDANG	COLT DIESEL DAN BUS BESAR	FUSO / TRUCK TANKI (6 RODA)	TRONTON / TRONTON TANKI, TRAILER, GANDENGAN (LEBIH DARI 6 RODA)
00.00 - 01.00	51	102	45	59	22	21
01.00 - 02.00	77	125	78	28	31	33
02.00 - 03.00	58	91	45	67	23	21
03.00 - 04.00	39	59	54	70	34	33
04.00 - 05.00	55	35	34	71	27	16
05.00 - 06.00	309	71	39	52	29	30
06.00 - 07.00	264	126	30	34	34	37
07.00 - 08.00	295	165	20	47	30	25
08.00 - 09.00	338	155	25	32	25	66
09.00 - 10.00	360	140	36	48	28	27
10.00 - 11.00	411	190	22	43	20	50
11.00 - 12.00	278	203	39	36	18	35
12.00 - 13.00	276	245	31	45	21	48
13.00 - 14.00	236	191	31	55	23	31
14.00 - 15.00	333	258	37	71	25	35
15.00 - 16.00	363	198	40	67	19	39
16.00 - 17.00	287	260	10	84	14	44
17.00 - 18.00	325	208	20	35	16	30
18.00 - 19.00	337	245	25	65	22	25
19.00 - 20.00	226	249	40	75	10	24
20.00 - 21.00	221	250	20	85	12	25
21.00 - 22.00	159	267	30	71	18	33
22.00 - 23.00	98	275	46	56	45	53
23.00 - 00.00	78	220	39	80	35	20
JUMLAH AKHIR	5474	4173	836	1376	581	801

SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SENIN / 29 - 6 - 2015 s/d SELASA / 30 - 6 - 2015
 LOKASI : DESA KETAPANG
 RUAS : TONGAS - PROBOLINGGO BARAT
 ARAH KE : PROBOLINGGO BARAT

GOLONGAN	1	2	3	4	5	6
JAM	SEPEDA MOTOR DAN RODA 3	MOBIL PRIBADI, CARRY, L-300	PICK UP, ENKEL, ELF DAN BIS SEDANG	COLT DIESEL DAN BUS BESAR	FUSO / TRUCK TANKI (6 RODA)	TRONTON / TRONTON TANKI, TRAILER, GANDENGAN (LEBIH DARI 6 RODA)
00.00 - 01.00	45	135	41	76	29	34
01.00 - 02.00	30	140	43	65	16	48
02.00 - 03.00	37	131	52	70	10	24
03.00 - 04.00	43	150	36	80	25	50
04.00 - 05.00	90	106	26	50	14	40
05.00 - 06.00	290	140	29	83	14	29
06.00 - 07.00	423	192	26	103	13	29
07.00 - 08.00	520	205	101	83	15	39
08.00 - 09.00	570	237	99	63	17	33
09.00 - 10.00	525	231	68	75	24	11
10.00 - 11.00	455	158	105	135	17	20
11.00 - 12.00	350	131	30	48	26	40
12.00 - 13.00	288	98	65	98	36	30
13.00 - 14.00	225	119	60	139	18	42
14.00 - 15.00	190	189	66	129	25	50
15.00 - 16.00	178	205	51	140	46	60
16.00 - 17.00	189	306	32	255	23	55
17.00 - 18.00	170	280	37	191	30	41
18.00 - 19.00	150	188	48	67	24	34
19.00 - 20.00	196	125	32	99	19	26
20.00 - 21.00	98	130	51	110	110	41
21.00 - 22.00	45	220	25	68	85	110
22.00 - 23.00	41	186	36	83	99	135
23.00 - 00.00	25	90	34	113	91	142
JUMLAH AKHIR	5173	4092	1193	2423	826	1163

SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SELASA / 30 - 6 - 2015 s/d RABU / 01 - 7 - 2015
 LOKASI : DESA KETAPANG
 RUAS : TONGAS - PROBOLINGGO BARAT
 ARAH KE : PROBOLINGGO BARAT

GOLONGAN	1	2	3	4	5	6
JAM	SEPEDA MOTOR DAN RODA 3	MOBIL PRIBADI, CARRY, L-300	PICK UP, ENKEL, ELF DAN BIS SEDANG	COLT DIESEL DAN BUS BESAR	FUSO / TRUCK TANKI (6 RODA)	TRONTON / TRONTON TANKI, TRAILER, GANDENGAN (LEBIH DARI 6 RODA)
00.00 - 01.00	31	83	32	105	87	134
01.00 - 02.00	25	61	26	115	71	125
02.00 - 03.00	27	52	20	60	62	70
03.00 - 04.00	43	46	28	67	51	76
04.00 - 05.00	54	32	21	86	38	89
05.00 - 06.00	230	108	20	58	35	67
06.00 - 07.00	427	143	33	78	39	56
07.00 - 08.00	451	130	34	67	26	65
08.00 - 09.00	430	149	15	48	23	42
09.00 - 10.00	490	203	88	75	19	47
10.00 - 11.00	490	193	45	123	21	42
11.00 - 12.00	352	200	66	145	35	49
12.00 - 13.00	293	202	58	225	40	57
13.00 - 14.00	260	185	38	90	30	42
14.00 - 15.00	250	165	30	60	31	61
15.00 - 16.00	550	255	54	82	39	47
16.00 - 17.00	796	267	65	48	28	39
17.00 - 18.00	530	178	43	80	25	27
18.00 - 19.00	593	280	66	100	35	56
19.00 - 20.00	285	207	54	84	49	55
20.00 - 21.00	177	188	23	30	52	62
21.00 - 22.00	122	183	25	40	73	69
22.00 - 23.00	108	104	35	25	64	43
23.00 - 00.00	78	121	48	50	55	70
JUMLAH AKHIR	7092	3735	967	1941	1028	1490

2. Survey Traffic Counting Probolinggo Barat- Probolinggo Timur

SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : MINGGU / 28 - 6 - 2015 s/d SENIN / 29 - 6 - 2015
 LOKASI : DESA WIROBORANG
 RUAS : PROBOLINGGO BARAT - PROBOLINGGO TIMUR
 ARAH KE : PROBOLINGGO BARAT

GOLONGAN	1	2	3	4	5	6
JAM	SEPEDA MOTOR DAN RODA 3	MOBIL PRIBADI, CARRY, L-300	PICK UP, ENKEL, ELF DAN BIS SEDANG	COLT DIESEL DAN BUS BESAR	FUSO / TRUCK TANKI (6 RODA)	TRONTON / TRONTON TANKI, TRAILER, GANDENGAN (LEBIH DARL 6.RODA)
00.00 - 01.00	32	18	20	12	23	12
01.00 - 02.00	28	22	19	18	27	14
02.00 - 03.00	62	28	27	14	49	16
03.00 - 04.00	81	38	28	16	38	16
04.00 - 05.00	81	39	24	16	55	26
05.00 - 06.00	363	73	21	16	82	15
06.00 - 07.00	381	123	41	18	59	19
07.00 - 08.00	479	139	20	10	21	55
08.00 - 09.00	683	177	19	18	49	14
09.00 - 10.00	945	240	18	8	54	25
10.00 - 11.00	1003	277	12	12	57	34
11.00 - 12.00	764	236	12	14	25	56
12.00 - 13.00	692	266	44	16	25	29
13.00 - 14.00	740	270	39	13	16	48
14.00 - 15.00	766	339	16	10	16	49
15.00 - 16.00	936	285	11	22	22	50
16.00 - 17.00	1158	327	10	19	33	73
17.00 - 18.00	897	215	8	15	31	53
18.00 - 19.00	436	108	22	29	21	61
19.00 - 20.00	146	49	10	8	61	17
20.00 - 21.00	463	124	13	14	68	27
21.00 - 22.00	302	136	16	21	98	50
22.00 - 23.00	273	118	17	18	46	36
23.00 - 00.00	118	92	10	25	69	36
JUMLAH AKHIR	11829	3739	477	382	1045	831

SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SENIN / 29 - 6 - 2015 s/d SELASA / 30 - 6 - 2015
 LOKASI : DESA WIROBORANG
 RUAS : PROBOLINGGO BARAT - PROBOLINGGO TIMUR
 ARAH KE : PROBOLINGGO BARAT

GOLONGAN	1	2	3	4	5	6
JAM	SEPEDA MOTOR DAN RODA 3	MOBIL PRIBADI, CARRY, L-300	PICK UP, ENKEL, ELF DAN BIS SEDANG	COLT DIESEL DAN BUS BESAR	FUSO / TRUCK TANKI (6 RODA)	TRONTON / TRONTON TANKI, TRAILER, GANDENGAN (LEBIH DARL 6.RODA)
00.00 - 01.00	58	62	9	9	56	22
01.00 - 02.00	66	59	21	29	60	19
02.00 - 03.00	18	38	11	15	21	13
03.00 - 04.00	83	44	12	16	50	15
04.00 - 05.00	143	79	9	13	53	30
05.00 - 06.00	286	75	7	9	86	19
06.00 - 07.00	310	57	24	6	50	17
07.00 - 08.00	989	126	15	4	65	16
08.00 - 09.00	1136	169	26	5	94	20
09.00 - 10.00	1100	265	32	7	63	13
10.00 - 11.00	1436	239	26	17	90	37
11.00 - 12.00	974	269	12	21	81	33
12.00 - 13.00	863	291	18	14	64	21
13.00 - 14.00	805	273	32	12	81	30
14.00 - 15.00	680	307	21	17	84	18
15.00 - 16.00	858	359	24	20	66	22
16.00 - 17.00	734	321	19	28	72	17
17.00 - 18.00	812	174	8	13	162	29
18.00 - 19.00	343	118	5	11	89	20
19.00 - 20.00	339	163	10	6	88	58
20.00 - 21.00	359	140	6	3	53	12
21.00 - 22.00	436	122	10	9	78	27
22.00 - 23.00	365	45	28	37	44	33
23.00 - 00.00	141	52	32	50	14	18
JUMLAH AKHIR	13334	3847	417	371	1664	559

SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SELASA / 30 - 6 - 2015 s/d RABU / 01 - 7 - 2015
 LOKASI : DESA WIROBORANG
 RUAS : PROBOLINGGO BARAT - PROBOLINGGO TIMUR
 ARAH KE : PROBOLINGGO BARAT

GOLONGAN	1	2	3	4	5	6
JAM	SEPEDA MOTOR DAN RODA 3	MOBIL PRIBADI, CARRY, L-300	PICK UP, ENKEL, ELF DAN BIS SEDANG	COLT DIESEL DAN BUS BESAR	FUSO / TRUCK TANKI (6 RODA)	TRONTON / TRONTON TANKI, TRAILER, GANDENGAN (LEBIH DARL 6.RODA)
00.00 - 01.00	151	50	17	20	38	65
01.00 - 02.00	78	63	35	30	14	71
02.00 - 03.00	23	11	23	57	71	10
03.00 - 04.00	45	17	21	38	39	53
04.00 - 05.00	67	10	24	32	35	9
05.00 - 06.00	324	52	36	42	38	9
06.00 - 07.00	616	107	51	30	33	17
07.00 - 08.00	1005	183	56	21	86	31
08.00 - 09.00	910	215	76	59	28	48
09.00 - 10.00	783	280	77	37	43	58
10.00 - 11.00	1025	575	61	33	77	29
11.00 - 12.00	906	264	24	27	27	28
12.00 - 13.00	732	286	53	20	62	58
13.00 - 14.00	631	311	72	17	60	48
14.00 - 15.00	901	229	93	81	25	104
15.00 - 16.00	1256	257	72	52	95	61
16.00 - 17.00	1253	247	71	37	47	28
17.00 - 18.00	1998	134	39	27	41	9
18.00 - 19.00	608	122	25	11	36	56
19.00 - 20.00	545	157	33	29	85	106
20.00 - 21.00	804	202	34	14	94	31
21.00 - 22.00	420	162	48	41	41	51
22.00 - 23.00	388	136	52	17	61	64
23.00 - 00.00	103	57	22	12	49	52
JUMLAH AKHIR	15572	4127	1115	784	1225	1096

SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : MINGGU / 28 - 6 - 2015 s/d SENIN / 29 - 6 - 2015
 LOKASI : DESA WIROBORANG
 RUAS : PROBOLINGGO BARAT - PROBOLINGGO TIMUR
 ARAH KE : PROBOLINGGO TIMUR

GOLONGAN	1	2	3	4	5	6
JAM	SEPEDA MOTOR DAN RODA 3	MOBIL PRIBADI, CARRY, L-300	PICK UP, ENKHEL, ELF DAN BIS SEDANG	COLT DIESEL DAN BUS BESAR	FUSO / TRUCK TANKI (6 RODA)	TRONTON / TRONTON TANKI, TRAILER, GANDENGAN (LEBIH DARI 6 RODA)
00.00 - 01.00	78	68	12	19	4	5
01.00 - 02.00	92	112	15	13	5	3
02.00 - 03.00	101	156	19	15	8	11
03.00 - 04.00	50	18	20	8	3	14
04.00 - 05.00	77	48	23	13	13	23
05.00 - 06.00	302	67	25	21	25	18
06.00 - 07.00	365	141	41	29	19	27
07.00 - 08.00	505	167	43	30	42	63
08.00 - 09.00	536	136	32	23	55	108
09.00 - 10.00	723	168	64	25	41	63
10.00 - 11.00	891	194	66	15	48	58
11.00 - 12.00	692	221	46	15	62	38
12.00 - 13.00	713	216	48	12	89	37
13.00 - 14.00	672	240	51	14	62	71
14.00 - 15.00	651	210	53	17	34	37
15.00 - 16.00	742	244	64	13	44	52
16.00 - 17.00	107	244	71	11	49	59
17.00 - 18.00	370	175	61	51	37	42
18.00 - 19.00	343	253	72	34	52	37
19.00 - 20.00	521	172	41	30	31	48
20.00 - 21.00	657	212	40	21	22	38
21.00 - 22.00	658	223	42	18	41	32
22.00 - 23.00	478	126	32	21	38	44
23.00 - 00.00	164	124	28	12	13	38
JUMLAH AKHIR	10488	3935	1009	480	837	966

SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SENIN / 29 - 6 - 2015 s/d SELASA / 30 - 6 - 2015
 LOKASI : DESA WIROBORANG
 RUAS : PROBOLINGGO BARAT - PROBOLINGGO TIMUR
 ARAH KE : PROBOLINGGO TIMUR

GOLONGAN	1	2	3	4	5	6
JAM	SEPEDA MOTOR DAN RODA 3	MOBIL PRIBADI, CARRY, L-300	PICK UP, ENKHEL, ELF DAN BIS SEDANG	COLT DIESEL DAN BUS BESAR	FUSO / TRUCK TANKI (6 RODA)	TRONTON / TRONTON TANKI, TRAILER, GANDENGAN (LEBIH DARI 6 RODA)
00.00 - 01.00	49	89	18	9	44	79
01.00 - 02.00	37	48	30	11	9	19
02.00 - 03.00	30	34	5	15	18	11
03.00 - 04.00	43	30	9	13	19	15
04.00 - 05.00	49	37	11	21	27	12
05.00 - 06.00	336	104	33	11	38	15
06.00 - 07.00	456	132	35	16	28	19
07.00 - 08.00	812	207	48	15	26	26
08.00 - 09.00	967	283	82	39	23	46
09.00 - 10.00	883	275	78	36	42	55
10.00 - 11.00	953	283	105	23	47	27
11.00 - 12.00	850	297	78	33	56	45
12.00 - 13.00	718	231	59	41	42	33
13.00 - 14.00	1559	327	59	12	89	31
14.00 - 15.00	1376	281	106	45	84	37
15.00 - 16.00	2629	347	59	26	74	46
16.00 - 17.00	311	214	38	34	82	42
17.00 - 18.00	1075	183	43	9	62	61
18.00 - 19.00	559	162	31	15	44	35
19.00 - 20.00	721	251	35	23	55	88
20.00 - 21.00	532	155	30	11	55	67
21.00 - 22.00	419	178	18	33	52	39
22.00 - 23.00	246	109	24	11	55	33
23.00 - 00.00	71	122	28	8	41	32
JUMLAH AKHIR	15681	4379	1062	510	1112	913

SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SELASA / 30 - 6 - 2015 s/d RABU / 01 - 7 - 2015
 LOKASI : DESA WIROBORANG
 RUAS : PROBOLINGGO BARAT - PROBOLINGGO TIMUR
 ARAH KE : PROBOLINGGO TIMUR

GOLONGAN	1	2	3	4	5	6
JAM	SEPEDA MOTOR DAN RODA 3	MOBIL PRIBADI, CARRY, L-300	PICK UP, ENKHEL, ELF DAN BIS SEDANG	COLT DIESEL DAN BUS BESAR	FUSO / TRUCK TANKI (6 RODA)	TRONTON / TRONTON TANKI, TRAILER, GANDENGAN (LEBIH DARI 6 RODA)
00.00 - 01.00	84	33	23	13	57	23
01.00 - 02.00	108	46	13	27	63	16
02.00 - 03.00	92	60	40	15	79	30
03.00 - 04.00	59	37	26	22	46	16
04.00 - 05.00	97	66	38	35	51	30
05.00 - 06.00	602	98	76	14	76	37
06.00 - 07.00	674	235	125	10	78	26
07.00 - 08.00	1585	101	145	22	84	38
08.00 - 09.00	1217	152	71	13	83	41
09.00 - 10.00	1118	220	30	11	94	34
10.00 - 11.00	1031	253	33	13	59	39
11.00 - 12.00	730	237	35	16	55	29
12.00 - 13.00	513	110	34	34	58	67
13.00 - 14.00	457	130	65	77	61	35
14.00 - 15.00	550	199	96	74	16	48
15.00 - 16.00	956	258	86	103	27	64
16.00 - 17.00	1015	237	92	107	30	50
17.00 - 18.00	948	199	105	120	31	36
18.00 - 19.00	544	144	73	23	14	30
19.00 - 20.00	692	206	43	59	32	77
20.00 - 21.00	399	110	38	42	31	34
21.00 - 22.00	111	96	7	58	45	30
22.00 - 23.00	90	95	21	70	46	44
23.00 - 00.00	137	107	16	63	53	72
JUMLAH AKHIR	13809	3429	1331	1041	1269	946

3. Survey Traffic Counting Probolinggo Timur-Kraksaan

SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : MINGGU / 28 - 6 - 2015 s/d SENIN / 29 - 6 - 2015
 LOKASI : DESA PAJARAKAN
 RUAS : PROBOLINGGO TIMUR - KRAKSAAN
 ARAH KE : KRAKSAAN

GOLONGAN	1	2	3	4	5	6
JAM	SEPEDA MOTOR DAN RODA 3	MOBIL PRIBADI, CARRY, L-300	PICK UP, ENKEL, ELF DAN BIS SEDANG	COLT DIESEL DAN BUS BESAR	FUSO / TRUCK TANKI (6 RODA)	TRONTON / TRONTON TANKI, TRAILER, GANDENGAN (LEBIH DARI 6 RODA)
00.00 - 01.00	32	31	29	35	21	9
01.00 - 02.00	50	45	38	46	37	11
02.00 - 03.00	45	30	32	43	18	13
03.00 - 04.00	56	42	47	52	21	16
04.00 - 05.00	54	37	46	42	6	8
05.00 - 06.00	70	40	56	47	27	14
06.00 - 07.00	90	39	19	40	21	17
07.00 - 08.00	98	36	33	54	32	24
08.00 - 09.00	164	50	46	36	28	23
09.00 - 10.00	197	98	27	34	27	31
10.00 - 11.00	153	64	29	55	16	14
11.00 - 12.00	295	110	32	56	28	20
12.00 - 13.00	279	122	34	48	23	15
13.00 - 14.00	165	97	17	60	24	18
14.00 - 15.00	121	115	33	45	21	33
15.00 - 16.00	175	192	20	36	16	12
16.00 - 17.00	187	150	27	58	11	15
17.00 - 18.00	160	105	17	29	8	11
18.00 - 19.00	253	177	12	16	16	13
19.00 - 20.00	146	88	19	42	18	21
20.00 - 21.00	100	95	23	34	9	11
21.00 - 22.00	52	44	18	31	14	8
22.00 - 23.00	43	38	21	36	19	16
23.00 - 00.00	34	26	19	24	9	7
JUMLAH AKHIR	3019	1871	694	999	470	380

SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SENIN / 29 - 6 - 2015 s/d SELASA / 30 - 6 - 2015
 LOKASI : DESA PAJARAKAN
 RUAS : PROBOLINGGO TIMUR - KRAKSAAN
 ARAH KE : KRAKSAAN

GOLONGAN	1	2	3	4	5	6
JAM	SEPEDA MOTOR DAN RODA 3	MOBIL PRIBADI, CARRY, L-300	PICK UP, ENKEL, ELF DAN BIS SEDANG	COLT DIESEL DAN BUS BESAR	FUSO / TRUCK TANKI (6 RODA)	TRONTON / TRONTON TANKI, TRAILER, GANDENGAN (LEBIH DARI 6 RODA)
00.00 - 01.00	15	30	16	46	47	33
01.00 - 02.00	43	28	18	38	41	28
02.00 - 03.00	16	24	15	42	26	17
03.00 - 04.00	26	35	23	47	32	19
04.00 - 05.00	60	46	21	42	18	10
05.00 - 06.00	105	65	26	51	21	23
06.00 - 07.00	221	153	24	45	8	6
07.00 - 08.00	215	115	29	23	10	8
08.00 - 09.00	290	108	39	48	12	10
09.00 - 10.00	177	71	29	39	11	9
10.00 - 11.00	269	155	31	36	10	12
11.00 - 12.00	288	177	21	54	8	8
12.00 - 13.00	157	108	82	61	13	17
13.00 - 14.00	272	159	63	50	12	11
14.00 - 15.00	269	210	53	54	9	13
15.00 - 16.00	261	190	42	67	16	22
16.00 - 17.00	297	209	51	71	21	27
17.00 - 18.00	194	122	35	46	25	20
18.00 - 19.00	190	109	23	42	35	33
19.00 - 20.00	143	89	28	56	23	35
20.00 - 21.00	115	93	36	77	38	31
21.00 - 22.00	105	75	42	38	35	43
22.00 - 23.00	95	64	36	29	29	27
23.00 - 00.00	86	58	31	37	42	18
JUMLAH AKHIR	3909	2493	814	1139	542	480

SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SELASA / 30 - 6 - 2015 s/d RABU / 01 - 7 - 2015
 LOKASI : DESA PAJARAKAN
 RUAS : PROBOLINGGO TIMUR - KRAKSAAN
 ARAH KE : KRAKSAAN

GOLONGAN	1	2	3	4	5	6
JAM	SEPEDA MOTOR DAN RODA 3	MOBIL PRIBADI, CARRY, L-300	PICK UP, ENKEL, ELF DAN BIS SEDANG	COLT DIESEL DAN BUS BESAR	FUSO / TRUCK TANKI (6 RODA)	TRONTON / TRONTON TANKI, TRAILER, GANDENGAN (LEBIH DARI 6 RODA)
00.00 - 01.00	60	52	21	28	52	34
01.00 - 02.00	52	40	24	32	46	28
02.00 - 03.00	75	44	32	41	31	47
03.00 - 04.00	88	39	35	48	61	20
04.00 - 05.00	99	28	43	52	24	18
05.00 - 06.00	187	56	48	57	23	20
06.00 - 07.00	290	87	34	66	39	25
07.00 - 08.00	315	93	53	48	22	19
08.00 - 09.00	412	121	64	59	27	20
09.00 - 10.00	277	104	57	52	22	16
10.00 - 11.00	253	109	46	38	14	18
11.00 - 12.00	194	102	44	47	15	12
12.00 - 13.00	124	93	56	46	8	11
13.00 - 14.00	158	261	38	43	12	18
14.00 - 15.00	269	186	42	47	25	31
15.00 - 16.00	273	307	52	63	38	24
16.00 - 17.00	291	187	47	68	36	30
17.00 - 18.00	153	94	39	53	45	32
18.00 - 19.00	176	135	58	62	19	12
19.00 - 20.00	227	105	56	64	28	15
20.00 - 21.00	119	86	43	52	33	30
21.00 - 22.00	124	72	41	46	14	17
22.00 - 23.00	95	43	38	42	27	42
23.00 - 00.00	44	39	34	47	26	32
JUMLAH AKHIR	4355	2483	1045	1201	687	571

SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : MINGGU / 28 - 6 - 2015 s/d SENIN / 29 - 6 - 2015
 LOKASI : DESA PAJARAKAN
 RUAS : PROBOLINGGO TIMUR - KRAKSAAN
 ARAH KE : PROBOLINGGO TIMUR

GOLONGAN	1	2	3	4	5	6
JAM	SEPEDA MOTOR DAN RODA 3	MOBIL PRIBADI, CARRY, L-300	PICK UP, ENKEL, ELF DAN BIS SEDANG	COLT DIESEL DAN BUS BESAR	FUSO / TRUCK TANKI (6 RODA)	TRONTON / TRONTON TANKI, TRAILER, GANDENGAN (LEBIH DARI 6 RODA)
00.00 - 01.00	25	33	12	28	27	22
01.00 - 02.00	36	41	16	34	29	26
02.00 - 03.00	54	36	17	23	21	34
03.00 - 04.00	36	26	22	42	14	12
04.00 - 05.00	39	45	11	27	15	18
05.00 - 06.00	98	50	20	26	28	16
06.00 - 07.00	138	67	17	20	21	22
07.00 - 08.00	142	91	20	35	36	15
08.00 - 09.00	146	87	13	29	39	11
09.00 - 10.00	187	103	34	25	26	6
10.00 - 11.00	114	62	37	31	36	12
11.00 - 12.00	128	77	30	16	24	18
12.00 - 13.00	112	56	39	41	35	28
13.00 - 14.00	98	49	21	28	15	13
14.00 - 15.00	121	54	16	32	29	15
15.00 - 16.00	191	98	13	29	21	13
16.00 - 17.00	115	82	27	34	35	17
17.00 - 18.00	141	79	11	18	41	25
18.00 - 19.00	91	69	18	21	39	14
19.00 - 20.00	112	74	15	27	42	26
20.00 - 21.00	87	92	12	13	14	32
21.00 - 22.00	61	50	29	16	23	25
22.00 - 23.00	57	44	11	24	29	14
23.00 - 00.00	49	38	18	17	46	27
JUMLAH AKHIR	2378	1503	479	636	685	461

SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SENIN / 29 - 6 - 2015 s/d SELASA / 30 - 6 - 2015
 LOKASI : DESA PAJARAKAN
 RUAS : PROBOLINGGO TIMUR - KRAKSAAN
 ARAH KE : PROBOLINGGO TIMUR

GOLONGAN	1	2	3	4	5	6
JAM	SEPEDA MOTOR DAN RODA 3	MOBIL PRIBADI, CARRY, L-300	PICK UP, ENKEL, ELF DAN BIS SEDANG	COLT DIESEL DAN BUS BESAR	FUSO / TRUCK TANKI (6 RODA)	TRONTON / TRONTON TANKI, TRAILER, GANDENGAN (LEBIH DARI 6 RODA)
00.00 - 01.00	76	31	34	37	30	35
01.00 - 02.00	91	24	28	32	32	34
02.00 - 03.00	14	33	31	25	36	27
03.00 - 04.00	25	18	19	28	28	22
04.00 - 05.00	30	25	32	16	29	17
05.00 - 06.00	64	40	20	29	18	15
06.00 - 07.00	95	50	14	22	24	13
07.00 - 08.00	152	43	16	11	19	12
08.00 - 09.00	145	35	30	28	21	13
09.00 - 10.00	176	104	10	37	20	16
10.00 - 11.00	240	128	15	41	30	25
11.00 - 12.00	278	164	23	59	20	15
12.00 - 13.00	273	156	37	54	25	14
13.00 - 14.00	330	162	28	37	17	18
14.00 - 15.00	321	140	20	51	15	9
15.00 - 16.00	335	166	22	63	24	17
16.00 - 17.00	364	146	26	55	25	14
17.00 - 18.00	183	80	13	36	19	20
18.00 - 19.00	219	109	6	25	16	23
19.00 - 20.00	124	51	15	15	20	56
20.00 - 21.00	134	91	15	22	28	22
21.00 - 22.00	172	85	41	64	22	21
22.00 - 23.00	56	77	27	43	32	28
23.00 - 00.00	49	68	32	38	38	26
JUMLAH AKHIR	3946	2026	554	868	588	512

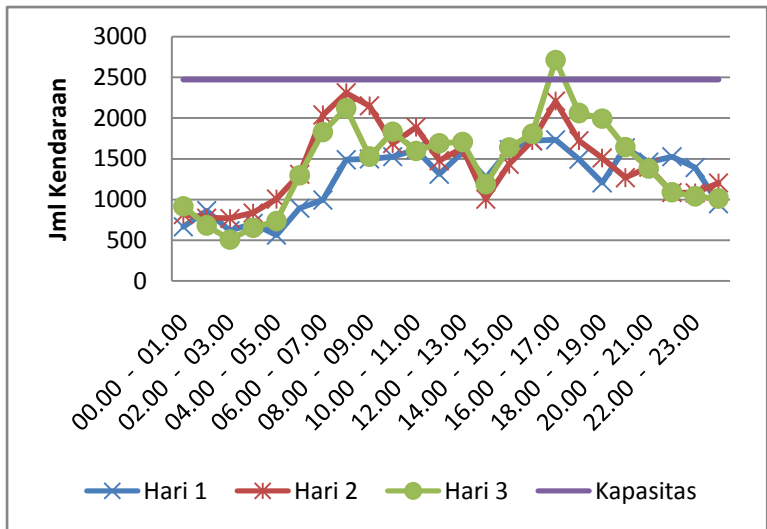
SURVEY TRAFFIC COUNTING (TC)

HARI / TANGGAL : SELASA / 30 - 6 - 2015 s/d RABU / 01 - 7 - 2015
 LOKASI : DESA PAJARAKAN
 RUAS : PROBOLINGGO TIMUR - KRAKSAAN
 ARAH KE : PROBOLINGGO TIMUR

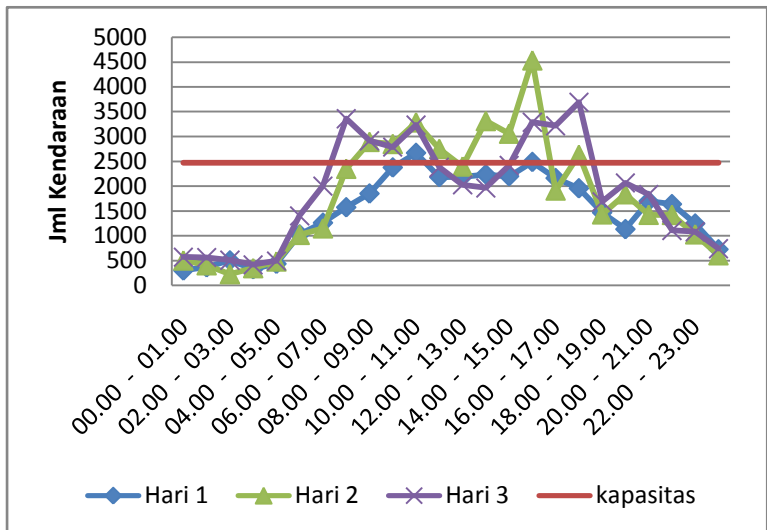
GOLONGAN	1	2	3	4	5	6
JAM	SEPEDA MOTOR DAN RODA 3	MOBIL PRIBADI, CARRY, L-300	PICK UP, ENKEL, ELF DAN BIS SEDANG	COLT DIESEL DAN BUS BESAR	FUSO / TRUCK TANKI (6 RODA)	TRONTON / TRONTON TANKI, TRAILER, GANDENGAN (LEBIH DARI 6 RODA)
00.00 - 01.00	22	46	19	52	35	32
01.00 - 02.00	18	49	16	37	38	30
02.00 - 03.00	25	32	28	43	30	33
03.00 - 04.00	39	54	25	30	26	23
04.00 - 05.00	36	50	18	34	25	20
05.00 - 06.00	41	63	32	40	28	24
06.00 - 07.00	127	33	23	36	24	15
07.00 - 08.00	220	76	24	25	25	19
08.00 - 09.00	256	87	30	34	37	25
09.00 - 10.00	302	95	28	39	24	16
10.00 - 11.00	331	121	42	26	22	9
11.00 - 12.00	361	138	46	52	26	17
12.00 - 13.00	309	142	41	47	15	22
13.00 - 14.00	321	108	52	44	13	12
14.00 - 15.00	346	115	35	46	10	13
15.00 - 16.00	360	140	35	32	18	17
16.00 - 17.00	383	119	41	68	21	19
17.00 - 18.00	171	61	29	34	30	23
18.00 - 19.00	160	68	27	47	23	18
19.00 - 20.00	175	95	19	39	12	19
20.00 - 21.00	119	49	31	37	25	36
21.00 - 22.00	91	34	23	30	16	22
22.00 - 23.00	54	41	27	39	31	31
23.00 - 00.00	35	27	24	47	38	28
JUMLAH AKHIR	4302	1843	715	958	592	523

4. Grafik Distribusi Lalu Lintas 24 Jam

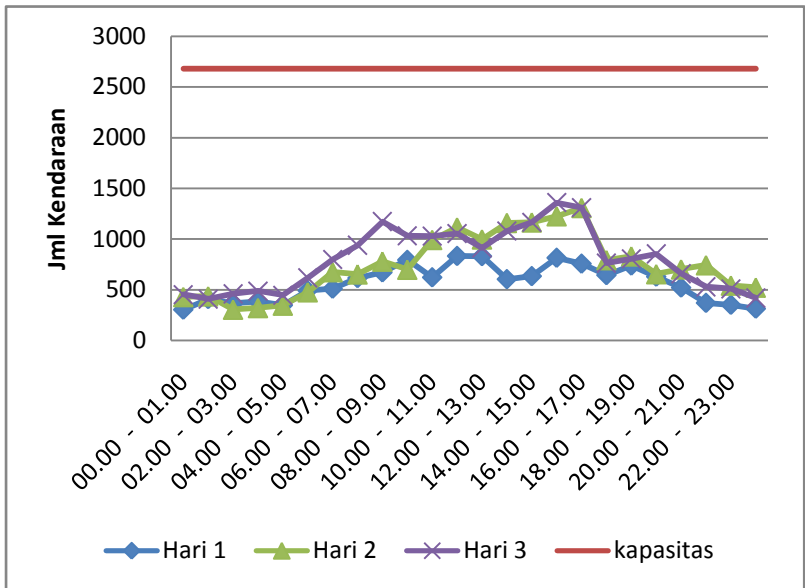
a. Segmen Tongas-Probolinggo Barat



b. Segmen Probolinggo Barat-Probolinggo Timur



c. Segmen Probolinggo Timur-Kraksaan



LAMPIRAN B : Data Hasil Survey Origin-Destination

1. Survey Origin-Destination (OD) Tongas-Probolinggo Barat

FORMULIR SURVEY OD						
RUAS JALAN	TONGAS - PROBOLINGGO BARAT					
LOKASI	TRAFFIC LIGHT DESA KETAPANG					
ARAH	TONGAS - PROBOLINGGO BARAT (ONE WAY)					
SURVEY OD						
Uraian	Jenis Kendaraan					
	Sepeda Motor	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan IV	Golongan V
Hari 1	MINGGU 28 - 06 -2015 PK 00.00 s/d PK. 01.00 WIB					
Potensi Pindah Ke Jalan Tol : Kendaraan Dari Grati ke Tongas		269	56	92	28	71
Tidak Potensi Pindah Ke Jalan Tol		10	3	1	3	5
Jumlah Kendaraan Asal Tersampling (One Way)		279	59	93	31	76
Hari 2	SENIN 29 - 06 -2015 s/d SELASA 30 - 06 -2015 / PK 00.00 WIB s/d PK. 00.00 WIB					
Potensi Pindah Ke Jalan Tol : Kendaraan Dari Grati ke Tongas		365	27	53	33	15
Tidak Potensi Pindah Ke Jalan Tol		85	2	6	9	0
Jumlah Kendaraan Asal Tersampling (One Way)		450	29	59	42	15
Hari 3	SELASA 30 - 06 -2015 s/d RABU 01 - 07 -2015 / PK 00.00 WIB s/d PK. 00.00 WIB					
Potensi Pindah Ke Jalan Tol : Kendaraan Dari Grati ke Tongas		336	9	44	17	7
Tidak Potensi Pindah Ke Jalan Tol		107	16	18	28	13
Jumlah Kendaraan Asal Tersampling (One Way)		443	25	62	45	20

FORMULIR SURVEY OD						
RUAS JALAN	TONGAS - PROBOLINGGO BARAT					
LOKASI	TRAFFIC LIGHT DESA KETAPANG					
ARAH	PROBOLINGGO BARAT - TONGAS (ONE WAY)					
SURVEY OD						
Uraian	Jenis Kendaraan					
	Sepeda Motor	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan IV	Golongan V
Hari 1	MINGGU 28 - 06 -2015 PK 00.00 s/d PK. 01.00 WIB					
Potensi Pindah Ke Jalan Tol : Kendaraan Dari Tongas ke Grati		273	66	42	42	66
Tidak Potensi Pindah Ke Jalan Tol		31	12	4	6	4
Jumlah Kendaraan Asal Tersampling (One Way)		304	78	46	48	70
Hari 2	SENIN 29 - 06 -2015 s/d SELASA 30 - 06 -2015 / PK 00.00 WIB s/d PK. 00.00 WIB					
Potensi Pindah Ke Jalan Tol : Kendaraan Dari Tongas ke Grati		352	65	61	36	53
Tidak Potensi Pindah Ke Jalan Tol		13	5	11	3	1
Jumlah Kendaraan Asal Tersampling (One Way)		365	70	72	39	54
Hari 3	SELASA 30 - 06 -2015 s/d RABU 01 - 07 -2015 / PK 00.00 WIB s/d PK. 00.00 WIB					
Potensi Pindah Ke Jalan Tol : Kendaraan Dari Tongas ke Grati		264	39	20	113	33
Tidak Potensi Pindah Ke Jalan Tol		60	31	24	4	11
Jumlah Kendaraan Asal Tersampling (One Way)		324	70	44	117	44

2. Survey Origin-Destination (OD) Probolinggo Barat- Probolinggo Timur

FORMULIR SURVEY OD						
RUAS JALAN	PROBOLINGGO BARAT - PROBOLINGGO TIMUR					
LOKASI	TRAFFIC LIGHT DESA WIROBORANG					
ARAH	PROBOLINGGO BARAT - PROBOLINGGO TIMUR (ONE WAY)					
SURVEY OD						
Uraian	Jenis Kendaraan					
	Sepeda Motor	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan IV	Golongan V
Hari 1	MINGGU 28 - 06 -2015 PK 00.00 s/d PK. 01.00 WIB					
Potensi Pindah Ke Jalan Tol : Kendaraan Dari Grati ke Tongas		137	26	60	16	50
Tidak Potensi Pindah Ke Jalan Tol		160	24	19	3	16
Jumlah Kendaraan Asal Tersampling (One Way)		297	50	79	19	66
Hari 2	SENIN 29 - 06 -2015 s/d SELASA 30 - 06 -2015 / PK 00.00 WIB s/d PK. 00.00 WIB					
Potensi Pindah Ke Jalan Tol : Kendaraan Dari Grati ke Tongas		116	23	82	39	69
Tidak Potensi Pindah Ke Jalan Tol		157	36	41	15	22
Jumlah Kendaraan Asal Tersampling (One Way)		273	59	123	54	91
Hari 3	SELASA 30 - 06 -2015 s/d RABU 01 - 07 -2015 / PK 00.00 WIB s/d PK. 00.00 WIB					
Potensi Pindah Ke Jalan Tol : Kendaraan Dari Grati ke Tongas		79	26	126	93	98
Tidak Potensi Pindah Ke Jalan Tol		128	16	16	3	2
Jumlah Kendaraan Asal Tersampling (One Way)		207	42	142	96	100

FORMULIR SURVEY OD						
RUAS JALAN	PROBOLINGGO BARAT - PROBOLINGGO TIMUR					
LOKASI	TRAFFIC LIGHT DESA WIROBORANG					
ARAH	PROBOLINGGO TIMUR - PROBOLINGGO BARAT (ONE WAY)					
SURVEY OD						
Uraian	Jenis Kendaraan					
	Sepeda Motor	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan IV	Golongan V
Hari 1	MINGGU 28 - 06 -2015 PK 00.00 s/d PK. 01.00 WIB					
Potensi Pindah Ke Jalan Tol : Kendaraan Dari Tongas ke Grati		144	34	43	41	56
Tidak Potensi Pindah Ke Jalan Tol		168	37	23	14	11
Jumlah Kendaraan Asal Tersampling (One Way)		312	71	66	55	67
Hari 2	SENIN 29 - 06 -2015 s/d SELASA 30 - 06 -2015 / PK 00.00 WIB s/d PK. 00.00 WIB					
Potensi Pindah Ke Jalan Tol : Kendaraan Dari Tongas ke Grati		131	64	63	36	94
Tidak Potensi Pindah Ke Jalan Tol		96	26	37	27	19
Jumlah Kendaraan Asal Tersampling (One Way)		227	90	100	63	113
Hari 3	SELASA 30 - 06 -2015 s/d RABU 01 - 07 -2015 / PK 00.00 WIB s/d PK. 00.00 WIB					
Potensi Pindah Ke Jalan Tol : Kendaraan Dari Tongas ke Grati		73	76	29	32	155
Tidak Potensi Pindah Ke Jalan Tol		92	61	22	22	37
Jumlah Kendaraan Asal Tersampling (One Way)		165	137	51	54	192

3. Survey Origin-Destination (OD) Probolinggo Timur-Kraksaan

FORMULIR SURVEY OD						
RUJAS JALAN	PROBOLINGGO TIMUR - KRAKSAAN					
LOKASI	TRAFFIC LIGHT KELURAHAN KRAKSAAN					
ARAH	PROBOLINGGO TIMUR - KRAKSAAN (ONE WAY)					
SURVEY OD						
Uraian	Jenis Kendaraan					
	Sepeda Motor	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan IV	Golongan V
Hari 1	MINGGU 28 - 06 -2015 PK 00.00 s/d PK. 01.00 WIB					
Potensi Pindah Ke Jalan Tol : Kendaraan Dari Grati ke Tongas		231	11	6	24	26
Tidak Potensi Pindah Ke Jalan Tol		2	1	1	0	0
Jumlah Kendaraan Asal Tersampling (One Way)		233	12	7	24	26
Hari 2	SENIN 29 - 06 -2015 s/d SELASA 30 - 06 - 2015 / PK 00.00 WIB s/d PK. 00.00 WIB					
Potensi Pindah Ke Jalan Tol : Kendaraan Dari Grati ke Tongas		287	15	30	9	12
Tidak Potensi Pindah Ke Jalan Tol		13	12	6	3	3
Jumlah Kendaraan Asal Tersampling (One Way)		300	27	36	12	15
Hari 3	SELASA 30 - 06 -2015 s/d RABU 01 - 07 - 2015 / PK 00.00 WIB s/d PK. 00.00 WIB					
Potensi Pindah Ke Jalan Tol : Kendaraan Dari Grati ke Tongas		230	13	35	8	45
Tidak Potensi Pindah Ke Jalan Tol		38	0	0	0	3
Jumlah Kendaraan Asal Tersampling (One Way)		268	13	35	8	48

FORMULIR SURVEY OD						
RUJAS JALAN	PROBOLINGGO TIMUR - KRAKSAAN					
LOKASI	TRAFFIC LIGHT KELURAHAN KRAKSAAN					
ARAH	KRAKSAAN - PROBOLINGGO TIMUR (ONE WAY)					
SURVEY OD						
Uraian	Jenis Kendaraan					
	Sepeda Motor	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan IV	Golongan V
Hari 1	MINGGU 28 - 06 -2015 PK 00.00 s/d PK. 01.00 WIB					
Potensi Pindah Ke Jalan Tol : Kendaraan Dari Tongas ke Grati		102	26	23	34	32
Tidak Potensi Pindah Ke Jalan Tol		34	14	9	3	8
Jumlah Kendaraan Asal Tersampling (One Way)		136	40	32	37	40
Hari 2	SENIN 29 - 06 -2015 s/d SELASA 30 - 06 - 2015 / PK 00.00 WIB s/d PK. 00.00 WIB					
Potensi Pindah Ke Jalan Tol : Kendaraan Dari Tongas ke Grati		148	33	43	39	46
Tidak Potensi Pindah Ke Jalan Tol		82	23	16	2	3
Jumlah Kendaraan Asal Tersampling (One Way)		230	56	59	41	49
Hari 3	SELASA 30 - 06 -2015 s/d RABU 01 - 07 - 2015 / PK 00.00 WIB s/d PK. 00.00 WIB					
Potensi Pindah Ke Jalan Tol : Kendaraan Dari Tongas ke Grati		92	35	65	26	79
Tidak Potensi Pindah Ke Jalan Tol		49	16	14	0	5
Jumlah Kendaraan Asal Tersampling (One Way)		141	51	79	26	84

LAMPIRAN C

Data Hasil Survey Kecepatan

- 1. Segmen Grati-Tongas**
- 2. Segmen Tongas-Probolinggo Barat**
- 3. Segmen Probolinggo Barat-Probolinggo Timur**
- 4. Segmen Probolinggo Timur-Kraksaan**

Form Survey Kecepatan Jalan Nasional Pasuruan-Probolinggo

No	Nopol Kendaraan	Jenis Kendaraan	Jarak	Waktu	Kecepatan
1	H 1847 F	Truk 3 gdr	150 M	15 dtk	36 km/jam
2	L 1139 YA	MP	150 M	10 dtk	54 km/jam
3	N 7380 U	MP	150 M	10 dtk	54 km/jam
4	B 9045 JK	Truk 4 gdr	150 M	21 dtk	25,7 km/jam
5	P 8784 UK	Truk gandeng	150 M	23 dtk	23,5 km/jam
6	N 8782 UY	Truk 3 gdr	150 M	16 dtk	33,75 km/jam
7	N 8277 UW	Truk 3 gdr	150 M	12 dtk	45 km/jam
8	N 7613 UG	Bus	150 M	13 dtk	41,5 km/jam
9	P 8755 UV	Truk 2 gdr	150 M	14 dtk	38,6 km/jam
10	B 9734 EA	Truk 4 gdr	150 M	12 dtk	45 km/jam

Form Survey Kecepatan Jalan Nasional Pasuruan-Probolinggo

No	Nopol Kendaraan	Jenis Kendaraan	Jarak	Waktu	Kecepatan
1	W 1287 YE	MP	150 M	14 dtk	38,6 km/jam
2	W 2033 R	Truk 2 gdr	150 M	16 dtk	33,75 km/jam
3	S 8419 J	Pick up	150 M	14 dtk	38,6 km/jam
4	AG 978 US	Truk 2 gdr	150 M	14 dtk	38,6 km/jam
5	AG 9022 AC	Truk 2 gdr	150 M	14 dtk	38,6 km/jam
6	N 589 UW	Elf	150 M	12 dtk	45 km/jam
7	N 8174 UR	Truk 2 gdr	150 M	13 dtk	41,5 km/jam
8	DK 9524 HK	Truk 2 gdr	150 M	15 dtk	36 km/jam
9	N 9527 UR	Truk 3 gdr	150 M	16 dtk	33,75 km/jam
10	N 2240 GB	Pick up	150 M	12 dtk	45 km/jam

Form Survey Kecepatan Jalan Nasional Pasuruan-Probolinggo

No	Nopol Kendaraan	Jenis Kendaraan	Jarak	Waktu	Kecepatan
1	W 9062 XA	Truk 2 gdr	150 M	14 dtk	38,6 km/jam
2	N 577 XE	MP	150 M	11 dtk	49,1 km/jam
3	B 1845 FOS	MP	150 M	10 dtk	54 km/jam
4	N 7027 UR	Elf	150 M	12 dtk	45 km/jam
5	B 9431 CU	Truk 4 gdr	150 M	21 dtk	25,7 km/jam
6	J 9246 S	Truk 2 gdr	150 M	14 dtk	38,6 km/jam
7	L 2093 UQ	Truk 4 gdr	150 M	22 dtk	24,5 km/jam
8	B 9610 UO	Truk 2 gdr	150 M	19 dtk	28,4 km/jam
9	N 804 RE	MP	150 M	12 dtk	45 km/jam
10	L 8092 ST	Truk 3 gdr	150 M	21 dtk	25,7 km/jam

Form Survey Kecepatan Jalan Nasional Pasuruan-Probolinggo					
Ruas	Tongas - P. Borot		Hari	Selasa	
Nama Surveyor	Feriologi		Tanggal	28 Februari 2017	
Cuaca	Cerah		Waktu	10.15 WIB	
No	Nopol Kendaraan	Jenis Kendaraan	Jarak	Waktu	Kecepatan
1	DK 9392 WJ	Truk 2 gdr	150 m	17 dtk	31,7 km/jam
2	K 1931 CL	Truk 2 gdr	150 m	16 dtk	33,75 km/jam
3	B 9719 TYT	Truk 3 gdr	150 m	23 dtk	23,5 km/jam
4	N 7123 WU	Bus	150 m	16 dtk	33,75 km/jam
5	N 6761 US	Truk 2 gdr	150 m	23 dtk	23,5 km/jam
6	B 9754 TW	Truk 3 gdr	150 m	20 dtk	27 km/jam
7	N 7507 UR	Elf	150 m	12 dtk	45 km/jam
8	N 3633 ND	MP	150 m	12 dtk	45 km/jam
9	P 9205 UL	Truk 3 gdr	150 m	21 dtk	25,7 km/jam
10	DK 9522 MF	Truk 2 gdr	150 m	16 dtk	33,75 km/jam

Form Survey Kecepatan Jalan Nasional Pasuruan-Probolinggo					
Ruas	P. Borot - P. Timur		Hari	Selasa	
Nama Surveyor	Sinto		Tanggal	28 Februari 2017	
Cuaca	Cerah		Waktu	10.45 WIB	
No	Nopol Kendaraan	Jenis Kendaraan	Jarak	Waktu	Kecepatan
1	N 461 MZ	MP	150 m	10 dtk	54 km/jam
2	N 8933 RD	MP	150 m	10 dtk	54 km/jam
3	N 8571 RD	MP	150 m	13 dtk	41,5 km/jam
4	L 1110 DJ	MP	150 m	13 dtk	41,5 km/jam
5	L 279 BS	MP	150 m	13 dtk	41,5 km/jam
6	B 1247 TFC	MP	150 m	11 dtk	49,1 km/jam
7	N 414 RR	MP	150 m	13 dtk	41,5 km/jam
8	N 8538 RB	MP	150 m	13 dtk	41,5 km/jam
9	L 1161 BD	MP	150 m	13 dtk	41,5 km/jam
10	N 1564 RI	MP	150 m	13 dtk	41,5 km/jam

Form Survey Kecepatan Jalan Nasional Pasuruan-Probolinggo					
Ruas	Prob. Borot - P. Timur		Hari	Selasa	
Nama Surveyor	Dessy		Tanggal	28 Februari 2017	
Cuaca	Cerah		Waktu	10.45 WIB	
No	Nopol Kendaraan	Jenis Kendaraan	Jarak	Waktu	Kecepatan
1	N 1446 RF	MP	150 m	13 dtk	41,5 km/jam
2	N 380 RF	MP	150 m	12 dtk	45 km/jam
3	AD 7965 NE	MP	150 m	13 dtk	41,5 km/jam
4	L 1538 LH	MP	150 m	13 dtk	41,5 km/jam
5	W 1581 LU	MP	150 m	13 dtk	41,5 km/jam
6	N 331 RW	MP	150 m	13 dtk	41,5 km/jam
7	N 1986 RL	MP	150 m	10 dtk	54 km/jam
8	L 1557 ZG	MP	150 m	13 dtk	41,5 km/jam
9	B 1782 WFF	MP	150 m	12 dtk	45 km/jam
10	N 1562 RI	MP	150 m	11 dtk	49,1 km/jam

Form Survey Kecepatan Jalan Nasional Pasuruan-Probolinggo

Ruas : P. Timur - Kraksaan
 Nama Surveyor : Sinta
 Cuaca : Cerah

Hari : Selasa
 Tanggal : 28 Februari 2017
 Waktu : 11.45 WIB

No	Nopol Kendaraan	Jenis Kendaraan	Jarak	Waktu	Kecepatan
1	DK 9569 KB	Truk 3 gdr	150 m	16 dtk	33,75 KM/jam
2	N 632 UN	Elf	150 m	14 dtk	38,6 KM/jam
3	L 9881 VO	Truk 5 gdr	150 m	20 dtk	21,5 KM/jam
4	N 9498 UP	Truk 3 gdr	150 m	19 dtk	28,4 KM/jam
5	N 8027 RA	Truk 3 gdr	150 m	13 dtk	41,5 KM/jam
6	P 9431 UK	Truk 3 gdr	150 m	16 dtk	33,75 KM/jam
7	N 532 RU	MP	150 m	12 dtk	45 KM/jam
8	T 9018 AB	Truk 2 gdr	150 m	14 dtk	38,6 KM/jam
9	O 8170 OZ	Pick Up	150 m	12 dtk	45 KM/jam
10	N 1586 RR	MP	150 m	12 dtk	45 KM/jam

Form Survey Kecepatan Jalan Nasional Pasuruan-Probolinggo

Ruas : P. Timur - Kraksaan
 Nama Surveyor : Dessy
 Cuaca : Cerah

Hari : Selasa
 Tanggal : 28 Februari 2017
 Waktu : 11.45 WIB

No	Nopol Kendaraan	Jenis Kendaraan	Jarak	Waktu	Kecepatan
1	P 9243 UB	Truk 2 gdr	150 m	14 dtk	38,6 KM/jam
2	AB 8563 BE	Truk 2 gdr	150 m	15 dtk	36 KM/jam
3	P 1751 VL	MP	150 m	12 dtk	45 KM/jam
4	N 680 MR	MP	150 m	12 dtk	45 KM/jam
5	S 9474 UB	Truk 2 gdr	150 m	15 dtk	36 KM/jam
6	DA 7023 MN	MP	150 m	12 dtk	45 KM/jam
7	L 8846 F	Pick Up	150 m	12 dtk	45 KM/jam
8	N 433 N	Elf	150 m	13 dtk	41,5 KM/jam
9	DK 9459 FJ	Truk 2 gdr	150 m	14 dtk	38,6 KM/jam
10	N 1284 QB	MP	150 m	13 dtk	41,5 KM/jam

Form Survey Kecepatan Jalan Nasional Pasuruan-Probolinggo

Ruas :
 Nama Surveyor :
 Cuaca :

Hari :
 Tanggal :
 Waktu :

No	Nopol Kendaraan	Jenis Kendaraan	Jarak	Waktu	Kecepatan
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

LAMPIRAN D : Hasil Survey Komponen Biaya Operasi Kendaraan

1. Harga Bahan Bakar Minyak

Jenis Bahan Bakar	Harga
Pertalite	Rp 7.350
Solar	Rp 5.150

Sumber : www.pertamina.com (per 5 Januari 2017)

2. Harga Minyak Pelumas

Daftar Harga Oli Pertamina Terbaru

Daftar Oli Pertamina	Detail	Harga
Pertamina Meditran SX Diesel 15W-40 CH-4 1 liter	Oli mesin diesel berbahan bakar solar dengan SAE 15W-40	Rp.29.000,-
Pertamina Mesran Super 20W-50 1 liter	Oli mesin mobil motor berbahan bakar bensin dengan SAE 20W-50	Rp.26.000,-
Pertamina Mesran Super 20W-50 4 liter	Oli mesin mobil motor berbahan bakar bensin dengan SAE 20W-50	Rp.95.000,-
Pertamina Prima XP 20W-50 SI 1 liter	Oli mesin mobil motor berbahan bakar bensin dengan SAE 20W-50	Rp.31.000,-
Pertamina Prima XP 20W-50 4 liter	Oli mesin mobil motor berbahan bakar bensin dengan SAE 20W-50	Rp.118.000,-
Pertamina Fastron 0W-50 SM 1 liter	Oli mesin mobil motor berbahan bakar bensin dengan SAE 0W-50	Rp.114.000,-
Pertamina Fastron 10W-40 SL 1 liter	Oli mesin mobil motor berbahan bakar bensin dengan SAE 10W-40	Rp.49.000,-
Pertamina Fastron 10W-40 SL 4 liter	Oli mesin mobil motor berbahan bakar bensin dengan SAE 10W-40	Rp.185.000,-
Pertamina Meditran SC Diesel 15W-40 CF-4 1 liter	Oli mesin diesel berbahan bakar solar dengan SAE 15W-40	Rp.30.000,-
Pertamina Meditran SC Diesel 15W-40 CF-4 4 liter	Oli mesin diesel berbahan bakar solar dengan SAE 15W-40	Rp.140.000,-

Sumber : <http://hargaoli.com/harga-oli-pertamina/>

3. Harga Ban Kendaraan (Truk)

DUNLOP	
7.00 R 14 – 8 P DR2	Rp.434,005
7.00 R 14 – 6 P DR2	Rp.411,775
6.00 R 14 – 8 P DR2	Rp.414,245
6.00 R 14 – 6 P DR2	Rp.397,995
6.40 R 13 – 8 P DR2	Rp.333,515
7.00 R 14 – 8 P DR-03	Rp.455,520
6.00 R 13 – 8 P DR-03	Rp.377,910
6.00 R 13 – 6 P DR-03	Rp.373,880
5.50 R 13 – 8 P DR-03	Rp.327,405
5.50 R 13 – 6 P DR-03	Rp.301,210
5.00 R 12 – 8 P DR-03	Rp.248,820
7.50 R 16 – 14 P TKM MKI	Rp.1,171,300
5.00 R 12 – 6 P DR-03	Rp.237,965
8.25 R 16 – 127 K DR2	Rp.1,156,805
7.50 R 16 – 14 P DR2	Rp.1,249,820
7.50 R 16 – 12 P DR2	Rp.953,160
7.50 R 16 – 10 P DR2	Rp.930,000
7.00 R 16 – 14 P DR2	Rp.899,535
7.00 R 16 – 12 P DR2	Rp.768,950
7.00 R 16 – 10 P DR2	Rp.717,600
7.50 R 15 – 12 P DR2	Rp.840,190
7.50 R 15 – 10 P DR2	Rp.819,260
7.50 R 15 – 12 P DR-03	Rp.882,245
10.00 R 20 – 16 P PLM	Rp.2,714,075
11.00 R 20 – 16 P PLM	Rp.3,173,365
11.00 R 20 – 16 P LE	Rp.2,857,530
10.00 R 20 – 16 P LEXLS	Rp.2,537,665
10.00 R 20 – 16 P RM9	Rp.2,742,545
10.00 R 20 – 14 P LELED	Rp.2,086,565
9.00 R 20 – 14 P RM9	Rp.1,840,995
9.00 R 20 – 14 P LEXLS	Rp.1,789,840
9.00 R 20 – 14 P LEXL	Rp.1,741,545
8.25 R 20 – 14 P LE	Rp.1,555,255
7.00 R 14 – 8 P DR2	Rp.434,005

Sumber : <http://banharga.blogspot.co.id>

LAMPIRAN E : Hasil Perhitungan Biaya Operasi Kendaraan

1. Perhitungan BOK Jalan Nasional

GRATI - TONGAS														
Tahun	Kecepatan Kendaraan (km/jam)	Panjang Segmen (km)	Volume Kendaraan	Bahan Bakar	Pelumas	Ban	Suku Cadang	Mekanik	Penyusutan	Bunga Modal	Asuransi	BOK/1000 km	BOK/Hari	BOK/Tahun
Golongan I														
2015	40	12.15	8326	Rp 1.126.801	Rp 83.700	Rp 57.459	Rp 244.771	Rp 6.882	Rp 669.296	Rp 662.603	Rp 572.248	Rp 3.423.759	Rp 346.350.568	Rp 126.417.957.489
2016	39	12.15	8756	Rp 1.252.200	Rp 86.800	Rp 55.811	Rp 242.844	Rp 6.833	Rp 676.816	Rp 662.603	Rp 586.921	Rp 3.570.827	Rp 379.867.436	Rp 138.651.614.102
2017	38	12.15	9207	Rp 1.276.518	Rp 86.800	Rp 54.164	Rp 240.916	Rp 6.882	Rp 684.507	Rp 662.603	Rp 602.366	Rp 3.614.755	Rp 404.382.856	Rp 147.599.742.582
Golongan II														
2015	35	12.150	2835	Rp 2.879.157	Rp 159.500	Rp 205.228	Rp 1.625.550	Rp 37.784	Rp 326.797	Rp 1.100.000	Rp 33.333	Rp 6.367.350	Rp 219.299.161	Rp 80.044.193.782
2016	34	12.150	3006	Rp 3.217.220	Rp 159.500	Rp 198.334	Rp 1.608.950	Rp 37.470	Rp 330.688	Rp 1.100.000	Rp 34.314	Rp 6.686.476	Rp 244.199.780	Rp 89.132.919.767
2017	33	12.150	3187	Rp 3.297.162	Rp 159.500	Rp 191.439	Rp 1.592.350	Rp 37.157	Rp 334.672	Rp 1.100.000	Rp 35.354	Rp 6.747.633	Rp 261.317.908	Rp 95.381.036.378
Golongan III														
2015	35	12.15	4392	Rp 2.796.684	Rp 127.600	Rp 844.688	Rp 1.369.270	Rp 23.608	Rp 607.843	Rp 1.364.000	Rp 630.333	Rp 7.764.026	Rp 414.278.741	Rp 151.211.740.529
2016	34	12.15	4657	Rp 3.128.541	Rp 127.600	Rp 817.601	Rp 1.357.428	Rp 23.403	Rp 615.079	Rp 1.364.000	Rp 648.873	Rp 8.082.525	Rp 457.322.333	Rp 166.922.651.597
2017	33	12.15	4938	Rp 3.209.750	Rp 127.600	Rp 790.515	Rp 1.345.586	Rp 23.198	Rp 622.490	Rp 1.364.000	Rp 668.535	Rp 8.151.674	Rp 489.093.503	Rp 178.519.128.702
Golongan IV														
2015	35	12.15	1673	Rp 3.185.379	Rp 127.600	Rp 1.446.875	Rp 1.974.345	Rp 22.583	Rp 973.313	Rp 2.055.636	Rp 1.108.279	Rp 10.894.009	Rp 221.486.093	Rp 80.842.424.014
2016	34	12.15	1774	Rp 3.570.556	Rp 133.400	Rp 1.391.619	Rp 1.956.498	Rp 22.378	Rp 985.633	Rp 2.055.636	Rp 1.146.495	Rp 11.262.216	Rp 242.802.019	Rp 88.622.737.050
2017	33	12.15	1882	Rp 3.669.750	Rp 133.400	Rp 1.336.363	Rp 1.938.652	Rp 22.173	Rp 998.269	Rp 2.055.636	Rp 1.187.441	Rp 11.341.685	Rp 259.284.025	Rp 94.638.669.254
Golongan V														
2015	35	12.15	2244	Rp 3.656.505	Rp 127.600	Rp 1.505.053	Rp 2.386.460	Rp 21.559	Rp 1.314.311	Rp 2.602.336	Rp 1.683.633	Rp 13.297.456	Rp 362.603.680	Rp 132.350.343.365
2016	34	12.15	2380	Rp 4.102.497	Rp 133.400	Rp 1.434.010	Rp 2.363.867	Rp 21.354	Rp 1.332.072	Rp 2.602.336	Rp 1.753.784	Rp 13.743.319	Rp 397.397.376	Rp 145.050.042.137
2017	33	12.15	2524	Rp 4.219.676	Rp 133.400	Rp 1.362.967	Rp 2.341.274	Rp 21.149	Rp 1.350.320	Rp 2.602.336	Rp 1.830.035	Rp 13.861.157	Rp 425.013.325	Rp 155.129.863.773

TONGAS - PROBOLINGGO BARAT

Tahun	Kecepatan Kendaraan	Panjang Segmen	Volume Kendaraan	Bahan Bakar	Pelumas	Ban	Suku Cadang	Mekanik	Penyusutan	Bunga Modal	Asuransi	BOK/1000 km	BOK/Hari	BOK/Tahun
	(km/jam)	(km)												
Golongan I														
2015	40	8.46	9803	Rp 704.482	Rp 83.700	Rp 57.459	Rp 244.771	Rp 4.814	Rp 669.296	Rp 662.603	Rp 572.248	Rp 2.999.372	Rp 248.756.480	Rp 90.796.115.035
2016	39	8.46	10279	Rp 778.299	Rp 86.800	Rp 55.811	Rp 242.844	Rp 4.779	Rp 676.816	Rp 662.603	Rp 586.921	Rp 3.094.872	Rp 269.125.788	Rp 98.230.912.713
2017	38	8.46	10777	Rp 788.748	Rp 86.800	Rp 54.164	Rp 240.916	Rp 4.814	Rp 684.507	Rp 662.603	Rp 602.366	Rp 3.124.918	Rp 284.917.795	Rp 103.994.995.239
Golongan II														
2015	35	8.460	1625	Rp 2.879.157	Rp 159.500	Rp 205.228	Rp 1.625.550	Rp 26.429	Rp 326.797	Rp 1.100.000	Rp 33.333	Rp 6.355.995	Rp 87.361.119	Rp 31.886.808.463
2016	34	8.460	1719	Rp 3.217.220	Rp 159.500	Rp 198.334	Rp 1.608.950	Rp 26.210	Rp 330.688	Rp 1.100.000	Rp 34.314	Rp 6.675.215	Rp 97.060.950	Rp 35.427.246.872
2017	33	8.460	1818	Rp 3.297.162	Rp 159.500	Rp 191.439	Rp 1.592.350	Rp 25.991	Rp 334.672	Rp 1.100.000	Rp 35.354	Rp 6.736.467	Rp 103.622.974	Rp 37.822.385.542
Golongan III														
2015	35	8.46	3558	Rp 2.796.684	Rp 127.600	Rp 844.688	Rp 1.369.270	Rp 16.513	Rp 607.843	Rp 1.364.000	Rp 630.333	Rp 7.756.932	Rp 233.510.799	Rp 85.231.441.744
2016	34	8.46	3764	Rp 3.128.541	Rp 127.600	Rp 817.601	Rp 1.357.428	Rp 16.370	Rp 615.079	Rp 1.364.000	Rp 648.873	Rp 8.075.492	Rp 257.176.093	Rp 93.869.273.998
2017	33	8.46	3982	Rp 3.209.750	Rp 127.600	Rp 790.515	Rp 1.345.586	Rp 16.227	Rp 622.490	Rp 1.364.000	Rp 668.535	Rp 8.144.703	Rp 274.398.333	Rp 100.155.391.398
Golongan IV														
2015	30	8.46	1675	Rp 3.185.379	Rp 127.600	Rp 1.446.875	Rp 1.974.345	Rp 15.797	Rp 973.313	Rp 2.055.636	Rp 1.108.279	Rp 10.887.222	Rp 154.308.085	Rp 56.322.450.938
2016	29	8.46	1772	Rp 3.570.556	Rp 133.400	Rp 1.391.619	Rp 1.956.498	Rp 15.653	Rp 985.633	Rp 2.055.636	Rp 1.146.495	Rp 11.255.491	Rp 168.764.321	Rp 61.598.977.306
2017	28	8.46	1875	Rp 3.669.750	Rp 133.400	Rp 1.336.363	Rp 1.938.652	Rp 15.510	Rp 998.269	Rp 2.055.636	Rp 1.187.441	Rp 11.335.022	Rp 179.797.306	Rp 65.626.016.525
Golongan V														
2015	30	8.46	2364	Rp 3.185.379	Rp 127.600	Rp 1.860.267	Rp 2.499.425	Rp 15.797	Rp 1.232.167	Rp 2.602.336	Rp 1.403.027	Rp 12.925.998	Rp 258.549.178	Rp 94.370.449.921
2016	29	8.46	2501	Rp 3.570.556	Rp 133.400	Rp 1.789.224	Rp 2.476.832	Rp 15.653	Rp 1.247.764	Rp 2.602.336	Rp 1.451.407	Rp 13.287.173	Rp 281.161.780	Rp 102.624.049.620
2017	28	8.46	2646	Rp 3.669.750	Rp 133.400	Rp 1.718.181	Rp 2.454.239	Rp 15.510	Rp 1.263.761	Rp 2.602.336	Rp 1.503.243	Rp 13.360.421	Rp 299.080.740	Rp 109.164.470.196

PROBOLINGGO BARAT - PROBOLINGGO TIMUR

Tahun	Kecepatan Kendaraan	Panjang Segmen	Volume Kendaraan	Bahan Bakar	Pelumas	Ban	Suku Cadang	Mekanik	Penyusutan	Bunga Modal	Asuransi	BOK/1000 km	BOK/Hari	BOK/Tahun
	(km/jam)	(km)												
Golongan I														
2015	30	8.84	7819	Rp 896.692	Rp 86.800	Rp 40.984	Rp 225.496	Rp 4.292	Rp 752.958	Rp 662.603	Rp 762.997	Rp 3.432.821	Rp 237.266.358	Rp 86.602.220.552
2016	29	8.84	8221	Rp 913.229	Rp 93.000	Rp 39.336	Rp 223.568	Rp 4.259	Rp 762.489	Rp 662.603	Rp 789.307	Rp 3.487.791	Rp 253.456.480	Rp 92.511.615.068
2017	28	8.84	8643	Rp 930.442	Rp 93.000	Rp 37.689	Rp 221.641	Rp 4.292	Rp 772.264	Rp 662.603	Rp 817.497	Rp 3.539.427	Rp 270.429.360	Rp 98.706.716.504
Golongan II														
2015	25	8.84	1804	Rp 4.066.995	Rp 165.300	Rp 136.282	Rp 1.459.550	Rp 23.272	Rp 370.370	Rp 1.100.000	Rp 46.667	Rp 7.368.436	Rp 117.485.391	Rp 42.882.167.654
2016	24	8.84	1914	Rp 4.179.513	Rp 165.300	Rp 129.387	Rp 1.442.950	Rp 23.061	Rp 375.375	Rp 1.100.000	Rp 48.611	Rp 7.464.198	Rp 126.319.603	Rp 46.106.655.071
2017	23	8.84	2032	Rp 4.295.649	Rp 165.300	Rp 122.493	Rp 1.426.350	Rp 22.851	Rp 380.518	Rp 1.100.000	Rp 50.725	Rp 7.563.885	Rp 135.866.257	Rp 49.591.183.811
Golongan III														
2015	25	8.84	1189	Rp 3.988.914	Rp 133.400	Rp 573.825	Rp 1.250.850	Rp 14.479	Rp 688.889	Rp 1.364.000	Rp 882.467	Rp 8.896.825	Rp 93.538.603	Rp 34.141.590.192
2016	24	8.84	1262	Rp 4.102.497	Rp 133.400	Rp 546.739	Rp 1.239.008	Rp 14.342	Rp 698.198	Rp 1.364.000	Rp 919.236	Rp 9.017.420	Rp 100.627.623	Rp 36.729.082.356
2017	23	8.84	1340	Rp 4.219.676	Rp 133.400	Rp 519.653	Rp 1.227.166	Rp 14.204	Rp 707.763	Rp 1.364.000	Rp 959.203	Rp 9.145.064	Rp 108.318.033	Rp 39.536.082.175
Golongan IV														
2015	20	8.84	2384	Rp 4.592.795	Rp 133.400	Rp 894.318	Rp 1.795.878	Rp 13.791	Rp 1.112.357	Rp 2.055.636	Rp 1.662.418	Rp 12.260.594	Rp 258.386.620	Rp 94.311.116.238
2016	19	8.84	2530	Rp 4.724.362	Rp 142.100	Rp 839.063	Rp 1.778.032	Rp 13.654	Rp 1.128.478	Rp 2.055.636	Rp 1.749.913	Rp 12.431.238	Rp 278.068.615	Rp 101.495.044.445
2017	18	8.84	2686	Rp 4.859.526	Rp 142.100	Rp 783.807	Rp 1.760.185	Rp 13.516	Rp 1.145.074	Rp 2.055.636	Rp 1.847.131	Rp 12.606.975	Rp 299.314.367	Rp 109.249.743.980
Golongan V														
2015	20	8.84	1770	Rp 4.592.795	Rp 133.400	Rp 1.149.838	Rp 2.273.495	Rp 13.791	Rp 1.408.190	Rp 2.602.336	Rp 2.104.541	Rp 14.278.387	Rp 223.453.133	Rp 81.560.393.453
2016	19	8.84	1879	Rp 4.724.362	Rp 133.400	Rp 1.078.795	Rp 2.250.902	Rp 13.654	Rp 1.428.599	Rp 2.602.336	Rp 2.215.306	Rp 14.447.354	Rp 239.979.812	Rp 87.592.631.285
2017	18	8.84	1994	Rp 4.859.526	Rp 133.400	Rp 1.007.752	Rp 2.228.309	Rp 13.516	Rp 1.449.608	Rp 2.602.336	Rp 2.338.379	Rp 14.632.826	Rp 257.984.541	Rp 94.164.357.405

PROBOLINGGO TIMUR - KRAKSAAN

Tahun	Kecepatan Kendaraan	Panjang Segmen	Volume Kendaraan	Bahan Bakar	Pelumas	Ban	Suku Cadang	Mekanik	Penyusutan	Bunga Modal	Asuransi	BOK/1000 km	BOK/Hari	BOK/Tahun
	(km/jam)	(km)												
Golongan I														
2015	30	10.58	4073	Rp 821.968	Rp 86.800	Rp 40.984	Rp 225.496	Rp 4.470	Rp 752.958	Rp 662.603	Rp 762.997	Rp 3.358.275	Rp 144.715.930	Rp 52.821.314.275
2016	29	10.58	4271	Rp 837.126	Rp 93.000	Rp 39.336	Rp 223.568	Rp 4.436	Rp 762.489	Rp 662.603	Rp 789.307	Rp 3.411.865	Rp 154.155.988	Rp 56.266.935.656
2017	28	10.58	4478	Rp 852.905	Rp 93.000	Rp 37.689	Rp 221.641	Rp 4.470	Rp 772.264	Rp 662.603	Rp 817.497	Rp 3.462.068	Rp 164.010.838	Rp 59.863.955.779
Golongan II														
2015	25	10.58	1434	Rp 3.728.079	Rp 165.300	Rp 136.282	Rp 1.459.550	Rp 24.237	Rp 370.370	Rp 1.100.000	Rp 46.667	Rp 7.030.485	Rp 106.639.759	Rp 38.923.512.075
2016	24	10.58	1517	Rp 3.831.220	Rp 165.300	Rp 129.387	Rp 1.442.950	Rp 24.018	Rp 375.375	Rp 1.100.000	Rp 48.611	Rp 7.116.862	Rp 114.200.232	Rp 41.683.084.750
2017	23	10.58	1604	Rp 3.937.678	Rp 165.300	Rp 122.493	Rp 1.426.350	Rp 23.799	Rp 380.518	Rp 1.100.000	Rp 50.725	Rp 7.206.862	Rp 122.340.229	Rp 44.654.183.561
Golongan III														
2015	25	10.58	1934	Rp 3.656.505	Rp 133.400	Rp 573.825	Rp 1.250.850	Rp 15.080	Rp 688.889	Rp 1.364.000	Rp 882.467	Rp 8.565.016	Rp 175.224.746	Rp 63.957.032.355
2016	24	10.58	2046	Rp 3.760.622	Rp 133.400	Rp 546.739	Rp 1.239.008	Rp 14.937	Rp 698.198	Rp 1.364.000	Rp 919.236	Rp 8.676.140	Rp 187.775.287	Rp 68.537.979.790
2017	23	10.58	2164	Rp 3.868.036	Rp 133.400	Rp 519.653	Rp 1.227.166	Rp 14.793	Rp 707.763	Rp 1.364.000	Rp 959.203	Rp 8.794.014	Rp 201.346.294	Rp 73.491.397.382
Golongan IV														
2015	19	10.58	1188	Rp 4.330.665	Rp 133.400	Rp 839.063	Rp 1.778.032	Rp 14.220	Rp 1.128.478	Rp 2.055.636	Rp 1.749.913	Rp 12.029.407	Rp 151.198.103	Rp 55.187.307.415
2016	18	10.58	1257	Rp 4.454.566	Rp 142.100	Rp 783.807	Rp 1.760.185	Rp 14.077	Rp 1.145.074	Rp 2.055.636	Rp 1.847.131	Rp 12.202.575	Rp 162.255.044	Rp 59.223.091.090
2017	17	10.58	1330	Rp 4.581.763	Rp 142.100	Rp 728.551	Rp 1.742.338	Rp 13.933	Rp 1.162.164	Rp 2.055.636	Rp 1.955.786	Rp 12.382.272	Rp 174.177.356	Rp 63.574.735.112
Golongan V														
2015	19	10.58	976	Rp 4.724.362	Rp 133.400	Rp 1.078.795	Rp 2.250.902	Rp 14.220	Rp 1.428.599	Rp 2.602.336	Rp 2.215.306	Rp 14.447.920	Rp 149.139.429	Rp 54.435.891.479
2016	18	10.58	1032	Rp 4.859.526	Rp 142.100	Rp 1.007.752	Rp 2.228.309	Rp 14.077	Rp 1.449.608	Rp 2.602.336	Rp 2.338.379	Rp 14.642.087	Rp 159.894.941	Rp 58.361.653.424
2017	17	10.58	1092	Rp 5.208.092	Rp 142.100	Rp 936.709	Rp 2.205.716	Rp 13.933	Rp 1.471.244	Rp 2.602.336	Rp 2.475.930	Rp 15.056.061	Rp 173.935.298	Rp 63.486.383.767

2. Perhitungan BOK Jalan Tol

GRATI - TONGAS														
Tahun	Kecepatan Kendaraan (km/jam)	Panjang Segmen (km)	Volume Kendaraan	Bahan Bakar	Pelumas	Ban	Suku Cadang	Mekanik	Penyusutan	Bunga Modal	Asuransi	BOK/1000 km	BOK/Hari	BOK/Tahun
Golongan I														
2015	80	12.96	6963	Rp 854.494	Rp 102.300	Rp 123.359	Rp 321.874	Rp 8.845	Rp 463.358	Rp 662.603	Rp 286.124	Rp 2.822.957	Rp 254.755.819	Rp 92.985.874.038
2016	80	12.96	7700	Rp 854.494	Rp 102.300	Rp 123.359	Rp 321.874	Rp 8.845	Rp 463.358	Rp 662.603	Rp 286.124	Rp 2.822.957	Rp 281.698.132	Rp 102.819.818.313
2017	80	12.96	8514	Rp 854.494	Rp 102.300	Rp 123.359	Rp 321.874	Rp 8.845	Rp 463.358	Rp 662.603	Rp 286.124	Rp 2.822.957	Rp 311.489.794	Rp 113.693.774.967
Golongan II														
2015	70	12.96	2374	Rp 1.356.314	Rp 165.300	Rp 446.541	Rp 2.206.550	Rp 48.752	Rp 231.481	Rp 1.100.000	Rp 16.667	Rp 5.571.606	Rp 171.410.507	Rp 62.564.834.935
2016	70	12.96	2670	Rp 1.356.314	Rp 165.300	Rp 446.541	Rp 2.206.550	Rp 48.752	Rp 231.481	Rp 1.100.000	Rp 16.667	Rp 5.571.606	Rp 192.796.758	Rp 70.370.816.648
2017	70	12.96	3003	Rp 1.356.314	Rp 165.300	Rp 446.541	Rp 2.206.550	Rp 48.752	Rp 231.481	Rp 1.100.000	Rp 16.667	Rp 5.571.606	Rp 216.851.292	Rp 79.150.721.662
Golongan III														
2015	70	12.96	3998	Rp 1.741.128	Rp 133.400	Rp 1.792.706	Rp 1.783.740	Rp 30.780	Rp 430.556	Rp 1.364.000	Rp 315.167	Rp 7.591.476	Rp 393.312.033	Rp 143.558.892.080
2016	70	12.96	4496	Rp 1.741.128	Rp 133.400	Rp 1.792.706	Rp 1.783.740	Rp 30.780	Rp 430.556	Rp 1.364.000	Rp 315.167	Rp 7.591.476	Rp 442.384.112	Rp 161.470.201.006
2017	70	12.96	4938	Rp 1.741.128	Rp 133.400	Rp 1.792.706	Rp 1.783.740	Rp 30.780	Rp 430.556	Rp 1.364.000	Rp 315.167	Rp 7.591.476	Rp 485.847.591	Rp 177.334.370.727
Golongan IV														
2015	60	12.96	1569	Rp 1.741.128	Rp 133.400	Rp 3.104.543	Rp 2.509.745	Rp 30.780	Rp 707.864	Rp 2.055.636	Rp 554.139	Rp 10.837.235	Rp 220.322.324	Rp 80.417.648.397
2016	60	12.96	1764	Rp 1.741.128	Rp 133.400	Rp 3.104.543	Rp 2.509.745	Rp 30.780	Rp 707.864	Rp 2.055.636	Rp 554.139	Rp 10.837.235	Rp 247.811.121	Rp 90.451.059.233
2017	60	12.96	1882	Rp 1.741.128	Rp 133.400	Rp 3.104.543	Rp 2.509.745	Rp 30.780	Rp 707.864	Rp 2.055.636	Rp 554.139	Rp 10.837.235	Rp 264.268.488	Rp 96.457.998.177
Golongan V														
2015	60	12.96	2175	Rp 1.741.128	Rp 133.400	Rp 3.991.556	Rp 3.177.216	Rp 28.731	Rp 896.121	Rp 2.055.636	Rp 701.514	Rp 12.725.301	Rp 358.678.660	Rp 130.917.711.070
2016	60	12.96	2380	Rp 1.741.128	Rp 133.400	Rp 3.991.556	Rp 3.177.216	Rp 28.731	Rp 896.121	Rp 2.055.636	Rp 701.514	Rp 12.725.301	Rp 392.491.395	Rp 143.259.359.076
2017	60	12.96	2524	Rp 1.741.128	Rp 133.400	Rp 3.991.556	Rp 3.177.216	Rp 28.731	Rp 896.121	Rp 2.055.636	Rp 701.514	Rp 12.725.301	Rp 416.197.875	Rp 151.912.224.364

TONGAS - PROBOLINGGO BARAT

Tahun	Kecepatan Kendaraan	Panjang Segmen	Volume Kendaraan	Bahan Bakar	Pelumas	Ban	Suku Cadang	Mekanik	Penyusutan	Bunga Modal	Asuransi	BOK/1000 km	BOK/Hari	BOK/Tahun
	(km/jam)	(km)												
Golongan I														
2015	80	6.91	8469	Rp 854.494	Rp 102.300	Rp 123.359	Rp 321.874	Rp 6.187	Rp 463.358	Rp 662.603	Rp 286.124	Rp 2.820.299	Rp 165.047.908	Rp 60.242.486.546
2016	80	6.91	8698	Rp 854.494	Rp 102.300	Rp 123.359	Rp 321.874	Rp 6.187	Rp 463.358	Rp 662.603	Rp 286.124	Rp 2.820.299	Rp 169.515.096	Rp 61.873.009.983
2017	80	6.91	9089	Rp 854.494	Rp 102.300	Rp 123.359	Rp 321.874	Rp 6.187	Rp 463.358	Rp 662.603	Rp 286.124	Rp 2.820.299	Rp 177.120.723	Rp 64.649.063.917
Golongan II														
2015	70	6.91	1259	Rp 1.356.314	Rp 165.300	Rp 446.541	Rp 2.206.550	Rp 34.102	Rp 231.481	Rp 1.100.000	Rp 16.667	Rp 5.556.955	Rp 48.349.663	Rp 17.647.627.038
2016	70	6.91	1320	Rp 1.356.314	Rp 165.300	Rp 446.541	Rp 2.206.550	Rp 34.102	Rp 231.481	Rp 1.100.000	Rp 16.667	Rp 5.556.955	Rp 50.673.724	Rp 18.495.909.164
2017	70	6.91	1403	Rp 1.356.314	Rp 165.300	Rp 446.541	Rp 2.206.550	Rp 34.102	Rp 231.481	Rp 1.100.000	Rp 16.667	Rp 5.556.955	Rp 53.889.393	Rp 19.669.628.386
Golongan III														
2015	70	6.91	2892	Rp 1.741.128	Rp 133.400	Rp1.792.706	Rp 1.783.740	Rp 21.530	Rp 430.556	Rp 1.364.000	Rp 315.167	Rp 7.582.227	Rp 151.509.364	Rp 55.300.918.012
2016	70	6.91	3127	Rp 1.741.128	Rp 133.400	Rp1.792.706	Rp 1.783.740	Rp 21.530	Rp 430.556	Rp 1.364.000	Rp 315.167	Rp 7.582.227	Rp 163.809.576	Rp 59.790.495.195
2017	70	6.91	3325	Rp 1.741.128	Rp 133.400	Rp1.792.706	Rp 1.783.740	Rp 21.530	Rp 430.556	Rp 1.364.000	Rp 315.167	Rp 7.582.227	Rp 174.204.655	Rp 63.584.699.246
Golongan IV														
2015	60	6.91	1419	Rp 1.741.128	Rp 133.400	Rp3.104.543	Rp 2.509.745	Rp 21.530	Rp 707.864	Rp 2.055.636	Rp 554.139	Rp 10.827.985	Rp 106.146.884	Rp 38.743.612.540
2016	60	6.91	1498	Rp 1.741.128	Rp 133.400	Rp3.104.543	Rp 2.509.745	Rp 21.530	Rp 707.864	Rp 2.055.636	Rp 554.139	Rp 10.827.985	Rp 112.048.937	Rp 40.897.861.948
2017	60	6.91	1593	Rp 1.741.128	Rp 133.400	Rp3.104.543	Rp 2.509.745	Rp 21.530	Rp 707.864	Rp 2.055.636	Rp 554.139	Rp 10.827.985	Rp 119.159.374	Rp 43.493.171.336
Golongan V														
2015	60	6.91	2009	Rp 1.741.128	Rp 133.400	Rp3.991.556	Rp 3.177.216	Rp 20.097	Rp 821.444	Rp 2.602.336	Rp 701.514	Rp 13.188.690	Rp 183.068.544	Rp 66.820.018.570
2016	60	6.91	2150	Rp 1.741.128	Rp 133.400	Rp3.991.556	Rp 3.177.216	Rp 20.097	Rp 821.444	Rp 2.602.336	Rp 701.514	Rp 13.188.690	Rp 195.895.011	Rp 71.501.678.925
2017	60	6.91	2286	Rp 1.741.128	Rp 133.400	Rp3.991.556	Rp 3.177.216	Rp 20.097	Rp 821.444	Rp 2.602.336	Rp 701.514	Rp 13.188.690	Rp 208.326.178	Rp 76.039.054.957

PROBOLINGGO BARAT - PROBOLINGGO TIMUR

Tahun	Kecepatan Kendaraan	Panjang Segmen	Volume Kendaraan	Bahan Bakar	Pelumas	Ban	Suku Cadang	Mekanik	Penyusutan	Bunga Modal	Asuransi	BOK/1000 km	BOK/Hari	BOK/Tahun
	(km/jam)	(km)												
Golongan I														
2015	80	10.93	3555	Rp 854.494	Rp 102.300	Rp 123.359	Rp 321.874	Rp 5.941	Rp 463.358	Rp 662.603	Rp 286.124	Rp 2.820.053	Rp 109.574.063	Rp 39.994.533.043
2016	80	10.93	3930	Rp 854.494	Rp 102.300	Rp 123.359	Rp 321.874	Rp 5.941	Rp 463.358	Rp 662.603	Rp 286.124	Rp 2.820.053	Rp 121.139.288	Rp 44.215.840.022
2017	80	10.93	4345	Rp 854.494	Rp 102.300	Rp 123.359	Rp 321.874	Rp 5.941	Rp 463.358	Rp 662.603	Rp 286.124	Rp 2.820.053	Rp 133.925.188	Rp 48.882.693.710
Golongan II														
2015	70	10.93	992	Rp 1.356.314	Rp 159.500	Rp 446.541	Rp 2.206.550	Rp 32.743	Rp 231.481	Rp 1.100.000	Rp 16.667	Rp 5.549.797	Rp 60.160.168	Rp 21.958.461.152
2016	70	10.93	1117	Rp 1.356.314	Rp 159.500	Rp 446.541	Rp 2.206.550	Rp 32.743	Rp 231.481	Rp 1.100.000	Rp 16.667	Rp 5.549.797	Rp 67.729.940	Rp 24.721.428.004
2017	70	10.93	1257	Rp 1.356.314	Rp 159.500	Rp 446.541	Rp 2.206.550	Rp 32.743	Rp 231.481	Rp 1.100.000	Rp 16.667	Rp 5.549.797	Rp 76.252.194	Rp 27.832.050.632
Golongan III														
2015	60	10.93	858	Rp 1.741.128	Rp 127.600	Rp1.521.844	Rp 1.665.320	Rp 19.296	Rp 469.697	Rp 1.364.000	Rp 367.694	Rp 7.276.580	Rp 68.221.676	Rp 24.900.911.620
2016	60	10.93	966	Rp 1.741.128	Rp 127.600	Rp1.521.844	Rp 1.665.320	Rp 19.296	Rp 469.697	Rp 1.364.000	Rp 367.694	Rp 7.276.580	Rp 76.805.803	Rp 28.034.118.128
2017	60	10.93	1087	Rp 1.741.128	Rp 127.600	Rp1.521.844	Rp 1.665.320	Rp 19.296	Rp 469.697	Rp 1.364.000	Rp 367.694	Rp 7.276.580	Rp 86.470.045	Rp 31.561.566.549
Golongan IV														
2015	50	10.93	1784	Rp 1.741.128	Rp 127.600	Rp2.551.987	Rp 2.331.278	Rp 19.296	Rp 778.650	Rp 2.055.636	Rp 664.967	Rp 10.270.543	Rp 200.236.462	Rp 73.086.308.642
2016	50	10.93	2008	Rp 1.741.128	Rp 127.600	Rp2.551.987	Rp 2.331.278	Rp 19.296	Rp 778.650	Rp 2.055.636	Rp 664.967	Rp 10.270.543	Rp 225.431.611	Rp 82.282.538.137
2017	50	10.93	2261	Rp 1.741.128	Rp 127.600	Rp2.551.987	Rp 2.331.278	Rp 19.296	Rp 778.650	Rp 2.055.636	Rp 664.967	Rp 10.270.543	Rp 253.796.990	Rp 92.635.901.418
Golongan V														
2015	50	10.93	1453	Rp 1.741.128	Rp 127.600	Rp3.281.126	Rp 2.951.286	Rp 17.920	Rp 896.121	Rp 2.602.336	Rp 841.816	Rp 12.459.333	Rp 197.886.543	Rp 72.228.588.168
2016	50	10.93	1636	Rp 1.741.128	Rp 127.600	Rp3.281.126	Rp 2.951.286	Rp 17.920	Rp 896.121	Rp 2.602.336	Rp 841.816	Rp 12.459.333	Rp 222.786.009	Rp 81.316.893.287
2017	50	10.93	1842	Rp 1.741.128	Rp 127.600	Rp3.281.126	Rp 2.951.286	Rp 17.920	Rp 896.121	Rp 2.602.336	Rp 841.816	Rp 12.459.333	Rp 250.818.500	Rp 91.548.752.392

PROBOLINGGO TIMUR - KRAKSAAN

Tahun	Kecepatan Kendaraan (km/jam)	Panjang Segmen (km)	Volume Kendaraan	Bahan Bakar	Pelumas	Ban	Suku Cadang	Mekanik	Penyusutan	Bunga Modal	Asuransi	BOK/1000 km	BOK/Hari	BOK/Tahun
Golongan I														
2015	80	13.2	3408	Rp 854.494	Rp 102.300	Rp 123.359	Rp 321.874	Rp 6.187	Rp 463.358	Rp 662.603	Rp 286.124	Rp 2.820.299	Rp 126.887.549	Rp 46.313.955.362
2016	80	13.2	3758	Rp 854.494	Rp 102.300	Rp 123.359	Rp 321.874	Rp 6.187	Rp 463.358	Rp 662.603	Rp 286.124	Rp 2.820.299	Rp 139.893.237	Rp 51.061.031.580
2017	80	13.2	4143	Rp 854.494	Rp 102.300	Rp 123.359	Rp 321.874	Rp 6.187	Rp 463.358	Rp 662.603	Rp 286.124	Rp 2.820.299	Rp 154.231.979	Rp 56.294.672.430
Golongan II														
2015	70	13.2	975	Rp 1.356.314	Rp 165.300	Rp 446.541	Rp 2.206.550	Rp 34.102	Rp 231.481	Rp 1.100.000	Rp 16.667	Rp 5.556.955	Rp 71.504.994	Rp 26.099.322.711
2016	70	13.2	1094	Rp 1.356.314	Rp 165.300	Rp 446.541	Rp 2.206.550	Rp 34.102	Rp 231.481	Rp 1.100.000	Rp 16.667	Rp 5.556.955	Rp 80.236.792	Rp 29.286.429.237
2017	70	13.2	1227	Rp 1.356.314	Rp 165.300	Rp 446.541	Rp 2.206.550	Rp 34.102	Rp 231.481	Rp 1.100.000	Rp 16.667	Rp 5.556.955	Rp 90.034.871	Rp 32.862.727.779
Golongan III														
2015	60	13.2	1540	Rp 1.356.314	Rp 127.600	Rp 1.521.844	Rp 1.665.320	Rp 20.078	Rp 469.697	Rp 1.364.000	Rp 367.694	Rp 6.892.547	Rp 140.109.387	Rp 51.139.926.352
2016	60	13.2	1728	Rp 1.356.314	Rp 127.600	Rp 1.521.844	Rp 1.665.320	Rp 20.078	Rp 469.697	Rp 1.364.000	Rp 367.694	Rp 6.892.547	Rp 157.218.779	Rp 57.384.854.422
2017	60	13.2	1939	Rp 1.356.314	Rp 127.600	Rp 1.521.844	Rp 1.665.320	Rp 20.078	Rp 469.697	Rp 1.364.000	Rp 367.694	Rp 6.892.547	Rp 176.417.477	Rp 64.392.378.949
Golongan IV														
2015	50	13.2	1131	Rp 1.741.128	Rp 127.600	Rp 2.551.987	Rp 2.331.278	Rp 20.097	Rp 778.650	Rp 2.055.636	Rp 664.967	Rp 10.271.343	Rp 153.365.455	Rp 55.978.391.169
2016	50	13.2	1257	Rp 1.741.128	Rp 127.600	Rp 2.551.987	Rp 2.331.278	Rp 20.097	Rp 778.650	Rp 2.055.636	Rp 664.967	Rp 10.271.343	Rp 170.397.110	Rp 62.194.945.169
2017	50	13.2	1330	Rp 1.741.128	Rp 127.600	Rp 2.551.987	Rp 2.331.278	Rp 20.097	Rp 778.650	Rp 2.055.636	Rp 664.967	Rp 10.271.343	Rp 180.263.103	Rp 65.796.032.494
Golongan V														
2015	50	13.2	886	Rp 1.741.128	Rp 127.600	Rp 3.281.126	Rp 2.951.286	Rp 18.663	Rp 896.121	Rp 2.602.336	Rp 841.816	Rp 12.460.077	Rp 145.730.618	Rp 53.191.675.732
2016	50	13.2	994	Rp 1.741.128	Rp 127.600	Rp 3.281.126	Rp 2.951.286	Rp 18.663	Rp 896.121	Rp 2.602.336	Rp 841.816	Rp 12.460.077	Rp 163.526.444	Rp 59.687.152.214
2017	50	13.2	1092	Rp 1.741.128	Rp 127.600	Rp 3.281.126	Rp 2.951.286	Rp 18.663	Rp 896.121	Rp 2.602.336	Rp 841.816	Rp 12.460.077	Rp 179.591.324	Rp 65.550.833.414

LAMPIRAN F : Hasil Perhitungan Nilai Waktu

1. Perhitungan Nilai Waktu Jalan Nasional

TONGAS - PROBOLINGGO BARAT				
Golongan I				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	3.578.217	0.2115	35031	26.511.418.221.35
2016	3.751.760	0.2169	37093	30.187.830.614.14
2017	3.933.721	0.2226	39276	34.396.675.893.18
Golongan II				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	593.003	0.2417	31402	4.501.067.336.69
2016	627.338	0.2488	33250	5.190.203.414.88
2017	663.661	0.2564	35207	5.990.031.385.41
Golongan III				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	1.298.792	0.2417	31481	9.882.974.904.19
2016	1.373.992	0.2488	33334	11.396.108.136.12
2017	1.453.546	0.2564	35295	13.152.287.097.51
Golongan IV				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	611.497	0.2820	31481	5.428.615.504.75
2016	646.902	0.2917	33334	6.290.600.154.19
2017	684.358	0.3021	35295	7.298.133.266.71
Golongan V				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	862.982	0.2820	31481	7.661.195.737.20
2016	912.948	0.2917	33334	8.877.681.435.27
2017	965.808	0.3021	35295	10.299.574.067.00

PROBOLINGGO BARAT - PROBOLINGGO TIMUR				
Golongan I				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	2.853.813	0.2947	35031	29.458.628.788.40
2016	3.000.499	0.3048	37093	33.926.486.219.27
2017	3.154.725	0.3157	39276	39.118.477.688.09
Golongan II				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	658.338	0.3536	31402	7.310.001.344.54
2016	698.760	0.3683	33250	8.557.766.482.68
2017	741.664	0.3843	35207	10.035.939.744.77
Golongan III				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	434.107	0.3536	31481	4.832.307.831.03
2016	460.761	0.3683	33334	5.657.148.342.56
2017	489.052	0.3843	35295	6.634.301.135.47
Golongan IV				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	870.160	0.4420	31481	12.107.856.504.87
2016	923.588	0.4653	33334	14.323.787.448.42
2017	980.296	0.4911	35295	16.992.339.305.88
Golongan V				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	646.172	0.4420	31481	8.991.166.931.96
2016	685.847	0.4653	33334	10.636.693.951.14
2017	727.958	0.4911	35295	12.618.332.501.89

PROBOLINGGO TIMUR - KRAKSAAN**Golongan I**

Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	1.486.645	0.3527	35031	18.366.552.408.18
2016	1.558.747	0.3648	37093	21.093.782.252.89
2017	1.634.347	0.3779	39276	24.254.816.005.48

Golongan II

Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	523.288	0.4232	31402	6.954.129.408.39
2016	553.587	0.4408	33250	8.114.304.044.76
2017	585.639	0.4600	35207	9.484.499.634.96

Golongan III

Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	705.788	0.4232	31481	9.402.990.875.40
2016	746.653	0.4408	33334	10.971.715.136.77
2017	789.885	0.4600	35295	12.824.418.167.67

Golongan IV

Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	433.620	0.5568	31481	7.601.289.133.44
2016	458.727	0.5878	33334	8.987.690.110.31
2017	485.287	0.6224	35295	10.659.857.895.09

Golongan V

Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	356.118	0.5568	31481	6.242.697.332.65
2016	376.738	0.5878	33334	7.381.304.420.00
2017	398.551	0.6224	35295	8.754.602.710.14

2. Perhitungan Nilai Waktu Jalan Tol

GRATI - TONGAS				
Golongan I				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	2.541.603	0.1620	35031	14.423.764.333.90
2016	2.810.396	0.1620	37093	16.887.820.217.15
2017	3.107.616	0.1620	39276	19.772.818.321.53
Golongan II				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	866.453	0.1851	31402	5.037.417.073.83
2016	974.557	0.1851	33250	5.999.365.513.52
2017	1.096.149	0.1851	35207	7.145.008.252.70
Golongan III				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	1.459.146	0.1851	31481	8.504.556.946.44
2016	1.641.199	0.1851	33334	10.128.592.670.49
2017	1.802.444	0.1851	35295	11.778.358.334.89
Golongan IV				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	572.569	0.2160	31481	3.893.386.521.96
2016	644.006	0.2160	33334	4.636.870.143.62
2017	686.775	0.2160	35295	5.235.819.252.22
Golongan V				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	793.826	0.2160	31481	5.397.901.739.43
2016	868.660	0.2160	33334	6.254.386.265.72
2017	921.127	0.2160	35295	7.022.464.347.65

TONGAS - PROBOLINGGO BARAT

Golongan I				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	3.091.218	0.0864	35031	9.353.489.598.76
2016	3.408.061	0.0864	37093	10.919.091.467.10
2017	3.757.380	0.0864	39276	12.746.746.249.94
Golongan II				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	459.591	0.0987	31402	1.424.647.508.79
2016	515.714	0.0987	33250	1.692.698.983.97
2017	578.690	0.0987	35207	2.011.185.105.54
Golongan III				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	1.055.498	0.1851	31481	6.151.915.618.87
2016	1.184.390	0.1851	33334	7.309.416.015.73
2017	1.329.021	0.1851	35295	8.684.703.399.89
Golongan IV				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	517.815	0.2160	31481	3.521.065.072.48
2016	581.047	0.2160	33334	4.183.563.466.68
2017	652.002	0.2160	35295	4.970.712.815.43
Golongan V				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	733.207	0.2160	31481	4.985.704.212.06
2016	822.743	0.2160	33334	5.923.778.620.36
2017	923.212	0.2160	35295	7.038.354.392.98

PROBOLINGGO BARAT - PROBOLINGGO TIMUR

Golongan I				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	1.297.547	0.1366	35031	6.210.253.978.16
2016	1.434.500	0.1366	37093	7.269.787.827.73
2017	1.585.907	0.1366	39276	8.510.089.159.97
Golongan II				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	361.997	0.1561	31402	1.774.936.486.18
2016	407.546	0.1561	33250	2.115.872.985.33
2017	458.826	0.1561	35207	2.522.297.853.97
Golongan III				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	313.089	0.2160	31481	2.128.959.656.43
2016	352.484	0.2160	33334	2.537.898.262.25
2017	396.836	0.2160	35295	3.025.387.338.88
Golongan IV				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	651.062	0.2592	31481	5.312.553.973.69
2016	732.983	0.2592	33334	6.333.009.391.34
2017	825.212	0.2592	35295	7.549.477.736.97
Golongan V				
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	530.389	0.2592	31481	4.327.878.236.33
2016	597.126	0.2592	33334	5.159.193.422.03
2017	672.260	0.2592	35295	6.150.190.766.11

PROBOLINGGO TIMUR - KRAKSAAN**Golongan I**

Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	1.244.064	0.1650	35031	7.190.890.094.21
2016	1.371.578	0.1650	37093	8.394.512.640.39
2017	1.512.161	0.1650	39276	9.799.599.430.17

Golongan II

Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	355.810	0.1886	31402	2.106.931.147.26
2016	399.260	0.1886	33250	2.503.356.226.89
2017	448.015	0.1886	35207	2.974.369.811.22

Golongan III

Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	562.091	0.2160	31481	3.822.135.197.99
2016	630.730	0.2160	33334	4.541.280.791.43
2017	707.751	0.2160	35295	5.395.735.670.85

Golongan IV

Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	412.876	0.2592	31481	3.368.993.113.02
2016	458.727	0.2592	33334	3.963.418.428.99
2017	485.287	0.2592	35295	4.439.659.530.14

Golongan V

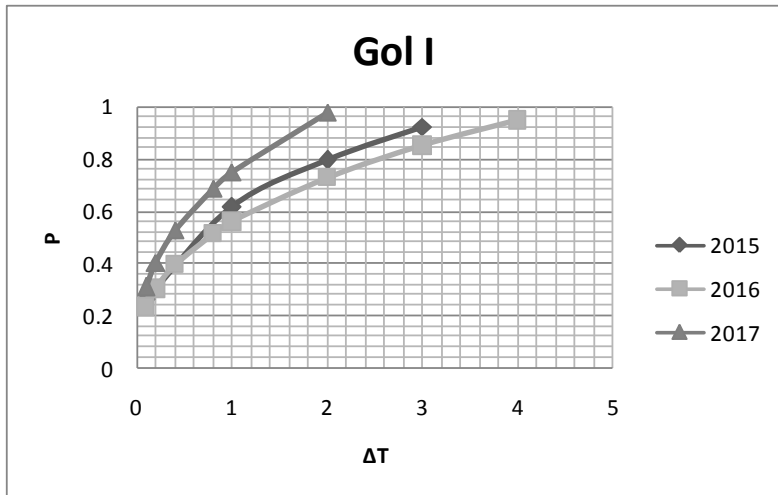
Tahun	Volume (kend/tahun)	Travel Time (jam)	Nilai Waktu	Nilai Waktu Per Tahun (Rp)
2015	323.407	0.2592	31481	2.638.942.325.70
2016	362.899	0.2592	33334	3.135.466.819.62
2017	398.551	0.2592	35295	3.646.151.359.35

Lampiran G : Perhitungan Tarif Tol

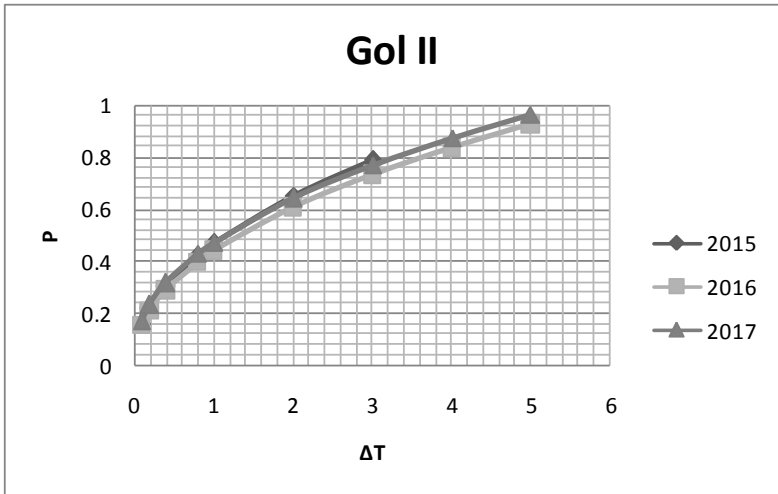
1. GRATI - TONGAS											
Golongan	BOK /km		D		TV	Travel Time (jam)		BOK		BKBOK	
	Jln Nas	Jln Tol	Jln Nas	Jln Tol		Jln Nas	Jln Tol	Jln Nas	Jln Tol		
Gol I	Rp 3614.755	Rp 2822.957	12.15	12.96	Rp 39.276	0.320	0.162	Rp 56477.230.12	Rp 42948.224.82	Rp 13529.005.30	
Gol II	Rp 6686.476	Rp 5571.606	12.15	12.96	Rp 35.207	0.368	0.185	Rp 94203.176.81	Rp 78726.299.70	Rp 15476.877.11	
Gol III	Rp 8151.674	Rp 7591.476	12.15	12.96	Rp 35.295	0.368	0.185	Rp 112037.905.74	Rp 104920.195.27	Rp 7117.710.48	
Gol IV	Rp 11341.685	Rp 10837.235	12.15	12.96	Rp 35.295	0.434	0.216	Rp 153117.085.73	Rp 148074.333.12	Rp 5042.752.61	
Gol V	Rp 13861.157	Rp 12725.301	12.15	12.96	Rp 35.295	0.528	0.216	Rp 187058.146.73	Rp 172543.670.83	Rp 14514.475.90	
2. TONGAS - PROBOLINGGO BARAT											
Gol I	Rp 3124.918	Rp 2820.299	8.46	6.91	Rp 39.276	0.223	0.086	Rp 35180.859.85	Rp 22880.724.03	Rp 12300.135.82	
Gol II	Rp 6736.467	Rp 5556.955	8.46	6.91	Rp 35.207	0.256	0.099	Rp 66016.248.79	Rp 41873.973.91	Rp 24142.274.88	
Gol III	Rp 8144.703	Rp 7582.227	8.46	6.91	Rp 35.295	0.256	0.099	Rp 77952.601.59	Rp 55877.330.85	Rp 22075.270.74	
Gol IV	Rp 11335.022	Rp 10827.985	8.46	6.91	Rp 35.295	0.302	0.115	Rp 106558.487.20	Rp 78886.211.45	Rp 27672.275.75	
Gol V	Rp 13360.421	Rp 13188.690	8.46	6.91	Rp 35.295	0.302	0.115	Rp 123693.366.36	Rp 95198.684.31	Rp 28494.682.05	
3. PROBOLINGGO BARAT - PROBOLINGGO TIMUR											
Gol I	Rp 3539.427	Rp 2820.053	8.84	10.93	Rp 39.276	0.316	0.137	Rp 43688.497.09	Rp 36189.247.45	Rp 7499.249.64	
Gol II	Rp 7563.885	Rp 5549.797	8.84	10.93	Rp 35.207	0.384	0.156	Rp 80396.390.13	Rp 66156.568.91	Rp 14239.821.22	
Gol III	Rp 9145.064	Rp 7276.580	8.84	10.93	Rp 35.295	0.384	0.182	Rp 94408.013.20	Rp 85962.631.15	Rp 8445.382.05	
Gol IV	Rp 12606.975	Rp 10270.543	8.84	10.93	Rp 35.295	0.491	0.219	Rp 128779.540.36	Rp 119972.569.81	Rp 8806.970.55	
Gol V	Rp 14632.826	Rp 12459.333	8.84	10.93	Rp 35.295	0.491	0.219	Rp 146688.064.76	Rp 143896.053.60	Rp 2792.011.16	
4. PROBOLINGGO TIMUR - KRAKSAAN											
Gol I	Rp 3462.068	Rp 2820.299	10.58	13.2	Rp 39.276	0.378	0.165	Rp 51469.361.28	Rp 43708.474.27	Rp 7760.887.01	
Gol II	Rp 7206.862	Rp 5556.955	10.58	13.2	Rp 35.207	0.460	0.189	Rp 92443.717.51	Rp 79990.803.99	Rp 12452.913.51	
Gol III	Rp 8794.014	Rp 6892.547	10.58	13.2	Rp 35.295	0.460	0.220	Rp 109276.472.88	Rp 98746.576.67	Rp 10529.896.21	
Gol IV	Rp 12382.272	Rp 10271.343	10.58	13.2	Rp 35.295	0.622	0.264	Rp 152970.537.43	Rp 144899.671.87	Rp 8070.865.55	
Gol V	Rp 15056.061	Rp 12460.077	10.58	13.2	Rp 35.295	0.622	0.264	Rp 181259.217.73	Rp 173790.957.23	Rp 7468.260.50	

LAMPIRAN H : Hasil Permodelan Kurva Diversi

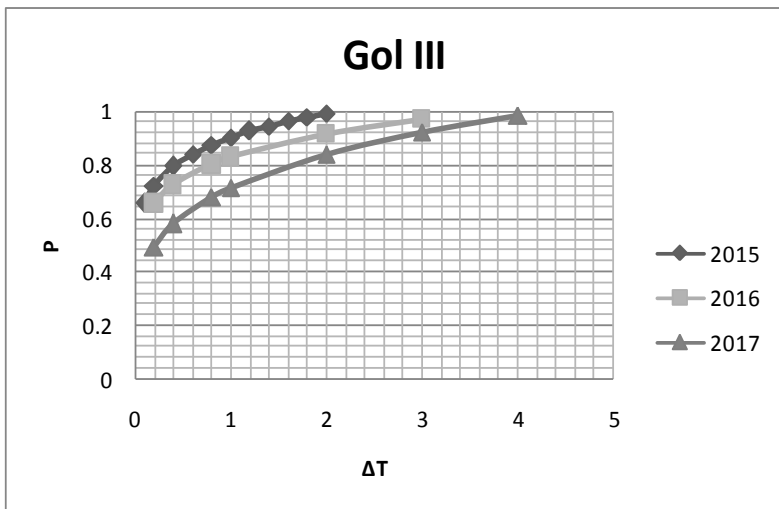
1. Hasil Permodelan JICA I



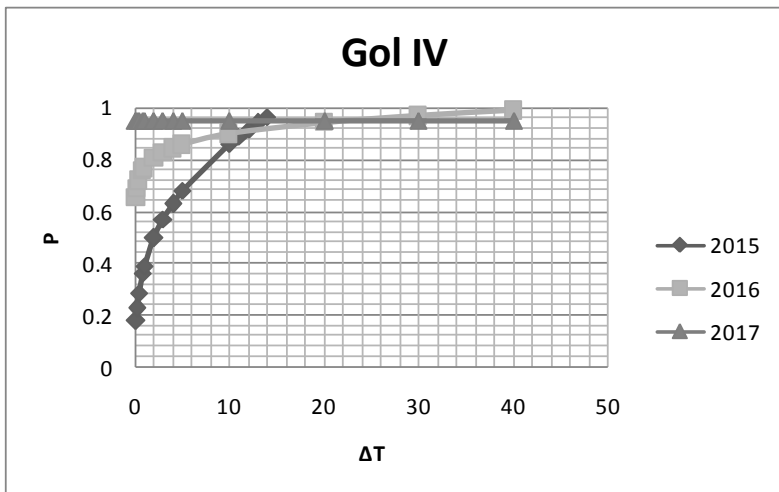
Berdasarkan kurva hasil permodelan JICA I untuk kendaraan golongan I diatas, dapat dilihat jika $\Delta T = 2$ menit di tahun 2015 probabilitas pengendara golongan I yang menggunakan jalan tol sebesar 80%, tahun 2016 sebesar 75% dan tahun 2017 sebesar 98%, maka probabilitas setiap tahunnya mengalami fluktuasi pada kendaraan golongan I. Jika $\Delta T = 5$ menit di ketiga tahun probabilitas mencapai 100%, hal ini menunjukkan semakin besar nilai ΔT , maka probabilitas yang beralih menggunakan jalan tol akan semakin tinggi.



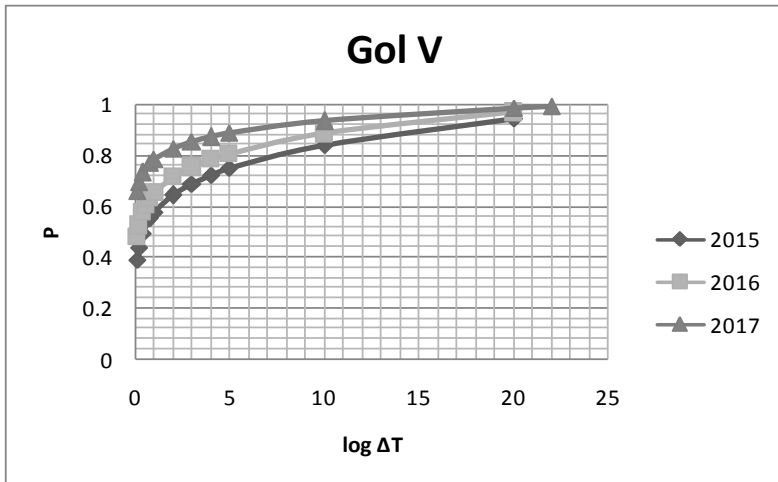
Berdasarkan kurva hasil permodelan JICA I untuk kendaraan golongan II pada ketiga tahun diatas, grafik cenderung berhimpit. Dapat dilihat jika $\Delta T = 3$ menit di tahun 2015 probabilitas pengendara golongan II yang menggunakan jalan tol sebesar 80%, sedangkan tahun 2016 dan 2015 hampir berhimpit pada probabilitas sekitar 76%.



Berdasarkan kurva hasil permodelan JICA I untuk kendaraan golongan III pada ketiga tahun diatas, dapat dilihat jika $\Delta T = 2$ menit di tahun 2015 probabilitas pengendara golongan III yang menggunakan jalan tol sebesar 100%, tahun 2016 sebesar 92%, tahun 2017 sebesar 84%. Hal ini terlihat bahwa probabilitas menggunakan jalan tol untuk kendaraan golongan III semakin menurun setiap tahunnya.

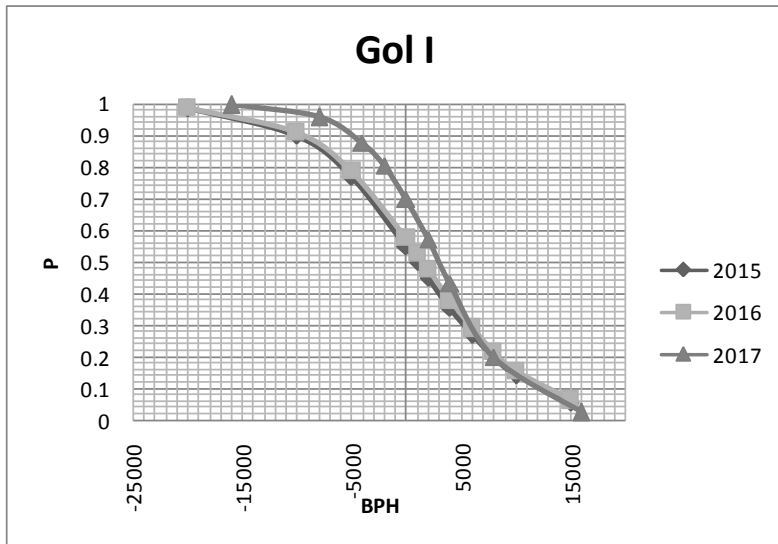


Berdasarkan kurva hasil permodelan JICA I untuk kendaraan golongan IV pada ketiga tahun diatas, dapat dilihat jika $\Delta T = 10$ menit di tahun 2015 probabilitas pengendara golongan IV yang menggunakan jalan tol sebesar 84%, tahun 2016 sebesar 88% dan tahun 2017 sebesar 96%. Hal ini terlihat bahwa probabilitas menggunakan jalan tol untuk kendaraan golongan IV semakin meningkat setiap tahunnya.

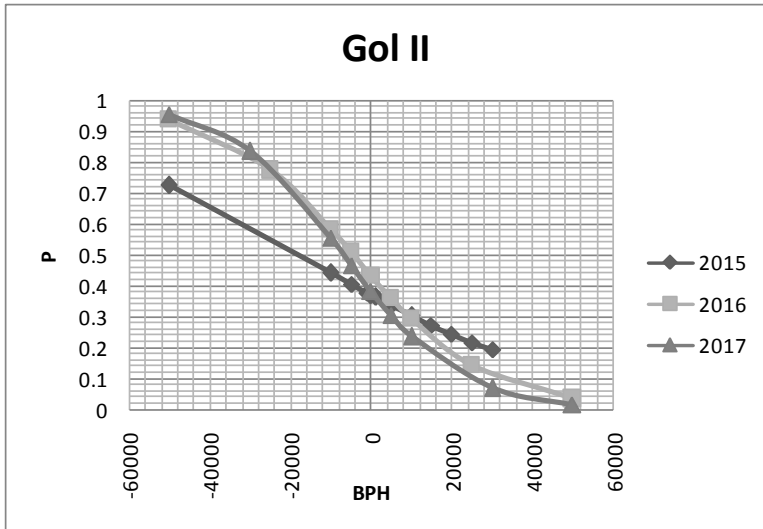


Berdasarkan kurva hasil permodelan JICA I untuk kendaraan golongan V pada ketiga tahun diatas, dapat dilihat jika $\Delta T = 5$ menit di tahun 2015 probabilitas pengendara golongan V yang menggunakan jalan tol sekitar 72%, tahun 2016 sebesar 80% dan tahun 2017 sebesar 86%. Hal ini terlihat bahwa probabilitas menggunakan jalan tol untuk kendaraan golongan V semakin meningkat setiap tahunnya.

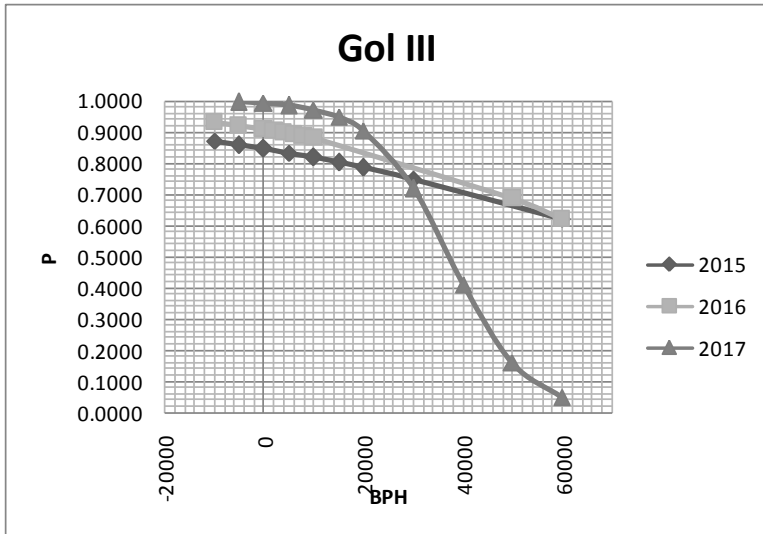
2. Hasil Permodelan Logit-Binomial (BPH)



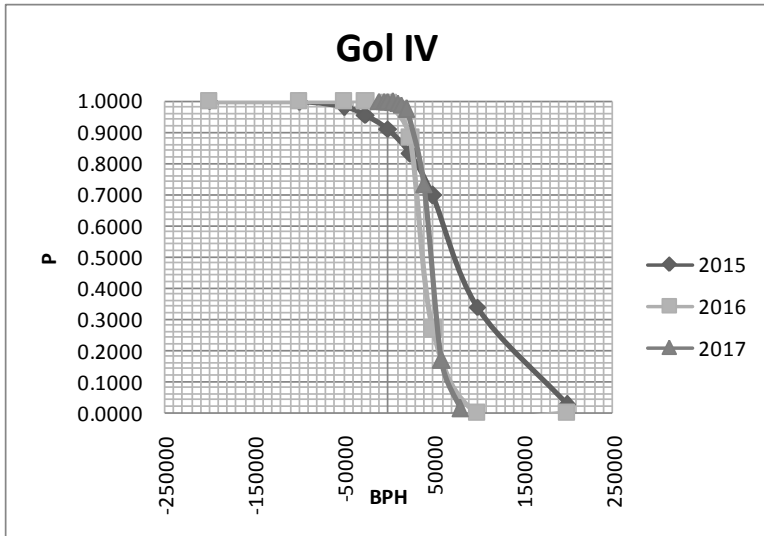
Berdasarkan kurva hasil permodelan Logit Binomial (BPH) diatas, terlihat pada tahun 2015 sebesar 56% pengendara kendaraan golongan I akan memilih jalan tol meskipun biaya perjalanan menggunakan jalan nasional sama dengan biaya perjalanan menggunakan jalan tol. Kemudian untuk tahun 2016 hingga 2017 probabilitas meningkat hingga 70%, hal ini menunjukkan bahwa jalan tol lebih diminati oleh pengendara dari hematnya biaya perjalanan yang dikeluarkan. Kurva juga menunjukkan semakin hemat biaya perjalanan yang dikeluarkan oleh pengendara, maka probabilitas menggunakan jalan tol semakin meningkat.



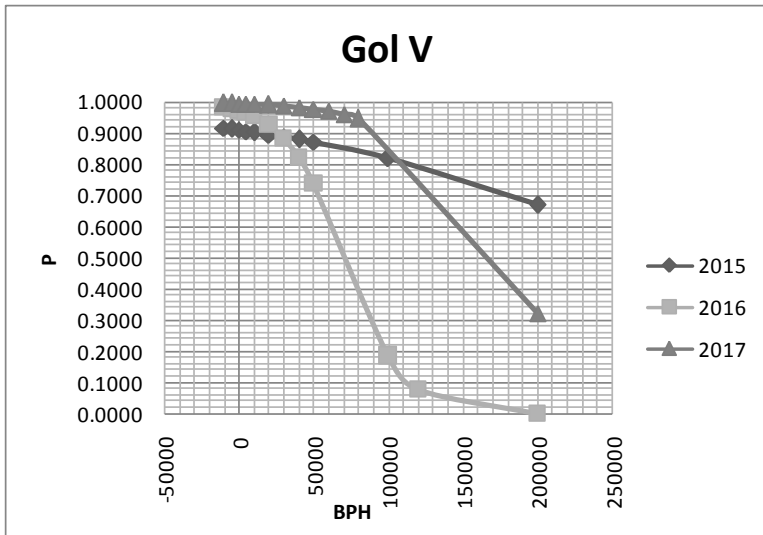
Berdasarkan kurva hasil permodelan Logit Binomial (BPH) diatas, terlihat pada tahun 2015 dan 2017 sebesar 36% pengendara kendaraan golongan II akan memilih jalan tol meskipun biaya perjalanan menggunakan jalan nasional sama dengan biaya perjalanan menggunakan jalan tol. Kemudian tahun 2016 probabilitas sekitar 44%, hal ini menunjukkan bahwa tidak menunjukkan peningkatan probabilitas atau terjadi fluktuasi setiap tahunnya. Kurva juga menunjukkan semakin hemat biaya perjalanan yang dikeluarkan oleh pengendara, maka probabilitas menggunakan jalan tol semakin meningkat.



Berdasarkan kurva hasil permodelan Logit Binomial (BPH) diatas, terlihat pada tahun 2015 sebesar 86% pengendara kendaraan golongan III akan memilih jalan tol meskipun biaya perjalanan menggunakan jalan nasional sama dengan biaya perjalanan menggunakan jalan tol. Kemudian untuk tahun 2016 hingga 2017 probabilitas meningkat hingga 99%, hal ini menunjukkan bahwa jalan tol lebih diminati oleh pengendara dari hematnya biaya perjalanan yang dikeluarkan. Kurva juga menunjukkan semakin hemat biaya perjalanan yang dikeluarkan oleh pengendara, maka probabilitas menggunakan jalan tol semakin meningkat.

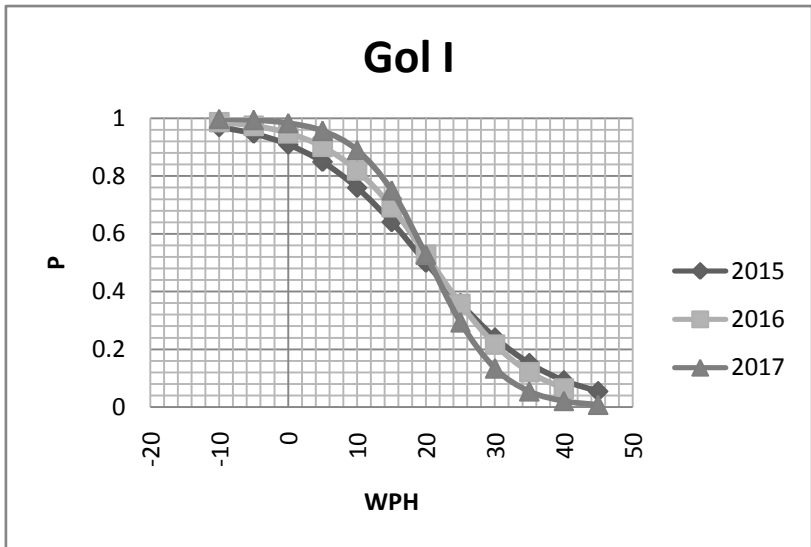


Berdasarkan kurva hasil permodelan Logit Binomial (BPH) diatas, terlihat pada tahun 2015 sebesar 92% pengendara kendaraan golongan IV akan memilih jalan tol meskipun biaya perjalanan menggunakan jalan nasional sama dengan biaya perjalanan menggunakan jalan tol. Kemudian pada kurva tahun 2016 hingga 2017 probabilitas meningkat hingga 100%, hal ini menunjukkan bahwa jalan tol lebih diminati oleh pengendara dari hematnya biaya perjalanan yang dikeluarkan. Kurva juga menunjukkan semakin hemat biaya perjalanan yang dikeluarkan oleh pengendara, maka probabilitas menggunakan jalan tol semakin meningkat.

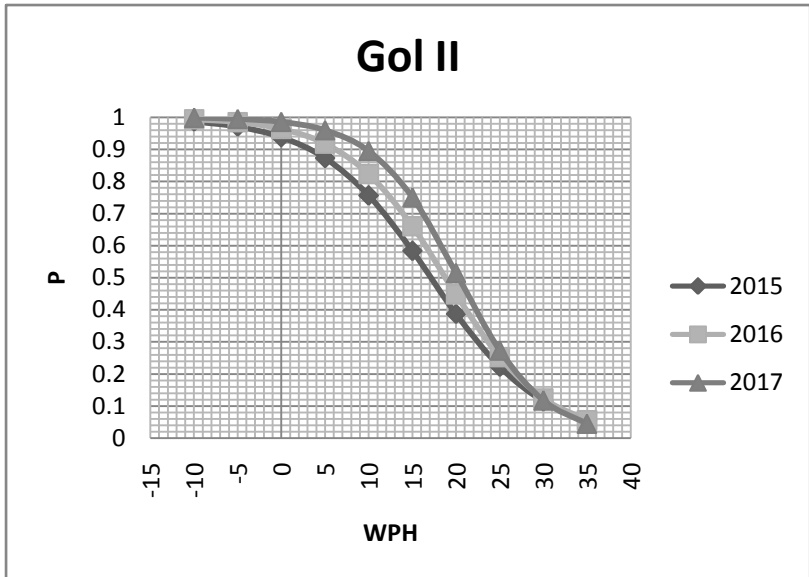


Berdasarkan kurva hasil permodelan Logit Binomial (BPH) diatas, terlihat pada tahun 2015 sebesar 92% pengendara kendaraan golongan V akan memilih jalan tol meskipun biaya perjalanan menggunakan jalan nasional sama dengan biaya perjalanan menggunakan jalan tol. Kemudian untuk tahun 2016 hingga 2017 probabilitas meningkat hingga 99%, hal ini menunjukkan bahwa jalan tol lebih diminati oleh pengendara dari hematnya biaya perjalanan yang dikeluarkan. Kurva juga menunjukkan semakin hemat biaya perjalanan yang dikeluarkan oleh pengendara, maka probabilitas menggunakan jalan tol semakin meningkat.

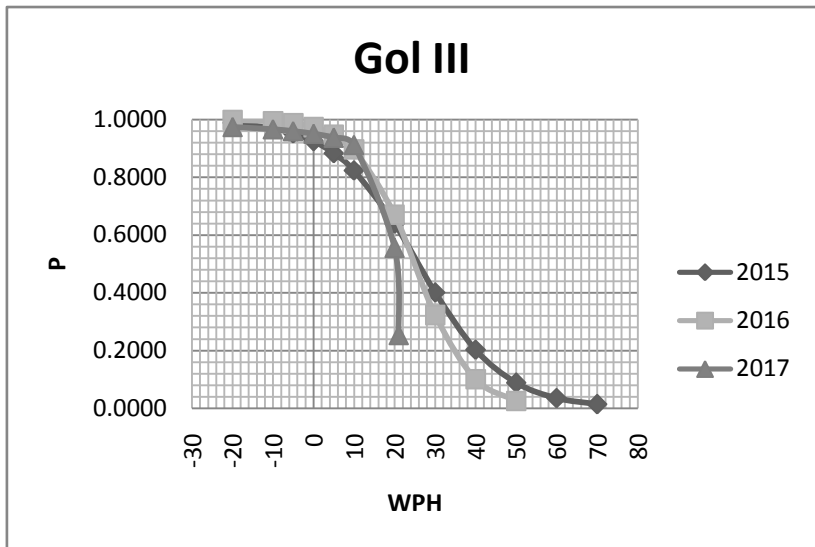
3. Hasil Permodelan Logit-Binomial (WPH)



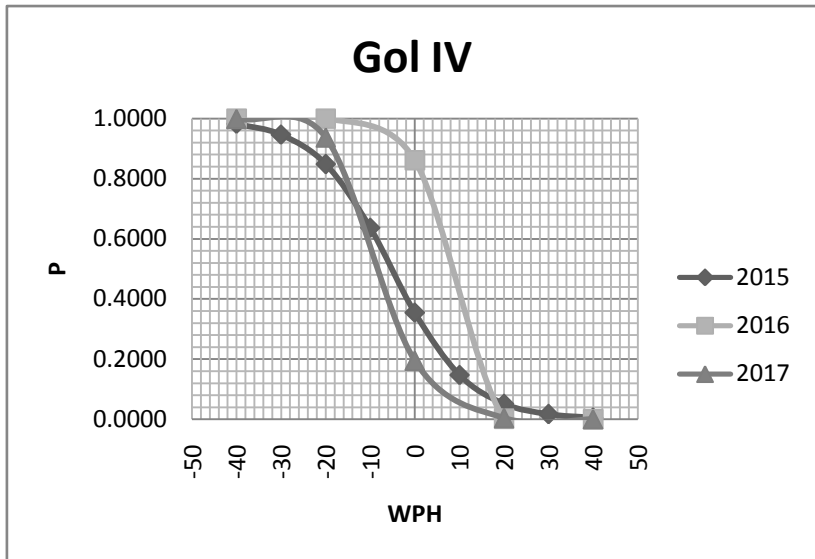
Berdasarkan kurva hasil permodelan logit binomial (WPH) diatas, terlihat pada tahun 2015 sebesar 84% pengendara kendaraan golongan I akan memilih menggunakan jalan tol meskipun waktu tempuh perjalanan menggunakan jalan nasional adalah sama dengan waktu tempuh perjalanan menggunakan jalan tol. Kemudian untuk tahun 2016 hingga 2017 probabilitas meningkat hingga 96%, hal ini menunjukkan bahwa jalan tol lebih diminati oleh pengendara dari hematnya waktu perjalanan, karena waktu adalah berharga bagi pengendara kendaraan golongan I. Kurva juga menunjukkan semakin hemat waktu perjalanan menggunakan jalan tol, maka probabilitas menggunakan jalan tol semakin meningkat.



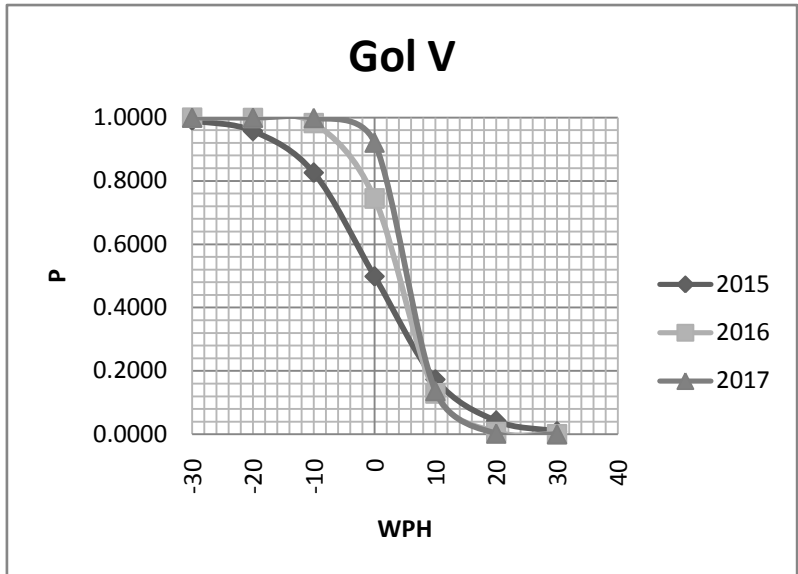
Berdasarkan kurva hasil permodelan logit binomial (WPH) diatas, terlihat pada tahun 2015 sebesar 92% pengendara kendaraan golongan II akan memilih menggunakan jalan tol meskipun waktu tempuh perjalanan menggunakan jalan nasional adalah sama dengan waktu tempuh perjalanan menggunakan jalan tol. Kemudian untuk tahun 2016 hingga 2017 probabilitas meningkat hingga 98%, hal ini menunjukkan bahwa jalan tol lebih diminati oleh pengendara dari hematnya waktu perjalanan, karena waktu adalah berharga bagi pengendara kendaraan golongan II. Kurva juga menunjukkan semakin hemat waktu perjalanan menggunakan jalan tol, maka probabilitas menggunakan jalan tol semakin meningkat.



Berdasarkan kurva hasil permodelan logit binomial (WPH) diatas, terlihat pada tahun 2015 sebesar 92% pengendara kendaraan golongan III akan memilih menggunakan jalan tol meskipun waktu tempuh perjalanan menggunakan jalan nasional adalah sama dengan waktu tempuh perjalanan menggunakan jalan tol. Kemudian untuk tahun 2016 probabilitas meningkat menjadi 96%, sedangkan tahun 2017 probabilitas menurun menjadi 94% hal ini menunjukkan terjadi fluktuasi setiap tahunnya untuk kendaraan golongan III. Kurva juga menunjukkan semakin hemat waktu perjalanan menggunakan jalan tol, maka probabilitas menggunakan jalan tol semakin meningkat.

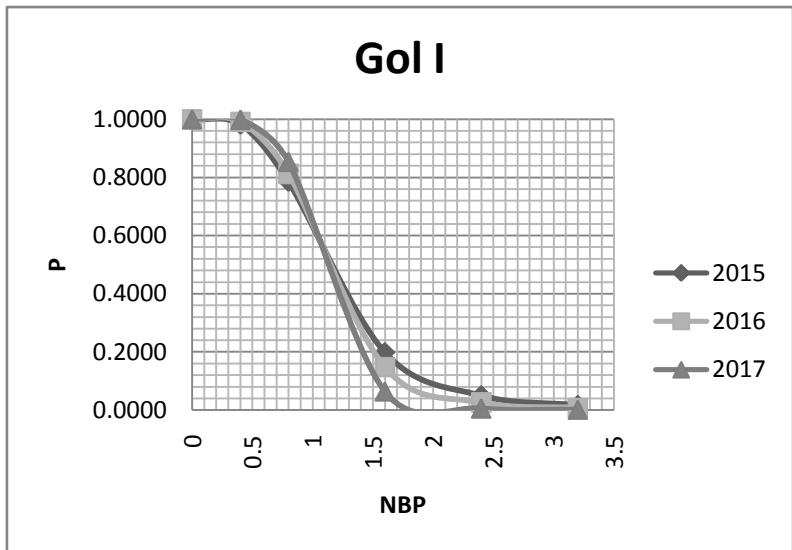


Berdasarkan kurva hasil permodelan logit binomial (WPH) diatas, terlihat pada tahun 2015 sebesar 36% pengendara kendaraan golongan IV akan memilih menggunakan jalan tol meskipun waktu tempuh perjalanan menggunakan jalan nasional adalah sama dengan waktu tempuh perjalanan menggunakan jalan tol. Kemudian untuk tahun 2016 probabilitas meningkat menjadi 88%, sedangkan tahun 2017 probabilitas menurun tajam menjadi 20% hal ini menunjukkan terjadi fluktuasi yang besar setiap tahunnya untuk kendaraan golongan IV. Kurva juga menunjukkan semakin hemat waktu perjalanan menggunakan jalan tol, maka probabilitas menggunakan jalan tol semakin meningkat.

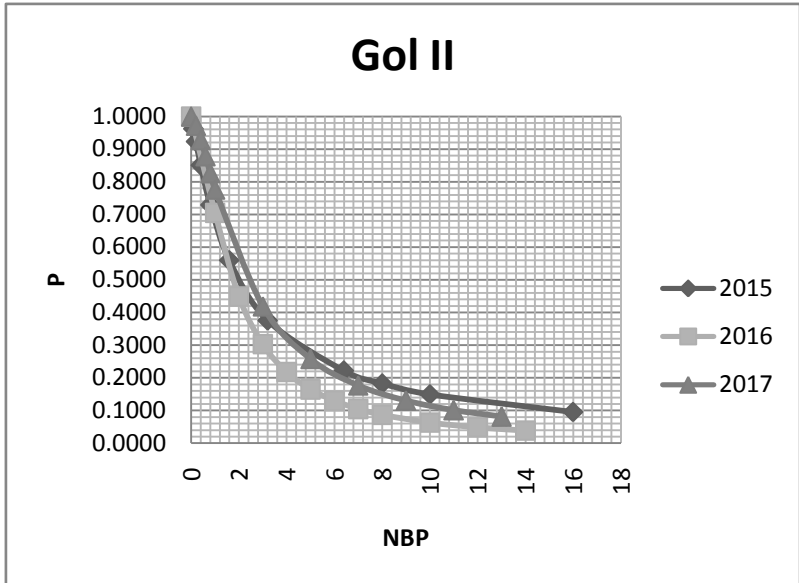


Berdasarkan kurva hasil permodelan logit binomial (WPH) diatas, terlihat pada tahun 2015 sebesar 50% pengendara kendaraan golongan II akan memilih menggunakan jalan tol meskipun waktu tempuh perjalanan menggunakan jalan nasional adalah sama dengan waktu tempuh perjalanan menggunakan jalan tol. Kemudian untuk tahun 2016 hingga 2017 probabilitas meningkat menjadi 76% hingga 92%, hal ini menunjukkan bahwa jalan tol lebih diminati oleh pengendara dari hematnya waktu perjalanan, karena waktu adalah berharga bagi pengendara kendarah aan golongan V. Kurva juga menunjukkan semakin hemat waktu perjalanan menggunakan jalan tol, maka probabilitas menggunakan jalan tol semakin meningkat.

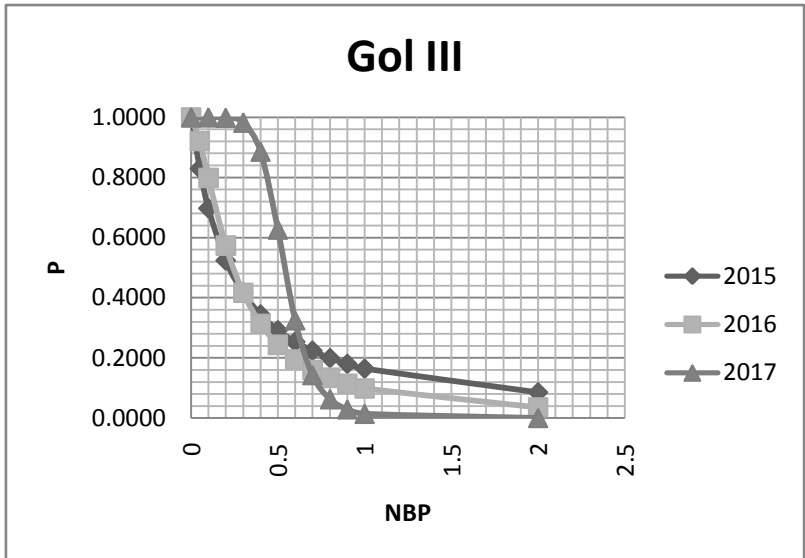
4. Hasil Permodelan Regresi-Pengali (NBP)



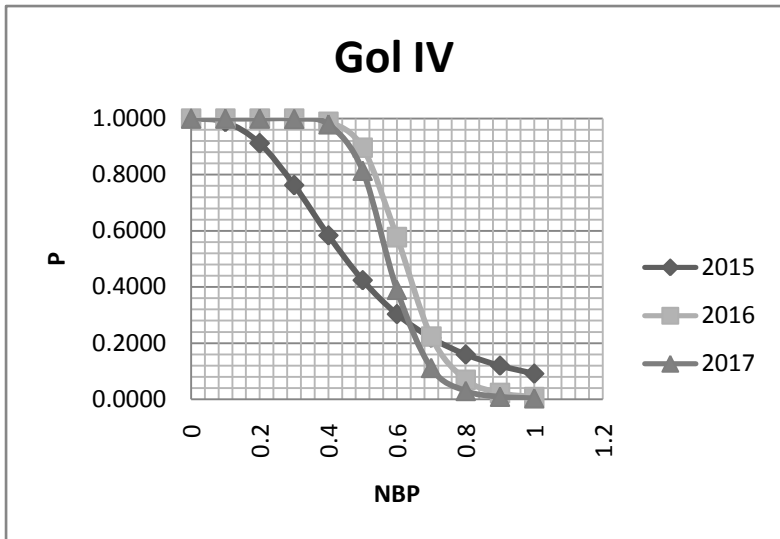
Berdasarkan kurva hasil permodelan regresi pengali (NBP) diatas, terlihat kurva pada ketiga tahun cenderung saling berhimpit. Pada tahun 2015, sebesar 80% pengendara kendaraan golongan I akan memilih jalan tol pada kondisi perbandingan biaya perjalanan menggunakan jalan nasional sama dengan biaya perjalanan menggunakan jalan tol. Kemudian pada tahun 2016 probabilitas meningkat menjadi 83%, hingga 2017 kembali meningkat menjadi 84%, hal ini menunjukkan jalan tol lebih diminati oleh pengendara. Kurva juga menunjukkan semakin kecil perbandingan biaya perjalanan antara jalan tol dan jalan nasional maka probabilitas menggunakan jalan tol semakin meningkat.



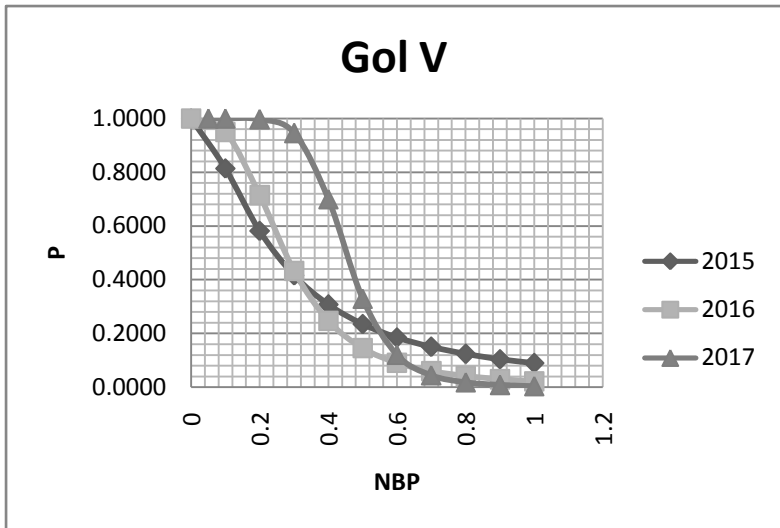
Berdasarkan kurva hasil permodelan regresi pengali (NBP) diatas, terlihat kurva pada ketiga tahun cenderung saling berhimpit. Pada tahun 2015, sekitar 82% pengendara kendaraan golongan II akan memilih jalan tol pada kondisi perbandingan biaya perjalanan menggunakan jalan nasional sama dengan biaya perjalanan menggunakan jalan tol. Kemudian pada tahun 2016 probabilitas menurun menjadi 70%, hingga 2017 kembali meningkat menjadi 82%, hal ini menunjukkan terjadi fluktuasi pada ketiga tahun pada kendaraan golongan II . Kurva juga menunjukkan semakin kecil perbandingan biaya perjalanan antara jalan tol dan jalan nasional maka probabilitas menggunakan jalan tol semakin meningkat.



Berdasarkan kurva hasil permodelan regresi pengali (NBP) diatas, terlihat kurva pada tahun 2015, sebesar 16% pengendara kendaraan golongan III akan memilih jalan tol pada kondisi perbandingan biaya perjalanan menggunakan jalan nasional sama dengan biaya perjalanan menggunakan jalan tol. Kemudian pada tahun 2016 probabilitas menurun menjadi 12%, hingga 2017 kembali menurun menjadi sekitar 1% saja. Tetapi jika perbandingan biaya perjalanan di jalan tol dibandingkan jalan nasional sebesar 0,1, probabilitas pengendara golongan III menggunakan jalan tol pada tahun 2015 hingga tahun 2017 mengalami kenaikan terus menerus hingga 99%. Kurva menunjukkan semakin kecil perbandingan biaya perjalanan antara jalan tol dan jalan nasional maka probabilitas menggunakan jalan tol semakin meningkat.

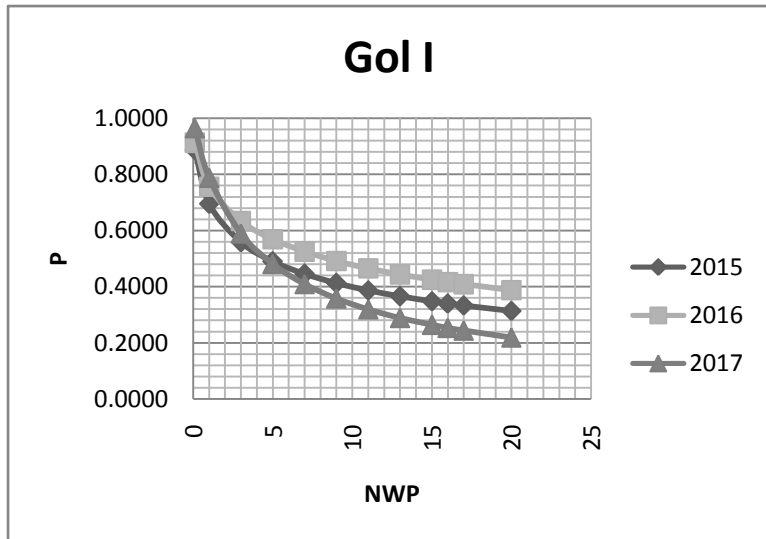


Berdasarkan kurva hasil permodelan regresi pengali (NBP) diatas, terlihat kurva pada tahun 2015, sebesar 12% pengendara kendaraan golongan IV akan memilih jalan tol pada kondisi perbandingan biaya perjalanan menggunakan jalan nasional sama dengan biaya perjalanan menggunakan jalan tol. Kemudian pada tahun 2016 probabilitas menurun menjadi sekitar 6%, hingga 2017 kembali menurun mendekati 0%. Tetapi jika perbandingan biaya perjalanan di jalan tol dibandingkan jalan nasional sebesar 0,2, probabilitas pengendara golongan IV menggunakan jalan tol pada tahun 2015 hingga tahun 2017 mengalami kenaikan terus menerus hingga 100%. Hal ini menunjukkan semakin kecil perbandingan biaya perjalanan oleh kendaraan golongan IV antara jalan tol dan jalan nasional maka probabilitas menggunakan jalan tol semakin meningkat.

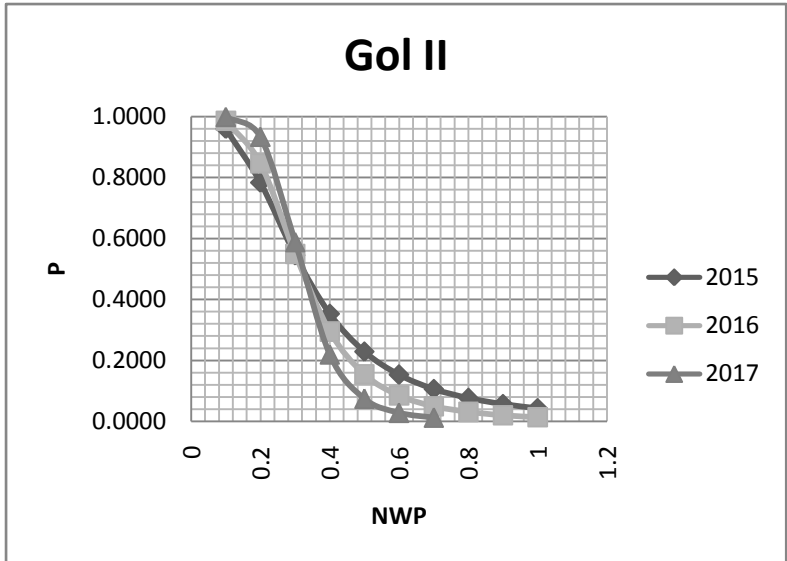


Berdasarkan kurva hasil permodelan regresi pengali (NBP) diatas, terlihat kurva pada tahun 2015, sekitar 10% pengendara kendaraan golongan V akan memilih jalan tol pada kondisi perbandingan biaya perjalanan menggunakan jalan nasional sama dengan biaya perjalanan menggunakan jalan tol. Kemudian pada tahun 2016 probabilitas menurun menjadi sekitar 4%, hingga 2017 kembali menurun mendekati 0%. Tetapi jika perbandingan biaya perjalanan di jalan tol dibandingkan jalan nasional sebesar 0,2, probabilitas pengendara golongan V menggunakan jalan tol pada tahun 2015 hingga tahun 2017 mengalami kenaikan terus menerus hingga mencapai 100%. Hal ini menunjukkan semakin kecil perbandingan biaya perjalanan oleh kendaraan golongan V antara jalan tol dan jalan nasional maka probabilitas menggunakan jalan tol semakin meningkat.

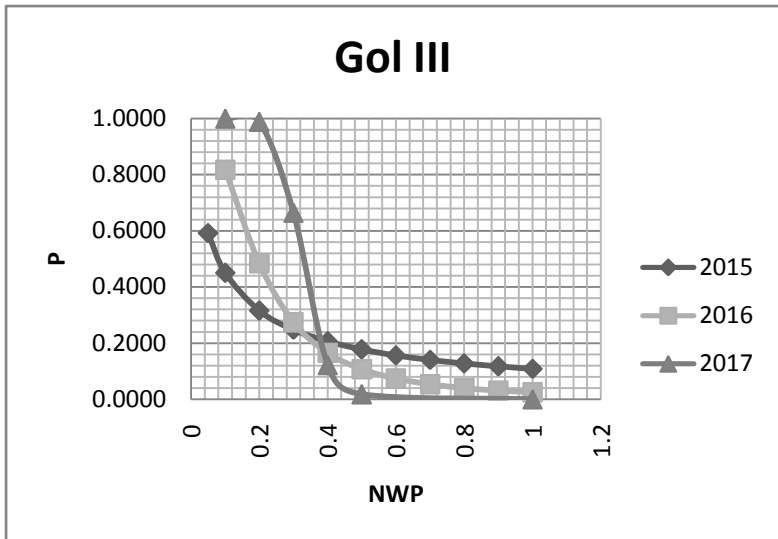
5. Hasil Permodelan Regresi-Pengali (NWP)



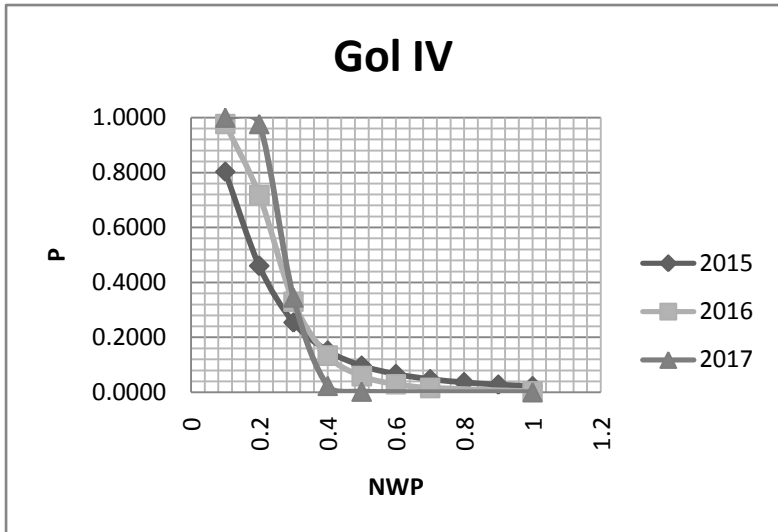
Berdasarkan kurva hasil permodelan regresi pengali (NWP) diatas, terlihat kurva pada tahun 2015, sekitar 70% pengendara kendaraan golongan I akan memilih jalan tol pada kondisi perbandingan waktu perjalanan menggunakan jalan nasional sama dengan waktu perjalanan menggunakan jalan tol. Kemudian pada tahun 2016 probabilitas meningkat menjadi 76%, hingga 2017 kembali meningkat menjadi sekitar 80%, hal ini menunjukkan jalan tol lebih diminati oleh pengendara kendaraan golongan I. Kurva juga menunjukkan semakin kecil perbandingan biaya perjalanan antara jalan tol dan jalan nasional maka probabilitas menggunakan jalan tol semakin meningkat.



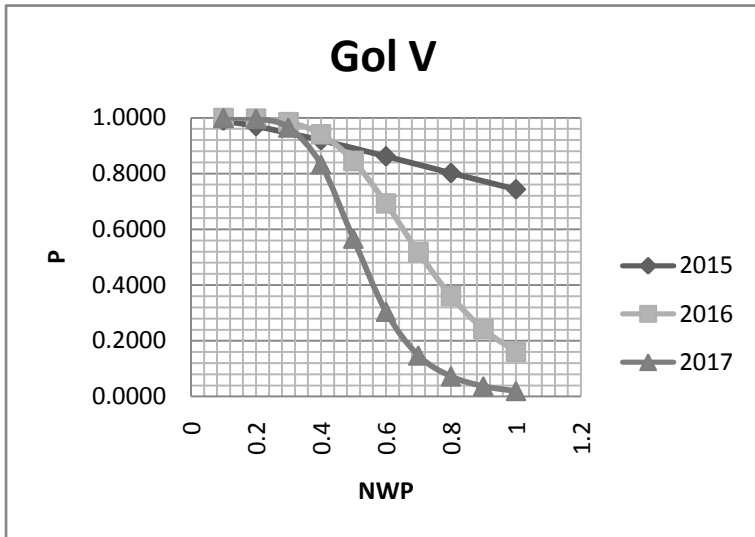
Berdasarkan kurva hasil permodelan regresi pengali (NWP) diatas, terlihat kurva pada tahun 2015, sekitar 4% pengendara kendaraan golongan II akan memilih jalan tol pada kondisi perbandingan waktu perjalanan menggunakan jalan nasional sama dengan waktu perjalanan menggunakan jalan tol. Kemudian pada tahun 2016 probabilitas menurun menjadi sekitar 2%, hingga 2017 kembali menurun mendekati 0%. Tetapi jika perbandingan waktu perjalanan di jalan tol dibanding jalan nasional sebesar 0,2, probabilitas pengendara golongan II pada tahun 2015 hingga 2017 mengalami kenaikan terus menerus hingga mencapai sekitar 99%. Hal ini menunjukkan semakin kecil perbandingan biaya perjalanan antara jalan tol dan jalan nasional maka probabilitas menggunakan jalan tol semakin meningkat.



Berdasarkan kurva hasil permodelan regresi pengali (NWP) diatas, terlihat kurva pada tahun 2015, sekitar 12% pengendara kendaraan golongan III akan memilih jalan tol pada kondisi perbandingan waktu perjalanan menggunakan jalan nasional sama dengan waktu perjalanan menggunakan jalan tol. Kemudian pada tahun 2016 probabilitas menurun menjadi sekitar 4%, hingga 2017 kembali menurun mendekati 0%. Tetapi jika perbandingan waktu perjalanan di jalan tol dibanding jalan nasional sebesar 0,2, probabilitas pengendara golongan II pada tahun 2015 hingga 2017 mengalami kenaikan terus menerus hingga mencapai sekitar 99%. Hal ini menunjukkan semakin kecil perbandingan biaya perjalanan antara jalan tol dan jalan nasional maka probabilitas menggunakan jalan tol semakin meningkat.



Berdasarkan kurva hasil permodelan regresi pengali (NWP) diatas, terlihat kurva pada tahun 2015, sekitar 2% pengendara kendaraan golongan II akan memilih jalan tol pada kondisi perbandingan waktu perjalanan menggunakan jalan nasional sama dengan waktu perjalanan menggunakan jalan tol. Kemudian pada tahun 2016 probabilitas menurun menjadi sekitar 1%, hingga 2017 kembali menurun mendekati 0%. Tetapi jika perbandingan waktu perjalanan di jalan tol dibanding jalan nasional sebesar 0,2, probabilitas pengendara golongan II pada tahun 2015 hingga 2017 mengalami kenaikan terus menerus hingga mencapai sekitar 96%. Hal ini menunjukkan semakin kecil perbandingan biaya perjalanan antara jalan tol dan jalan nasional maka probabilitas menggunakan jalan tol semakin meningkat.



Berdasarkan kurva hasil permodelan regresi pengali (NWP) diatas, terlihat kurva pada tahun 2015, sekitar 73% pengendara kendaraan golongan II akan memilih jalan tol pada kondisi perbandingan waktu perjalanan menggunakan jalan nasional sama dengan waktu perjalanan menggunakan jalan tol. Kemudian pada tahun 2016 probabilitas menurun menjadi sekitar 16%, hingga 2017 kembali menurun mendekati 0%. Tetapi jika perbandingan waktu perjalanan di jalan tol dibanding jalan nasional sebesar 0,2, probabilitas pengendara golongan II pada tahun 2015 hingga 2017 mengalami kenaikan hingga mencapai sekitar 99%. Hal ini menunjukkan semakin kecil perbandingan biaya perjalanan antara jalan tol dan jalan nasional maka probabilitas menggunakan jalan tol semakin meningkat.

LAMPIRAN I : Hasil Output Analisis Statistik Regresi Linier Berganda

1. 2015

GOLONGAN II					
<i>Regression Statistics</i>					
Multiple R	0.9845				
R Square	0.969				
Adjusted R Square	0.908				
Standard Error	0.201				
Observations	4				
ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Sig F</i>
Regression	2	1.2752	0.6376	15.7738	0.1753
Residual	1	0.0404	0.0404		
Total	3	1.3156			
<i>Coefficients</i>					
	<i>Coefficients</i>	<i>Std Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	
Constant	15.24	5.322	2.864	0.21385	
X Variable 1	-3.13	1.006	-3.111	0.19801	
X Variable 2	0.19	0.035	5.373	0.11715	

GOLONGAN III					
<i>Regression Statistics</i>					
Multiple R	0.9191				
R Square	0.845				
Adjusted R Square	0.534				
Standard Error	0.956				
Observations	4				
ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Sig F</i>
Regression	2	4.9743	2.4872	2.7221	0.3939
Residual	1	0.9137	0.9137		
Total	3	5.8880			
<i>Coefficients</i>					
	<i>Coefficients</i>	<i>Std Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	
Constant	48.97	25.303	1.935	0.30361	
X Variable 1	-9.49	4.784	-1.984	0.2972	
X Variable 2	0.39	0.167	2.312	0.25984	

GOLONGAN IV					
Regression Statistics					
Multiple R	0.9037				
R Square	0.817				
Adjusted R Square	0.450				
Standard Error	0.203				
Observations	4				
ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Sig F</i>
Regression	2	0.1842	0.0921	2.2279	0.4281
Residual	1	0.0413	0.0413		
Total	3	0.2255			
Coefficients					
	<i>Coefficients</i>	<i>Std Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	
Constant	-7.61	5.381	-1.413	0.39201	
X Variable 1	1.57	1.017	1.545	0.36568	
X Variable 2	-0.01	0.036	-0.281	0.82588	

GOLONGAN V					
Regression Statistics					
Multiple R	0.6206				
R Square	0.385				
Adjusted R Square	-0.845				
Standard Error	0.794				
Observations	4				
ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Sig F</i>
Regression	2	0.3948	0.1974	0.3132	0.7841
Residual	1	0.6303	0.6303		
Total	3	1.0251			
Coefficients					
	<i>Coefficients</i>	<i>Std Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	
Constant	7.85	21.015	0.374	0.77233	
X Variable 1	-1.48	3.973	-0.372	0.77343	
X Variable 2	0.10	0.139	0.731	0.59821	

2. 2016

GOLONGAN I					
<i>Regression Statistics</i>					
Multiple R	0.5738				
R Square	0.329				
Adjusted R Square	-1.012				
Standard Error	3.945				
Observations	4				
ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Sig F</i>
Regression	2	7.6415	3.8207	0.2455	0.8190
Residual	1	15.5649	15.5649		
Total	3	23.2063			
<i>Coefficients</i>					
	<i>Coefficients</i>	<i>Std Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	
Constant	97.06	134.678	0.721	0.60246	
X Variable 1	-21.84	31.753	-0.688	0.61637	
X Variable 2	0.73	1.068	0.682	0.61894	

GOLONGAN II					
<i>Regression Statistics</i>					
Multiple R	0.9846				
R Square	0.969				
Adjusted R Square	0.908				
Standard Error	0.226				
Observations	4				
ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Sig F</i>
Regression	2	1.6161	0.8080	15.8761	0.1747
Residual	1	0.0509	0.0509		
Total	3	1.6670			
<i>Coefficients</i>					
	<i>Coefficients</i>	<i>Std Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	
Constant	17.08	5.972	2.860	0.21417	
X Variable 1	-3.51	1.129	-3.108	0.19815	
X Variable 2	0.21	0.039	5.386	0.11688	

GOLONGAN III					
Regression Statistics					
Multiple R					0.9195
R Square					0.845
Adjusted R Square					0.536
Standard Error					1.073
Observations					4
ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Sig F</i>
Regression	2	6.2928	3.1464	2.7349	0.3931
Residual	1	1.1505	1.1505		
Total	3	7.4433			
Coefficients					
	<i>Coefficients</i>	<i>Std Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	
Constant	54.97	28.393	1.936	0.3035	
X Variable 1	-10.66	5.368	-1.986	0.297	
X Variable 2	0.43	0.187	2.319	0.25922	

GOLONGAN IV					
Regression Statistics					
Multiple R					0.9013
R Square					0.812
Adjusted R Square					0.437
Standard Error					0.237
Observations					4
ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Sig F</i>
Regression	2	0.2431	0.1216	2.1646	0.4332
Residual	1	0.0562	0.0562		
Total	3	0.2993			
Coefficients					
	<i>Coefficients</i>	<i>Std Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	
Constant	-8.74	6.273	-1.393	0.39634	
X Variable 1	1.80	1.186	1.516	0.37126	
X Variable 2	-0.01	0.041	-0.266	0.83446	

GOLONGAN V					
<i>Regression Statistics</i>					
Multiple R		0.5901			
R Square		0.348			
Adjusted R Square		-0.955			
Standard Error		0.891			
Observations		4			
ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Sig F</i>
Regression	2	0.4240	0.2120	0.2671	0.8073
Residual	1	0.7936	0.7936		
Total	3	1.2176			
<i>Coefficients</i>					
	<i>Coefficients</i>	<i>Std Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	
Constant	8.15	23.582	0.345	0.78826	
X Variable 1	-1.51	4.458	-0.339	0.7922	
X Variable 2	0.10	0.156	0.673	0.62295	

3. 2017

GOLONGAN I					
<i>Regression Statistics</i>					
Multiple R		0.5743			
R Square		0.330			
Adjusted R Square		-1.010			
Standard Error		4.350			
Observations		4			
ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Sig F</i>
Regression	2	9.3132	4.6566	0.2461	0.8186
Residual	1	18.9191	18.9191		
Total	3	28.2323			
<i>Coefficients</i>					
	<i>Coefficients</i>	<i>Std Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	
Constant	106.96	148.483	0.720	0.60259	
X Variable 1	-24.08	35.008	-0.688	0.61636	
X Variable 2	0.81	1.178	0.684	0.61808	

GOLONGAN II					
<i>Regression Statistics</i>					
Multiple R	0.9847				
R Square	0.970				
Adjusted R Square	0.909				
Standard Error	0.253				
Observations	4				
ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Sig F</i>
Regression	2	2.0481	1.0240	15.9792	0.1742
Residual	1	0.0641	0.0641		
Total	3	2.1122			
<i>Coefficients</i>					
	<i>Coefficients</i>	<i>Std Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	
Constant	19.13	6.701	2.855	0.21448	
X Variable 1	-3.93	1.267	-3.106	0.1983	
X Variable 2	0.24	0.044	5.399	0.1166	

GOLONGAN III					
<i>Regression Statistics</i>					
Multiple R	0.9151				
R Square	0.837				
Adjusted R Square	0.512				
Standard Error	1.204				
Observations	4				
ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Sig F</i>
Regression	2	7.4646	3.7323	2.5765	0.4031
Residual	1	1.4486	1.4486		
Total	3	8.9132			
<i>Coefficients</i>					
	<i>Coefficients</i>	<i>Std Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	
Constant	60.64	31.860	1.903	0.30796	
X Variable 1	-11.72	6.023	-1.946	0.30215	
X Variable 2	0.47	0.210	2.245	0.26673	

GOLONGAN IV					
<i>Regression Statistics</i>					
Multiple R				0.8734	
R Square				0.763	
Adjusted R Square				0.288	
Standard Error				0.323	
Observations				4	
ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Sig F</i>
Regression	2	0.3354	0.1677	1.6076	0.4871
Residual	1	0.1043	0.1043		
Total	3	0.4397			
<i>Coefficients</i>					
	<i>Coefficients</i>	<i>Std Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	
Constant	-11.45	8.549	-1.339	0.40833	
X Variable 1	2.34	1.616	1.449	0.38465	
X Variable 2	-0.03	0.056	-0.448	0.73183	

GOLONGAN V					
<i>Regression Statistics</i>					
Multiple R				0.5140	
R Square				0.264	
Adjusted R Square				-1.207	
Standard Error				1.016	
Observations				4	
ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Sig F</i>
Regression	2	0.3709	0.1854	0.1795	0.8578
Residual	1	1.0331	1.0331		
Total	3	1.4040			
<i>Coefficients</i>					
	<i>Coefficients</i>	<i>Std Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	
Constant	7.51	26.906	0.279	0.82672	
X Variable 1	-1.34	5.087	-0.263	0.83625	
X Variable 2	0.10	0.178	0.545	0.68231	

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Samarinda, 30 Agustus 1995, merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di TK Pelangi Bekasi, SDIT Al-Marjan Bekasi, SMPN 6 Surabaya dan SMAN 4 Surabaya. Setelah lulus dari SMAN tahun 2013, Penulis mengikuti tes ujian masuk D-4 dan diterima di jurusan D-4 Teknik Sipil Fakultas Vokasi ITS pada tahun 2013 dan terdaftar dengan NRP

3113041076.

Di D-4 Teknik Sipil ini Penulis mengambil konsentrasi Bangunan Transportasi. Penulis sempat aktif sebagai staf dan sekretaris departemen di Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan (BEM FTSP) dan aktif di beberapa kegiatan yang diselenggarakan oleh jurusan maupun fakultas.