



TUGAS AKHIR – RC18 - 4803

**STUDI KELAYAKAN PEMBANGUNAN JALAN ALTERNATIF
SUKOREJO-BUMIAJI JAWA TIMUR DITINJAU DARI SEGI
LALU LINTAS DAN EKONOMI**

DEA VITA AJI FAUZI PUTRI

NRP. 03111745000050

Dosen Pembimbing

CAHYA BUANA, ST., MT.

197209272006041001

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

Fakultas Teknik Sipil Lingkungan dan Kebumihan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2019



TUGAS AKHIR – RC18 - 4803

**STUDI KELAYAKAN PEMBANGUNAN JALAN ALTERNATIF
SUKOREJO-BUMIAJI JAWA TIMUR DITINJAU DARI SEGI
LALU LINTAS DAN EKONOMI**

DEA VITA AJI FAUZI PUTRI

NRP. 03111745000050

Dosen Pembimbing

CAHYA BUANA, ST., MT.

197209272006041001

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumihan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2019



FINAL PROJECT – RC18 - 4803

**THE FEASIBILITY STUDY OF THE CONSTRUCTION OF
ALTERNATIVE ROAD SUKOREJO-BUMIAJI, EAST JAVA IN
TERMS OF TRAFFIC AND ECONOMIC**

DEA VITA AJI FAUZI PUTRI

NRP. 03111745000050

Academic Supervisor :

CAHYA BUANA, ST., MT.

197209272006041001

**DEPARTEMENT CIVIL ENGINEERING
Faculty of Civil Engineering, Environment, and Geology
Sepuluh Nopember Institut of Technology
Surabaya
2019**

**STUDI KELAYAKAN PEMBANGUNAN JALAN
ALTERNATIF SUKOREJO-BUMIAJI JAWA TIMUR
DITINJAU DARI SEGI LALU LINTAS DAN EKONOMI**

TUGAS AKHIR

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh
Gelar Sarjana Teknik

Pada

Program Studi Lintas Jalur Teknik sipil
Fakultas Teknik Sipil Lingkungan dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

DEA VITA AJI FAUZI PUTRI

NRP : 031117400050

Disetujui Oleh Pembimbing Tugas Akhir :

1. Cahya Buana, M. Sc. (Pembimbing I)



**SURABAYA
JULI 2019**

STUDI KELAYAKAN PEMBANGUNAN JALAN ALTERNATIF SUKOREJO-BUMIAJI JAWA TIMUR DITINJAU DARI SEGI LALU LINTAS DAN EKONOMI

Nama Mahasiswa : Dea Vita Aji Fauzi Putri
NRP : 03111745000050
Jurusan : Teknik Sipil FTSLK-ITS
Dosen Pembimbing : Cahya Buana, ST., MT.

Abstrak

Kemacetan merupakan masalah yang timbul akibat pertumbuhan dan kepadatan penduduk sehingga arus kendaraan bergerak dengan lambat. Dengan semakin luasnya perkembangan kota dan pemukiman perlu adanya pembangunan jalan yang memadai agar dapat melayani kebutuhan transportasi penduduk yang semakin berkembang, sehingga permasalahan khususnya kemacetan dapat teratasi. Salah satunya adalah pembangunan jalan alternatif dari Ruas Sukorejo Pasuruan menuju Bumiaji Batu dan sebaliknya. Pada perencanaan pembangunan jalan baru ini diharapkan dapat memberikan nilai manfaat dari adanya jalan alternatif Sukorejo Pasuruan menuju Bumiaji Batu.

Dalam tugas akhir ini dilakukan pembahasan mengenai analisa kelayakan sebelum jalan ini dibangun dengan menganalisa lalu lintas yang melewati jalan eksisting serta lalu lintas jalan rencana dengan cara melakukan forecasting untuk memperkirakan jumlah kendaraan pada tahun rencana mendatang menggunakan data pertumbuhan penduduk, PDRB, dan PDRB per kapita. Analisa trip assignment juga dilakukan untuk mengetahui jumlah prosentase jumlah kendaraan yang melewati jalan eksisting dan jalan rencana. Analisis kelayakan ditinjau dari segi lalu lintas dan dari segi ekonomi. Kelayakan lalu lintas dilakukan dengan membandingkan derajat kejenuhan (D_j) jalan eksisting dan jalan rencana alternatif sedangkan kelayakan ekonomi menganalisis

dari nilai saving biaya operasional kendaraan (BOK) dan nilai waktu (time saving) serta nilai BCR (Benefit Cost Ratio) dan NPV (Net Present Value).

Dari hasil tugas akhir ini nilai derajat kejenuhan (Dj) pada kondisi eksisting sebelum pembangunan jalan baru sebesar 0.80 (Ruas Sukorejo Sby-Mlg), 0.60 (ruas Sukorejo Mlg-Sby) dan 0.82 (Ruas Batu), setelah pembangunan jalan baru yaitu 0.42 (Ruas Sukorejo Sby-Mlg), 0.32 (Ruas Sukorejo Mlg-Sby) dan 0.03 (Ruas Batu). Nilai derajat kejenuhan untuk jalan alternatif Sukorejo (Pasuruan)-Bumiaji Batu pada awal tahun rencana sebesar 0.35 dan pada akhir tahun rencana (2052) sebesar 0.37. Sedangkan untuk analisa ekonomi $BCR = 2.06 > 1$ dan $NPV = Rp. 3,762,354,497,207 > 0$, sehingga dapat disimpulkan bahwa pembangunan jalan alternatif Sukorejo (Pasuruan)-Bumiaji Batu ini bisa dikatakan layak dalam segi lalulintas maupun ekonomi.

Kata Kunci : Jalan Alternatif Sukorejo - Bumiaji, Analisa Kelayakan, Analisa Ekonomi

THE FEASIBILITY STUDY OF THE CONSTRUCTION OF ALTERNATIVE ROAD SUKOREJO-BUMIAJI, EAST JAVA IN TERMS OF TRAFFIC AND ECONOMIC

Name : Dea Vita Aji Fauzi Putri
NRP : 03111745000050
Major Department : Civil Engineering FTSLK-ITS
Supervisor : Cahya Buana, ST., MT.

Abstract

Congestion is a problem arising from the growth and density of the population so that the flow of vehicles moves slowly. With the widespread development of cities and settlements, there must be adequate road construction in order to serve the growing needs of population transportation, so problems especially congestion can be solved. One of them is the construction of an alternative road from Pasuruan Sukorejo to Bumiaji Batu and vice versa. In planning the new road construction is expected to provide the benefit of the alternative road Sukorejo Pasuruan to Bumiaji Batu.

In this final assignment, a discussion on feasibility analysis before the road was constructed by analyzing traffic through existing roads and road traffic plans by forecasting to estimate the number of Vehicles in the upcoming year plan using population growth data, PDRB, and PDRB per capita. Trip analysis assignment also done to know the number of percentage of vehicles that pass the existing road and road plan. Feasibility analysis is reviewed in terms of traffic and in terms of economics. Traffic feasibility is carried out by comparing the degree of saturation (D_j) of existing roads and the path of alternative plans while the economic feasibility analyzes the value of saving operating cost of

the vehicle (BOK) and the time saving, BCR (Benefit Cost Ratio) and NPV (Net Present Value).

From the outcome of the final task of the degree of saturation (DJ) on existing conditions before the construction of the new Road 0.80 (Section Sukorejo Sby-Mlg), 0.60 (section Sukorejo Mlg-Sby) and 0.82 (section Batu), after the construction of the new road is 0.42 (Sukorejo section SBY-MLG), 0.32 (Sukorejo Mlg-Sby section) and 0.03 (Batu section). The value of saturation of the Sukorejo (Pasuruan)-Batu Alternative Road at the start of the Year Plan was 0.35 and at the end of the Year Plan (2052) of 0.37. As for economic analysis of $BCR = 2.06 > 1$ and $NPV = Rp. 3,762,354,497,207 > 0$, so it can be concluded that the construction of alternative Road Sukorejo (Pasuruan)-Bumiaji Batu can be said to be feasible in terms of traffic and economy.

Keywords: Alternative road Sukorejo-Bumiaji, Feasibility Analysis, Economic Analys

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas Rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Studi Kelayakan Pembangunan Jalan Alternatif Sukorejo-Bumiaji Jawa Timur ditinjau dari Segi Lalu Lintas dan Ekonomi”.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan secara moral maupun materiil dan memberikan semangat kepada penulis.
2. Bapak Cahya Buana, ST., MT, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan juga semangat dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Istiar, ST., MT, yang telah meluangkan waktunya untuk berdiskusi dan menjawab semua pertanyaan mengenai Tugas Akhir ini di segala kesempatan.
4. Rekan – rekan mahasiswa Lintas Jalur Teknik Sipil ITS khususnya mahasiswa LJ 2017 yang telah memberikan banyak bantuan dan *support*
5. Seluruh dosen Teknik Sipil FTSLK ITS yang telah memberikan ilmunya selama masa perkuliahan.
6. Staf dan karyawan Departemen Teknik Sipil FTSLK ITS atas segala bantuan selama penulis kuliah.

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, oleh karena itu penulis bersedia menerima kritik dan saran yang membangun demi perbaikan Tugas Akhir ini dari

berbagai pihak. Semoga buku Tugas Akhir ini bermanfaat dan dapat menambah pengetahuan untuk para pembaca.

Surabaya, Juni 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Abstrak.....	i
Abstract.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penulisan	5
1.6 Lokasi Studi	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Umum	7
2.2 Studi Terdahulu	7
2.3 Jalan.....	9
2.3.1 Sistem Jaringan Jalan	9
2.3.2 Fungsi Jalan.....	9
2.3.3 Status Jalan.....	10
2.3.4 Tipe Jalan	11

2.4	Karakteristik Lalu Lintas	14
2.4.1	Volume Lalu-Lintas	14
2.4.2	Ekivalensi Kendaraan Ringan (EKR)	14
2.4.3	Kecepatan Arus Bebas	16
2.4.4	Kapasitas	20
2.4.5	Derajat Kejenuhan	22
2.4.6	Kecepatan Rata-rata	23
2.5	Peramalan Lalu Lintas (<i>Forecasting</i>)	23
2.5.1	Peramalan Kependudukan	23
2.5.2	Trip Assignment	24
2.5.3	Prediksi Pertumbuhan Lalu Lintas.....	25
2.6	Biaya Operasional Kendaraan.....	26
2.7	Analisis Nilai Waktu (<i>Time Value</i>)	32
2.8	Analisa Ekonomi	33
BAB III METODOLOGI		37
3.1	Umum	37
3.2	Uraian Kegiatan	37
3.3	Bagan Alir.....	46
BAB IV ANALISA LALU LINTAS.....		51
4.1	Umum.....	51
4.2	Pengumpulan Data	52
4.2.1	Data Penduduk.....	52
4.2.2	Data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) ..	52

4.2.3	Data Lalu Lintas	54
4.2.4	Data Teknis dan Geometrik Jalan	59
4.3	Pengolahan Data Kependudukan.....	60
4.3.1	Data Kependudukan.....	60
4.3.2	Data Produk Domesik Regional Bruto (PDRB) .	62
4.4	Pengolahan Data Lalu Lintas	65
4.4.1	Volume Lalu Lintas	65
4.4.2	Volume Total Kendaraan (Qskr)	72
4.4.3	Perhitungan Kapasitas Jalan.....	79
4.4.4	Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting	81
4.5	Peramalan Lalu Lintas (Forecasting).....	82
4.6	Trip Assignment	88
4.7	Analisis Kondisi Lalu Lintas <i>With Project</i>	101
BAB V ANALISA EKONOMI.....		111
5.1	Kecepatan Tempuh (V_t).....	111
5.1.1	Kecepatan Tempuh <i>Without Project</i>	111
5.1.2	Kecepatan Tempuh <i>With Project</i>	114
5.2	Biaya Operasional Kendaraan	117
5.2.1	Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar Minyak....	119
5.2.2	Perhitungan Konsumsi Minyak Pelumas	121
5.2.3	Perhitungan Konsumsi Ban	122
5.2.4	Perhitungan Konsumsi Pemeliharaan	123
5.2.5	Perhitungan Konsumsi Depresiasi	125

5.2.6	Perhitungan Konsumsi Bunga Modal	127
5.2.7	Perhitungan Konsumsi Asuransi.....	128
5.2.8	Perhitungan ND LEA.....	130
5.3	Analisis Waktu Tempuh	139
5.4	Nilai Waktu.....	147
5.5	Evaluasi Kelayakan Ekonomi	159
5.5.1	Tahun Analisis.....	159
5.5.2	Keuntungan Langsung dari BOK	159
5.5.3	Keuntungan Langsung dari Waktu Tempuh.....	162
5.5.4	Keuntungan Ekonomi	164
5.5.5	Keuntungan Tidak Langsung	172
BAB VI KESIMPULAN.....		173
6.1	Kesimpulan	173
6.2	Saran.....	174
DAFTAR PUSTAKA.....		175
BIODATA PENULIS.....		177
LAMPIRAN.....		179

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Jalan Eksisting Sukorejo-Bumiaji.....	5
Gambar 1. 2 Jalan Rencana Alternatif Sukorejo-Bumiaji	6
Gambar 3. 1 Form Survey Volume Lalu Lintas	39
Gambar 3. 2 Lokasi Titik Survey	40
Gambar 3. 3 Titik Lokasi Survey Sukorejo Pasuruan.....	41
Gambar 3. 4 Titik Lokasi Survey Pertigaan Karangploso Batu .	42
Gambar 3. 5 Bagan Alir Penyelesaian Studi	47
Gambar 5. 1 Kecepatan Sebagai Fungsi dari Derajat Kejenuhan pada Jalan Luar Kota 2/2 TT Sumber: PKJI Tahun 2014	111
Gambar 5. 2 Kecepatan Sebagai Fungsi dari Derajat Kejenuhan pada Jalan Luar Kota 4/2 T	112
Gambar 5. 3 Cash Flow Diagram - Biaya Operasional Kendaraan	169
Gambar 5. 4 Cash Flow Diagram - Nilai Waktu	169
Gambar 5. 5 Cash Flow Diagram pembangunan Jalan Alternatif Sukorejo (Pasuruan) – Bumiaji (Batu).....	170
Gambar 5. 6 Cash Flow Diagram - Present Worth Cost & Present Worth Benefit	171

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ekuivalensi Kendaraan Ringan untuk Jalan 2/2TT	15
Tabel 2. 2 Ekuivalensi Kendaraan Ringan untuk Jalan 4/2T dan 4/2TT	16
Tabel 2. 3 Kecepatan Arus Bebas Dasar <i>VBD</i> untuk Jalan Luar Kota pada Alinemen Biasa	17
Tabel 2. 4 Faktor Penyesuaian Akibat Perbedaan Lebar Efektif Lajur Lalu Lintas <i>FVLE</i> terhadap kecepatan arus bebas KR pada berbagai tipe alinemen	18
Tabel 2. 5 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dan Lebar Bahu Terhadap Kecepatan Arus Bebas KR (<i>FVB – HS</i>)	19
Tabel 2. 6 Faktor Penyesuaian untuk Kelas Fungsi Jalan	19
Tabel 2. 7 Kapasitas Dasar pada Jalan Luar Kota 4/2TT	20
Tabel 2. 8 Kapasitas Dasar pada Jalan Luar Kota 2/2TT	21
Tabel 2. 9 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas	21
Tabel 2. 10 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah	22
Tabel 2. 11 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping	22
Tabel 2. 12 Faktor Koreksi Konsumsi Bahan Bakar Dasar Kendaraan	26
Tabel 2. 13 Konsumsi Minyak Pelumas Dasar (liter/km)	27
Tabel 2. 14 Faktor Koreksi Konsumsi Minyak Pelumas	28
Tabel 2. 15 Pembagian Jenis Kendaraan	31
Tabel 2. 16 Karakteristik Kelompok Kendaraan	31
Tabel 2. 17 Nilai Waktu Minimum (Rp/Jam)	32
Tabel 2. 18 Nilai Waktu dari Berbagai Studi	32
Tabel 2. 19 Nilai K untuk Beberapa Kota	33

Tabel 4. 1 Jumlah Penduduk	52
Tabel 4. 2 Data PDRB Perkapita Atas Dasar Harga Konstan (Ribu Rupiah).....	54
Tabel 4. 3 Data PDRB Atas Dasar Harga Konstan (Miliar Rupiah)	54
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Data Lalu Lintas Ruas Sukorejo Pasuruan	56
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Data Lalu Lintas Ruas Karangploso Batu	58
Tabel 4. 6 Prosentase Pertumbuhan Penduduk.....	61
Tabel 4. 7 Prosentase Pertumbuhan Kendaraan Bus.....	62
Tabel 4. 8 PDRB Perkapita	63
Tabel 4. 9 PDRB Konstan	64
Tabel 4. 10 Nilai Prosentase Pertumbuhan Kendaraan	65
Tabel 4. 11 Volume Kendaraan (kend/jam) Ruas Sukorejo (Pasuruan) Ruas Sby-Mlg	67
Tabel 4. 12 Volume Kendaraan (kend/jam) Ruas Sukorejo (Pasuruan) Ruas Mlg-Sby	69
Tabel 4. 13 Volume Kendaraan (kend/jam) Karangploso (Batu)	71
Tabel 4. 14 Volume Total (Skr/jam) Ruas Sukorejo (Pasuruan) Arah Sby-Mlg.....	74
Tabel 4. 15 Volume Total (Skr/jam) Ruas Sukorejo (Pasuruan) Arah Mlg-Sby.....	76
Tabel 4. 16 Volume Total (Skr/jam) Ruas Karangploso (Batu) .	78
Tabel 4. 17 LHRT Jalan Eksisting.....	83
Tabel 4. 18 Hasil Forecasting LHRT Ruas Sukorejo (Pasuruan) Arah Sby-Mlg.....	85
Tabel 4. 19 Hasil Forecasting LHRT Ruas Sukorejo (Pasuruan) Arah Mlg-Sby.....	86
Tabel 4. 20 Hasil Forecasting LHRT Ruas Karangploso (Batu)	87
Tabel 4. 21 Hasil Forecasting Derajat Kejenuhan (Dj)	88

Tabel 4. 22 Iterasi Trip Assignment antara Ruas Jalan Sukorejo (Pasuruan) Arah Sby-Mlg dengan Jalan Alternatif.....	98
Tabel 4. 23 Iterasi Trip Assignment antara Ruas Jalan Sukorejo (Pasuruan) Arah Mlg-Sby dengan Jalan Alternatif.....	99
Tabel 4. 24 Iterasi Trip Assignment antara Ruas Jalan Karangploso (Batu) dengan Jalan Alternatif	100
Tabel 4. 25 Analisis Volume Kendaraan dan Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting Ruas Sukorejo (Pasuruan) Arah Sby-Mlg	104
Tabel 4. 26 Analisis Volume Kendaraan dan Derajat Kejenuhan Jalan Rencana Ruas Sukorejo (Pasuruan) Ruas Sby-Mlg	105
Tabel 4. 27 Analisis Volume Kendaraan dan Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting Ruas Sukorejo (Pasuruan) Arah Mlg-Sby	106
Tabel 4. 28 Analisis Volume Kendaraan dan Derajat Kejenuhan Jalan Rencana Ruas Sukorejo (Pasuruan) Ruas Mlg-Sby	107
Tabel 4. 29 Analisis Volume Kendaraan dan Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting Ruas Karangploso (Batu)	108
Tabel 4. 30 Analisis Volume Kendaraan dan Derajat Kejenuhan Jalan Rencana Ruas Karangploso (Batu)	109
Tabel 5. 1 Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Sukorejo dan Karangploso Without Project	113
Tabel 5. 2 Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Sukorejo dan Karangploso With Project	115
Tabel 5. 3 Kecepatan Tempuh Jalan Alternatif Sukorejo dan Bumiaji.....	116
Tabel 5. 4 Total BOK Without Project Ruas Eksisting Sukorejo Pasuruan Arah Sby-Mlg.....	132
Tabel 5. 5 Total BOK Without Project Ruas Eksisting Sukorejo Pasuruan Arah Mlg-Sby	133
<i>Tabel 5. 6 Total BOK Without Project Ruas Eksisting Karangploso Batu.....</i>	<i>134</i>

Tabel 5. 7 Total BOK With Project Ruas Eksisting Sukorejo Pasuruan Arah Sby-Mlg	135
Tabel 5. 8 Total BOK With Project Ruas Eksisting Sukorejo Pasuruan Arah Mlg-Sby	136
Tabel 5. 9 Total BOK With Project Ruas Eksisting Karangploso Batu.....	137
Tabel 5. 10 Total BOK With Project Jalan Alternatif Sukorejo-Bumiaji.....	138
Tabel 5. 11 Nilai Waktu Tempuh Jalan Eksisting Without Project Ruas Sukorejo Pasuruan Arah Sby-Mlg	140
Tabel 5. 12 Nilai Waktu Tempuh Jalan Eksisting Without Project Ruas Sukorejo Pasuruan Arah Mlg-Sby	141
Tabel 5. 13 Nilai Waktu Tempuh Jalan Eksisting Without Project Ruas Karangploso Batu.....	142
Tabel 5. 14 Nilai Waktu Tempuh Jalan Eksisting With Project Ruas Sukorejo Pasuruan Arah Sby-Mlg	143
Tabel 5. 15 Nilai Waktu Tempuh Jalan Eksisting With Project Ruas Sukorejo Pasuruan Arah Mlg-Sby	144
Tabel 5. 16 Nilai Waktu Tempuh Jalan Eksisting With Project Ruas Karangploso Batu.....	145
Tabel 5. 17 Nilai Waktu Tempuh Jalan Alternatif Sukorejo-Bumiaji.....	146
Tabel 5. 18 Penyesuaian Nilai Waktu Dasar	147
Tabel 5. 19 Penyesuaian Nilai Waktu Minimum.....	147
Tabel 5. 20 Nilai Waktu Selama 30 Tahun Mendatang	150
Tabel 5. 21 Nilai Waktu Without Project Ruas Sukorejo Pasuruan Arah Sby-Mlg.....	152
Tabel 5. 22 Nilai Waktu Without Project Ruas Sukorejo Pasuruan Arah Mlg-Sby.....	153
Tabel 5. 23 Nilai Waktu Without Project Ruas Karangploso Batu	154

Tabel 5. 24 Nilai Waktu With Project Ruas Sukorejo Pasuruan Arah Sby-Mlg.....	155
Tabel 5. 25 Nilai Waktu With Project Ruas Sukorejo Pasuruan Arah Mlg-Sby.....	156
Tabel 5. 26 Nilai Waktu With Project Ruas Karangploso Batu	157
Tabel 5. 27 Nilai Waktu With Project Jalan Alternatif Sukorejo- Bumaji.....	158
Tabel 5. 28 Penghematan BOK	161
Tabel 5. 29 Penghematan Nilai Waktu	163
Tabel 5. 30 Biaya Kebutuhan Pembangunan Jalan Alternatif Sukorejo (Pasuruan) – Bumiaji (Batu).....	165
Tabel 5. 31 Prosentase BI Rate Bank Indonesia.....	166
Tabel 5. 32 Nilai Present Worth Cost dan Present Cost Benefit pertahun.....	167

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Malang merupakan sebuah Kabupaten yang berada di Provinsi Jawa Timur yang sebagian besar wilayahnya merupakan pegunungan. Kota ini didominasi dengan banyak pendatang dengan berbagai tujuan, diantaranya adalah untuk berlibur, menempuh studi, maupun untuk bekerja. Di Kabupaten Malang terdapat beberapa kecamatan yang salah satunya adalah Kecamatan Lawang. Di daerah Lawang ini sendiri terdapat banyak tempat peristirahatan dan perkebunan di lereng Gunung Arjuno. Lawang juga menjadi pusat perdagangan lokal dan lokasi dari perkebunan teh yang sangat terkenal. Di wilayah Barat Kabupaten Malang terdapat Kota Batu yang merupakan wilayah pegunungan karena keindahan alamnya, sehingga banyak sekali tempat pariwisata yang terletak di Kota Batu ini.

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang memiliki peranan penting bagi peningkatan perekonomian. Karena jalan sebagai prasarana distribusi barang dan jasa merupakan urat nadi kehidupan masyarakat, bangsa, dan negara. Hal ini tercantum dalam Undang-undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 pada pasal lima poin kedua. Mengacu pada hal ini, maka perkembangan pembangunan jalan di berbagai daerah kabupaten dan kota di seluruh Indonesia sangat dipacu oleh pemerintah, termasuk di Daerah Jawa Timur. Hal ini sebagai bentuk upaya mengembangkan potensi daerah, terutama daerah dengan pertumbuhan penduduk yang pesat.

Kemacetan merupakan masalah yang timbul akibat pertumbuhan dan kepadatan penduduk sehingga arus kendaraan bergerak sangat lambat. Macet terjadi

hampir setiap saat, hal ini membuat lalu lintas terasa begitu tidak nyaman bagi para pengguna jalan. Kemacetan adalah kondisi dimana arus lalu lintas yang lewat pada ruas jalan yang ditinjau melebihi kapasitas rencana jalan tersebut yang mengakibatkan kecepatan bebas ruas jalan tersebut mendekati atau melebihi 0 km/jam sehingga menyebabkan terjadinya antrian. Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 saat terjadinya kemacetan, nilai derajat kejenuhan pada ruas jalan akan ditinjau dimana kemacetan akan terjadi bila nilai derajat kejenuhan mencapai lebih dari 0,85.

Jalan Lawang merupakan jalan yang menghubungkan dari ruas Jalan Surabaya-Malang-Batu. Namun pada ruas jalan ini terjadi kemacetan yang cukup parah, sehingga di jalan Lawang ini memiliki tingkat kepadatan arus lalu lintas yang tinggi dalam beberapa tahun akhir ini. Hal ini dikarenakan jalan yang menghubungkan dari arah Lawang menuju Kota Malang atau Kota Batu tidak mampu menampung arus lalu lintas. Titik kemacetan yang paling parah adalah di Pasar Lawang, Pasar Singosari dan Pertigaan Karanglo yang merupakan peralihan dari Jalan Nasional menuju Jalan Provinsi. Kemacetan lalu lintas yang terjadi di Jalan Lawang dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain meningkatnya volume kendaraan sehingga melebihi kapasitas jalan yang ada serta berbaurnya fungsi jalan (Arteri, Kolektor, Lokal) sehingga jalan tidak memiliki fungsi dengan semestinya. Hal ini mengakibatkan terjadinya pembengkakan biaya yang harus dikeluarkan oleh pengguna jalan.

Oleh karena itu diperlukan pembangunan jalan baru yang bisa memecahkan masalah ini, misalnya pembangunan jalan alternatif Sukorejo (Pasuruan)-Bumiaji (Batu) yang dapat meningkatkan kinerja jalan arteri Surabaya-Malang-Batu ini pada level yang baik

dengan mengembalikan fungsi utamanya sebagai jalan dengan prioritas melayani arus lalu lintas regional. Jalan alternatif Sukorejo Pasuruan - Bumiaji Batu ini akan difungsikan sebagai jalan arteri primer baru yang tidak akan melewati ruas Jalan Lawang dimana ruas itu merupakan titik yang sering terjadi kemacetan, sehingga nantinya ada pembagian jalan yang terpisah antara jalur lalu lintas regional dan lalu lintas lokal yang akan berdampak positif bagi peningkatan kinerja jalan dan aksesibilitas barang dan jasa dari Sukorejo (Pasuruan) menuju Kota Batu dan sebaliknya.

Namun sebelum pada tahap pembangunan jalan baru diperlukan adanya beberapa tahapan studi seperti studi kelayakan ekonomi. Tujuannya agar , analisis aspek ekonomi ini nantinya dapat menjawab apakah alokasi dana yang diperlukan untuk usulan alternatif rute transportasi terpilih cukup efisien dan efektif penggunaannya. Komponen untuk menganalisis kelayakan aspek ekonomi adalah biaya operasi kendaraan (BOK), dimana komponen ini merupakan biaya kendaraan untuk beroperasi dari satu titik ke titik lainnya. Komponen lainnya adalah nilai waktu perjalanan (*travel time*) yaitu waktu yang dibutuhkan suatu kendaraan dari titik satu ke titik lainnya.

Kelayakan investasi pada proyek prasarana jalan didasarkan pada kelayakan ekonomi berupa analisis keuntungan dan biaya (*benefit cost ratio*), nilai sekarang (*net present value*). *Benefit cost ratio* (BCR) yaitu membandingkan total manfaat yang diperoleh terhadap total biaya yang dikeluarkan sedangkan *net present value* (NPV) yaitu parameter kelayakan yang diperoleh dari selisih semua pemasukan dengan semua biaya pengeluaran investasi setelah dikonversi dengan nilai uang yang sama.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kinerja dan kapasitas lalu lintas sebelum dan sesudah adanya pembangunan jalan alternatif baru Sukorejo - Bumiaji ?
2. Berapa selisih nilai waktu antara adanya jalan alternatif Sukorejo-Bumiaji dengan kondisi sebelumnya?
3. Berapa penghematan biaya operasi kendaraan (BOK) setelah adanya jalan alternatif Sukorejo-Bumiaji?
4. Bagaimana nilai kelayakan ekonomi dari pembangunan jalan alternatif Sukorejo-Bumiaji?

1.3 Tujuan

1. Membandingkan kinerja dan kapasitas lalu lintas sebelum dan sesudah adanya jalan eksisting dengan jalan alternatif baru Sukorejo-Bumiaji
2. Menganalisa selisih nilai waktu antara ruas jalan alternatif Sukorejo-Bumiaji dengan jalan eksisting
3. Menghitung penghematan biaya operasi kendaraan (BOK) setelah adanya jalan alternatif Sukorejo-Bumiaji
4. Menganalisa tingkat nilai kelayakan ekonomi pembangunan jalan alternatif Sukorejo-Bumiaji

1.4 Batasan Masalah

1. Alternatif rute Sukorejo-Bumiaji bersumber dari trase yang ditetapkan oleh Dinas Bina Marga Provinsi Jawa Timur.
2. Tinjauan kelayakan pembangunan jalan alternatif dalam penyusunan Tugas Akhir ini hanya dari aspek segi lalu lintas dan ekonomi.
3. Peninjauan lalu lintas hanya pada analisa volume, kapasitas dan tingkat kinerja yang meliputi : derajat kejenuhan dan kecepatan.
4. Tidak memperhitungkan pengaruh dari jalan tol Pandaan-Malang.

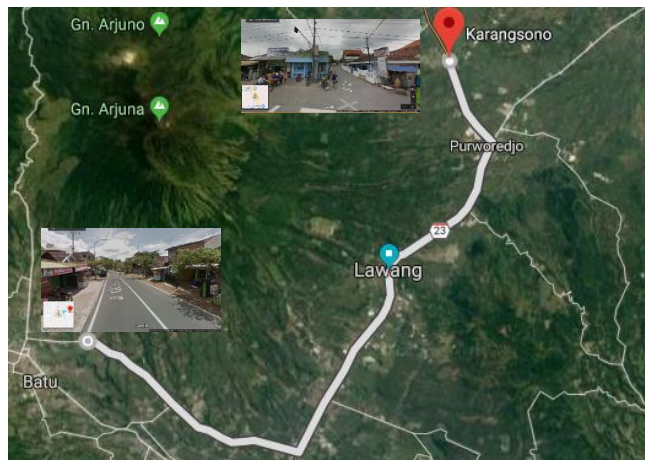
1.5 Manfaat Penulisan

1. Dapat mengetahui perpindahan volume yang akan melalui jalan baru dari Sukorejo menuju Bumiaji serta sebaliknya setelah dilakukannya analisa perhitungan Trip Assignment
2. Sebagai tolak ukur mengetahui seberapa besar pengaruh dari jalan alternatif Sukorejo-Bumiaji terhadap mobilisasi masyarakat
3. Sebagai alternatif penilaian kelayakan jalan Sukorejo-Bumiaji secara ekonomi oleh pemerintah

1.6 Lokasi Studi

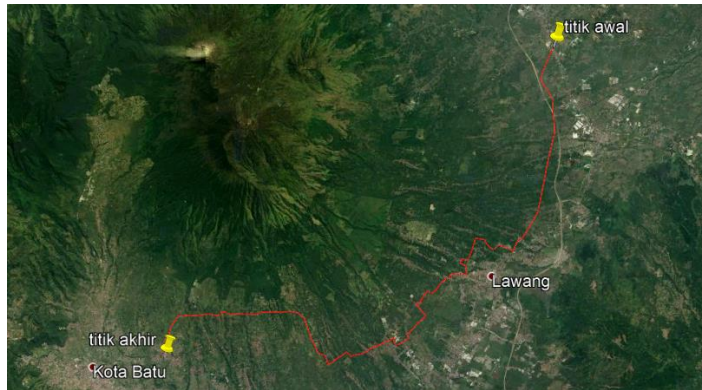
Lokasi kegiatan Analisis Kelayakan Ekonomi Pembangunan Jalan Tembus Sukorejo (Pasuruan) – Bumiaji (Batu) adalah wilayah diantara Kecamatan Sukorejo, Kabupaten Pasuruan – Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang–Kota Batu.

- a. Lokasi Eksisting



Gambar 1. 1 Jalan Eksisting Sukorejo-Bumiaji
sumber : Google Earth, 3 Desember 2018

b. Lokasi rencana jalan alternatif



Gambar 1. 2 Jalan Rencana Alternatif Sukorejo-Bumiaji
sumber : Google Earth, 3 Desember 2018

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Suatu Teori diperlukan sebagai pembahasan keseluruhan masalah yang akan timbul dalam penulisan Tugas Akhir. Dasar teori ini berisikan teori-teori penunjang penulisan yang telah ditemukan oleh ahli di bidangnya dan Departemen yang terkait yaitu Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, yang mana hasilnya telah terbukti melalui pengkajian dan penelitian serta sudah terbukti kebenarannya

2.2 Studi Terdahulu

Pada studi terdahulu yang akan dijadikan dasar analisa dalam tugas akhir ini adalah

“Studi Kelayakan Pembangunan Jalan Lingkar Timur Mojosari Kabupaten Mojokerto”. Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Lingkungan dan Kebumihan Intitut Teknologi Sepuluh Nopember.

Studi ini adalah karya Arief Istiyawan, dengan dosen pembimbing Anak Agung Gde Kartika, ST., MSc. dan Istiar, ST., MT.

Unpublished : 2010

Dalam kajian dari studi terdahulu didapatkan :

- Metode-metode yang digunakan adalah sebagai berikut :
 - Melakukan survey lalu-lintas harian pada ruas jalan Mojosari-Pandaan, Mojosari-Krian, serta simpang arah Pandaan dan Mojokerto
 - Metode survey yang digunakan adalah metode *traffic counting* dan *lisence plate*
 - Perhitungan trip assignment menggunakan persamaan Davidson dengan parameter Bluden

- Hasil analisis kinerja Jalan Timur Mojosari menggunakan bantuan program KAJI
 - Perhitungan biaya operasional kendaraan menggunakan metode Jasa Marga
 - Analisa ekonomi yang digunakan dalam sudi kelayakan pembangunan jalan lingkaran timur Mojosari ini adalah BCR (*Benefit Cost Ratio*) dan NPV (*Net Present Value*)
- Hasil dari studi tersebut adalah sebagai berikut :
- Berdasarkan analisis KAJI tahun 2009 - 2010 pada kondisi jalan eksisting tanpa jalan lingkaran menunjukkan bahwa kinerja jalan masing-masing ruas memiliki nilai derajat kejenuhan antara 0.4 - 0.5. dimana nilai derajat kejenuhan terbesar yaitu 0.481 di ruas Jalan Mojokerto-Krian dan nilai ini mengalami kenaikan menjadi 1.101 pada tahun 2020.
 - Selisih nilai waktu total jalan eksisting ada jalan lingkaran dan tidak ada jalan lingkaran memiliki penghematan sebesar Rp.80,273,504,579.84-.
 - Penghematan biaya operasional kendaraan (BOK) pada kondisi setelah adanya jalan lingkaran dari tahun 2009-2020 sebesar Rp. 11,863,384,716.63-.
 - Kelayakan pembangunan jalan ditinjau dari segi teknik, bahwa ada kenaikan derajat kejenuhan lebih dari 1.00 untuk tahun 2020. Sedangkan pada MKJI tahun 1997, batas derajat kejenuhan adalah sebesar 0.75 yang diperbolehkan untuk jalan perkotaan maupun jalan luar kota. Sehingga pembangunan jalan lingkaran pada studi ini layak dibangun dengan tujuan mengurangi kemacetan lalu lintas pada jalan eksisting.

- Kelayakan pembangunan jalan ditinjau dari segi ekonomi menunjukkan bahwa jalan lingkaran layak untuk dibangun. Hal ini dapat dilihat dari hasil nilai BCR sebesar 45.837 ($BCR > 1$) dan nilai NPV sebesar Rp. 2,399,912,250,548.98- ($NPV > 0$).

2.3 Jalan

Menurut UU jalan yang terbaru, jalan dikelompokkan menjadi empat hal (UU No. 38 Tahun 2004, PP No. 15 Tahun 2005) yaitu:

2.3.1 Sistem Jaringan Jalan

Sistem jaringan jalan pada umumnya dibagi menjadi dua kelompok besar, yaitu sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder.

a. Sistem Jaringan Jalan Primer

Sistem jaringan jalan primer disusun berdasarkan rencana tata ruang pemerintah serta menjadi penghubung antar kawasan perkotaan yang merupakan pusat dari kegiatan sebagai berikut:

- menghubungkan pusat kegiatan nasional, pusat kegiatan wilayah, pusat kegiatan lokal sampai ke pusat kegiatan lingkungan
- menghubungkan antar pusat kegiatan nasional

b. Sistem Jaringan Jalan Sekunder

Sistem jaringan jalan sekunder disusun berdasarkan rencana tata ruang wilayah kota/kabupaten yang menjadi penghubung kawasan yang memiliki fungsi primer, fungsi sekunder kesatu, fungsi sekunder kedua, fungsi sekunder ketiga, dan seterusnya.

2.3.2 Fungsi Jalan

Berdasarkan sifat, pergerakan lalu lintas serta angkutan jalan, fungsi jalan diklasifikasikan sebagai berikut :

- a. Jalan Arteri; merupakan akses jalan penghubung angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, serta jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
- b. Jalan Kolektor; merupakan akses jalan penghubung angkutan pengumpul/pembagi dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang serta jumlah akses jalan masuk dibatasi.
- c. Jalan Lokal; merupakan akses jalan penghubung angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, serta jumlah akses jalan masuk tidak dibatasi.
- d. Lingkungan; merupakan jalan yang melayani angkutan lingkungan dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat dan kecepatan rata-rata rendah.

2.3.3 Status Jalan

Menurut statusnya, jalan umum diklasifikasikan menjadi lima golongan yaitu :

- a. Jalan Nasional
Merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antara ibukota provinsi dan jalan strategis nasional serta jalan tol. Jalan ini pengelolaan dan wewenangnya berada di tingkat nasional
- b. Jalan Provinsi
Merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan primer yang menghubungkan ibukota

provinsi dengan ibukota kabupaten/kota atau antar ibukota kabupaten/kota dan jalan strategis provinsi. Jalan ini pengelolaan dan wewenangnya berada di tingkat provinsi

c. Jalan Kabupaten

Jalan kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk dalam jalan nasional dan jalan provinsi, yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten. Jalan ini pengelolaan dan wewenangnya berada di tingkat kabupaten

d. Jalan Kota

Jalan kota adalah jalan umum dalam sistem jaringan sekunder yang menghubungkan antarpusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antarpusat pemukiman yang berada di dalam kota. Jalan ini pengelolaan dan wewenangnya berada di tingkat kota

e. Jalan Desa

Jalan desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan antarpemukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan. Jalan ini pengelolaan dan wewenangnya berada di tingkat desa

2.3.4 Tipe Jalan

Tipe jalan digunakan untuk menganalisa kapasitas jalan, menurut Pedoman Kapasitas Jalan

Indonesia (PKJI) 2014 tipe jalan dibagi menjadi 4 (empat) yaitu :

- a. Jalan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2 TT)
Tipe jalan ini meliputi semua jalan dua-arah dengan lebar jalur sampai dengan 11 meter. Untuk jalan dua-arah yang lebih lebar dari 11 meter, maka cara beroperasinya jalan dapat dipertimbangkan sebagai jalan 2/2 TT atau jalan 4/2TT (selama arus lalu lintasnya tinggi), sehingga dasar pemilihan prosedur perhitungan harus disesuaikan dengan tipe jalannya. Kondisi geometrik dasar tipe jalan 2/2TT, yang digunakan untuk menentukan kecepatan arus bebas dan kapasitas, didefinisikan sebagai berikut:
 - Lebar jalur lalu lintas efektif 7 m
 - Lebar efektif bahu 1,5 m pada masing-masing sisi (bahu tidak diperkeras, tidak sesuai untuk lintasan kendaraan bermotor)
 - Tidak ada median
 - Pemisahan arah lalu lintas 50%-50%
 - Tipe alinyemen : datar
 - Guna lahan : tidak ada pengembangan samping jalan
 - Kelas hambatan samping : rendah
 - Kelas fungsi jalan : Jalan arteri
 - Kelas jarak pandang : A
- b. Jalan empat lajur dua arah tak terbagi (4/2 TT)
Tipe jalan ini meliputi semua jalan dua-arah tak terbagi dengan marka lajur untuk empat lajur dan lebar total jalur lalu lintas tak terbagi antara 12 sampai dengan 15 meter. Kondisi geometrik dasar tipe jalan 4/2TT didefinisikan sebagai berikut:

- Lebar jalur lalu lintas efektif 14 m
 - Lebar efektif bahu 1,5 m pada masing-masing sisi (bahu tidak diperkeras, tidak sesuai untuk lintasan kendaraan bermotor)
 - Tidak ada median
 - Pemisahan arah lalu lintas 50%-50%
 - Tipe alinyemen : datar
 - Guna lahan : tidak ada pengembangan samping jalan
 - Kelas hambatan samping : rendah
 - Kelas fungsi jalan : Jalan arteri
 - Kelas jarak pandang : A
- c. Jalan empat lajur dua arah terbagi (4/2 T)
- Tipe jalan ini meliputi semua jalan dua-arah dengan dua jalur lalu lintas yang dipisahkan oleh median. Setiap jalur lalu lintas mempunyai dua lajur bermarka dengan lebar antara 3,00 - 3,75 m. Kondisi geometrik dasar tipe jalan 4/2T didefinisikan sebagai berikut:
- Lebar jalur lalu lintas efektif 2x7 m (tidak termasuk lebar median)
 - Lebar efektif bahu 2,0 m diukur sebagai lebar bahu dalam ditambah bahu luar untuk setiap jalur lalu lintas (bahu tidak diperkeras, tidak sesuai untuk lintasan kendaraan bermotor)
 - Median
 - Pemisahan arah lalu lintas 50%-50%
 - Tipe alinyemen : datar
 - Guna lahan : tidak ada pengembangan samping jalan
 - Kelas hambatan samping : rendah
 - Kelas fungsi jalan : Jalan arteri
 - Kelas jarak pandang : A

- d. Jalan enam lajur dua arah terbagi (6/2 D)
Jalan 6/2T dengan karakteristik umum yang sama sebagaimana diuraikan untuk tipe jalan 4/2T, dapat dianalisis dengan menggunakan pedoman PKJI 2014.

2.4 Karakteristik Lalu Lintas

2.4.1 Volume Lalu-Lintas

Untuk perencanaan jalan diperlukan suatu kemampuan memperkirakan volume lalu lintas yang diharapkan melewati suatu jalur jalan. Volume lalu-lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan pada suatu jalur jalan selama satu satuan waktu. Untuk mendapatkan volume lalu-lintas dilakukan survey volume lalu-lintas. Jenis kendaraan dibagi dalam komposisi sebagai berikut :

- a. Sedan, jeep, dan station wagon
- b. Oplet, pick up suburban
- c. Micro truck dan mobil penumpang
- d. Bis kecil
- e. Bis besar
- f. Truk 2 as
- g. Truk tangki 2 as > 10T
- h. Truk tangki gandengan
- i. Truk 3 as atau lebih

Dari hasil survey volume lalu lintas dapat diketahui lalu lintas harian rata-rata dan komposisi arus lalu-lintas.

2.4.2 Ekuivalensi Kendaraan Ringan (EKR)

Ekivalensi mobil penumpang atau ekivalensi kendaraan ringan adalah faktor konversi berbagai jenis kendaraan atau dikonversikan kedalam satuan mobil penumpang

nilai faktor ekr kendaraan untuk jalan luar kota. Ekr untuk masing masing tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan, tipe alinemen dan arus lalu lintas total yang dinyatakan dalam kendaraan/jam. Ekr sepeda motor ada juga dalam masalah jalan 2/2TT, tergantung pada lebar efektif jalur lalu lintas.

Tabel 2. 1 Ekivalensi Kendaraan Ringan untuk Jalan 2/2TT

Tipe Alinyemen	Arus Total (kend./jam)	Ekr					
		KBM	BB	TB	SM		
					Lebar jalur lalu lintas (m)		
				< 6m	6 - 8m	> 8m	
Datar	0	1,2	1,2	1,8	0,8	0,6	0,4
	800	1,8	1,8	2,7	1,2	0,9	0,6
	1350	1,5	1,6	2,5	0,9	0,7	0,5
	≥ 1900	1,3	1,5	2,5	0,6	0,5	0,4
Bukit	0	1,8	1,6	5,2	0,7	0,5	0,3
	650	2,4	2,5	5,0	1,0	0,8	0,5
	1100	2,0	2,0	4,0	0,8	0,6	0,4
	≥ 1600	1,7	1,7	3,2	0,5	0,4	0,3
Gunung	0	3,5	2,5	6,0	0,6	0,4	0,2
	450	3,0	3,2	5,5	0,9	0,7	0,4
	900	2,5	2,5	5,0	0,7	0,5	0,3
	≥ 1350	1,9	2,2	4,0	0,5	0,4	0,3

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014

Tabel 2. 2 Ekivalensi Kendaraan Ringan untuk Jalan 4/2T dan 4/2TT

Tipe Alinyemen	Arus Total (kend/jam)		Ekr			
	Arus Total pada jalan 4/2T (kend/jam)	Arus Total pada jalan 4/2TT (kend/jam)	KBM	BB	TB	SM
Datar	0	0	1,2	1,2	1,6	0,5
	1000	1700	1,4	1,4	2,0	0,6
	1800	3250	1,6	1,7	2,5	0,8
	> 2150	> 3950	1,3	1,5	2,0	0,5
Bukit	0	0	1,8	1,6	4,8	0,4
	750	1350	2,0	2,0	4,6	0,5
	1400	2500	2,2	2,3	4,3	0,7
	> 1750	> 3150	1,8	1,9	3,5	0,4
Gunung	0	0	3,2	2,2	5,5	0,3
	550	1000	2,9	2,6	5,1	0,4
	1100	2000	2,6	2,9	4,8	0,6
	> 1500	> 2700	2,0	2,4	3,8	0,3

Sumber : PKJI 2014

2.4.3 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan adalah jarak yang ditempuh dalam waktu tertentu. Faktor yang mempengaruhi kecepatan adalah kondisi jalan, volume lalu lintas, kondisi kendaraan dan lingkungan. Sedangkan kecepatan kendaraan bebas adalah kecepatan pada saat tingkatan arus nol sesuai dengan kecepatan yang dipilih pengemudi. Seandainya mengendarai kendaraan bermotor, tanpa halangan kendaraan bermotor lainnya. Persamaan kecepatan arus bebas ini mempunyai bentuk sebagai berikut :

$$V_B = (V_{BD} + FV_{B,W}) \times FV_{B,HS} \times FV_{B,FJ} \dots\dots(2.1)$$

Dimana :

- V_B = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)
 V_{BD} = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan dan alinemen yang diamati (km/jam)
 $V_{B,W}$ = Penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (km/jam)
 $FV_{B,HS}$ = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu
 $FV_{B,KFJ}$ = Faktor penyesuaian akibat kelas fungsi jalan dan guna lahan

Tabel 2. 3 Kecepatan Arus Bebas Dasar V_{BD} untuk Jalan Luar Kota pada Alinemen Biasa

Tipe jalan / Tipe alinyemen (kelas Jarak Pandang)	Kecepatan arus bebas dasar (km/jam)				
	Kendaraan ringan	Kendaraan Berat Menengah	Bus Besar	Truk Besar	Sepeda Motor
	KR	KBM	BB	TB	SM
Enam-lajur terbagi					
Datar	83	67	86	64	64
Bukit	71	56	68	52	58
Gunung	62	45	55	40	55
Empat-lajur terbagi					
Datar	78	65	81	62	64
Bukit	68	55	66	51	58
Gunung	60	44	53	39	55
Empat-lajur tak terbagi					
Datar	74	63	78	60	60
Bukit	66	54	65	50	56
Gunung	58	43	52	39	53
Dua-lajur tak terbagi					
Datar KJP : A	68	60	73	58	55
Datar KJP : B	65	57	69	55	54
Datar KJP : C	61	54	63	52	53
Bukit	61	52	62	49	53
Gunung	55	42	50	38	51

Sumber : PKJI 2014

Tabel 2. 4 Faktor Penyesuaian Akibat Perbedaan Lebar Efektif Lajur Lalu Lintas FV_{LE} terhadap kecepatan aus bebas KR pada berbagai tipe alinemen

Tipe Jalan	Lebar lajur efektif (Le)	FVw (km/jam)		
		Datar: KJP = A,B	Bukit: KJP = A, B, C	Gunung
	(m)	Datar: KJP = C		
4/2T dan 6/2T	Per lajur			
	3	-3	-3	-2
	3,25	-1	-1	-1
	2,5	0	0	0
	3,75	2	2	2
4/2TT	Per lajur			
	3	-3	-2	-1
	3,25	-1	-1	-1
	3,5	0	0	0
	3,75	2	2	2
2/2TT	Total			
	5	-11	-9	-7
	6	-3	-2	-1
	7	0	0	0
	8	1	1	0
	9	2	2	1
	10	3	3	2
11	3	3	2	

Sumber : PKJI 2014

Tabel 2. 5 Faktor Penyesuaian Hamabatan Samping dan Lebar Bahu Terhadap Kecepatan Arus Bebas KR (FV_{B-HS})

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping (KHS)	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif Lbe (m)			
		≤ 0,5 m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
4/2T	Sangat Rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,98	0,98	0,98	0,99
	Sedang	0,95	0,95	0,96	0,98
	Tinggi	0,91	0,92	0,93	0,97
	Sangat Tinggi	0,86	0,87	0,89	0,96
4/2TT	Sangat Rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,96	0,97	0,97	0,98
	Sedang	0,92	0,94	0,95	0,97
	Tinggi	0,88	0,89	0,90	0,96
	Sangat Tinggi	0,81	0,83	0,85	0,95
2/2TT	Sangat Rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,96	0,97	0,97	0,98
	Sedang	0,91	0,92	0,93	0,97
	Tinggi	0,85	0,87	0,88	0,95
	Sangat Tinggi	0,76	0,79	0,82	0,93

Sumber : PKJI 2014

Tabel 2. 6 Faktor Penyesuaian untuk Kelas Fungsi Jalan

Tipe Jalan	Fungsi Jalan	Faktor Penyesuaian FVb.kfj				
		Pengembangan samping jalan				
		0%	25%	50%	75%	100%
4/2T	Arteri	1,00	0,99	0,98	0,96	0,95
	Kolektor	0,99	0,98	0,97	0,95	0,94
	Lokal	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93
4/2TT	Arteri	1,00	0,99	0,97	0,96	0,945
	Kolektor	0,97	0,96	0,94	0,93	0,915
	Lokal	0,95	0,94	0,92	0,91	0,895
2/2TT	Arteri	1,00	0,98	0,97	0,96	0,94
	Kolektor	0,94	0,93	0,91	0,90	0,88
	Lokal	0,90	0,88	0,87	0,86	0,84

Sumber : PKJI 2014

2.4.4 Kapasitas

Kapasitas adalah sebagai arus maksimal yang dapat dipertahankan persatuan jam yang melewati suatu titik jalan dalam kondisi tertentu. Persamaan umum untuk menghitung kapasitas jalan menurut metode Pedoman Kapasitas Jalan (PKJI) Tahun 2014 untuk daerah luar kota adalah:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{PA} \times FC_{HS} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana :

C = Kapasitas Jalan (skr/jam)

C_o = Kapasitas Dasar (skr/jam)

FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalan lalu-lintas

FC_{PA} = Faktor penyesuaian pemisah arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

FC_{HS} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kerb

Tabel 2. 7 Kapasitas Dasar pada Jalan Luar Kota 4/2TT

Tipe Jalan	Tipe Alinemen	Kapasitas Dasar(smp/jam/jalur)
4/2TT	Datar	1900
	Bukit	1850
	Gunung	1800
4/2TT	Datar	1700
	Bukit	1650
	Gunung	1600

Sumber : PKJI 2014

Tabel 2. 8 Kapasitas Dasar pada Jalan Luar Kota
2/2TT

Tipe Jalan	Tipe Alinemen	Kapasitas dasar total kedua arah
2/2TT	Datar	3100
	Bukit	3000
	Gunung	2900

Sumber : PKJI 2014

Tabel 2. 9 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat
Lebar Jalur Lalu Lintas

Tipe Jalan	Lebar efektif jalur lalu-lintas (Le) (m)		FClj
4/2T dan 6/2T	Per Lajur	3,00	0,91
		3,25	0,96
		3,5	1,00
		2,75	1,03
4/2TT	Per Lajur	3,00	0,91
		3,25	0,96
		3,5	1,00
		3,75	1,03
2/2TT	Total Dua Arah	5,00	0,69
		6,00	0,91
		7,00	1,00
		8,00	1,08
		9,00	1,15
		10,00	1,21
		11,00	1,27

Sumber : PKJI 2014

Tabel 2. 10 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah

Pemisah arah SP %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC _{sp}	Dua-lajur: 2L2A	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat-lajur: 4L2A	1,00	0,975	0,95	0,925	0,90

Sumber : PKJI 2014

Tabel 2. 11 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (FC _{sf})			
		Lebar bahu efektif L _{be} , m			
		≤0,5	1,0	1,5	≥2,0
4/2 T	Sangat rendah	0,99	1,00	1,01	1,03
	Rendah	0,96	0,97	0,99	1,01
	Sedang	0,93	0,95	0,96	0,99
	Tinggi	0,90	0,92	0,95	0,97
	Sangat Tinggi	0,88	0,90	0,93	0,96
	Sangat rendah	0,97	0,99	1,00	1,02
2/2TT dan 4/2TT	Rendah	0,93	0,95	0,97	1,00
	Sedang	0,88	0,91	0,94	0,98
	Tinggi	0,84	0,87	0,91	0,95
	Sangat Tinggi	0,80	0,83	0,88	0,93

Sumber : PKJI 2014

2.4.5 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (D_j) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja perlintasan dan segmen jalan. Nilai D_j menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Derajat Kejenuhan ini nantinya akan digunakan dalam menentukan kecepatan rencana dalam perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK). Perhitungan Derajat Kejenuhan menggunakan formulasi sebagai berikut:

$$D_j = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana :

- D_j = derajat Kejenuhan Jalan
 Q = arus lalu lintas (smp/jam)
 C = kapasitas Jalan (smp/jam)

2.4.6 Kecepatan Rata-rata

Kecepatan rata-rata dihitung sebagai panjang jalan dibagi waktu tempuh jalan tersebut. Kecepatan tempuh digunakan sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan serta masukan yang penting bagi pemakai jalan dalam analisa ekonomi. Kecepatan tempuh didefinisikan dalam PKJI 2014 sebagai kecepatan rata-rata.

$$V = \frac{L}{TT} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana :

- V = kecepatan rata-rata kendaraan ringan (km/jam)
 L = panjang segmen (km)
 TT = waktu rata - rata yang ditempuh kendaraan ringan (jam)

2.5 Peramalan Lalu Lintas (*Forecasting*)

Peramalan lalu-lintas sangat penting dalam studi ekonomi jalan raya karena dengan ini dapat memperkirakan biaya-biaya yang akan dikeluarkan dimasa yang akan datang seiring dengan bertambahnya jumlah kendaraan. Dalam tugas akhir ini metode yang digunakan dalam peramalan lalu lintas yaitu persamaan regresi.

2.5.1 Peramalan Kependudukan

Untuk melakukan peramalan pertumbuhan jumlah penduduk, PDRB dan PDRB per kapita digunakan metode regresi linier (*linier regression*) atau disebut juga metode selisih kuadrat minimum, dimana penyimpangan yang akan terjadi diusahakan sekecil mungkin agar dicapai hasil mendekati keadaan sebenarnya. Peramalan dengan menggunakan regresi linier dari data yang telah ada akan didapatkan persamaan garis linier sebagai hubungan fungsional antara variabel-variabel. Jumlah penduduk, PDRB dan PDRB per kapita dinyatakan sebagai variabel tidak bebas dengan notasi Y, dan tahun dinyatakan sebagai variabel bebas dengan notasi X. Secara matematis hal diatas dapat dirumuskan dalam persamaan :

$$Y = a X + b \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana harga koefisien a dan b dapat dihitung dengan persamaan :

$$a = \frac{(n * \sum XY - \sum X * \sum Y)}{(n * \sum X^2 - (\sum X)^2)} \dots\dots\dots(2.6)$$

$$b = \frac{(\sum X * \sum Y - \sum X * \sum XY)}{(n * \sum X^2 - (\sum X)^2)} \dots\dots\dots(2.7)$$

$$r = \frac{(n * \sum XY - \sum X * \sum Y)}{(n * \sum X^2 - (\sum X)^2 * n * \sum Y^2 - (\sum Y)^2)} \dots\dots\dots(2.8)$$

Untuk memudahkan perhitungan analisa regresi linier ini, digunakan program komputer *Microsoft Excel*.

2.5.2 Trip Assignment

Trip assignment memperlihatkan dan memprediksi pelaku perjalanan yang memilih berbagai rute dan lalu lintas yang menghubungkan jaringan transportasi tersebut dan menerpkan sistem model kebutuhan akan transportasi untuk memperkirakan jumlah pergerakan yang akan

dilakukan oleh setiap tujuan pergerakan selama selang waktu tertentu. Salah satu tujuan utama pemilihan rute adalah mengidentifikasi rute yang ditempuh pengendara dari zona asal ke zona tujuan dan juga jumlah perjalanan yang melalui setiap ruas jalan pada suatu jaringan jalan. Dalam tugas akhir ini metode yang akan digunakan untuk mengetahui dan menghitung prosentase jumlah kendaraan yang melewati tiap-tiap ruas jalan adalah Metode SMOCK 1962. Metode SMOCK yaitu metode yang digunakan untuk dua rute alternatif dengan cara membandingkan waktu yang bisa dihemat bila melewati salah satu rute. Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$t = t_0 \cdot \text{Exp} \left(\frac{v}{Q_s} \right) \dots \dots \dots (2.9)$$

Dimana :

- t = waktu tempuh per satuan jarak
- t₀ = travel time per satuan jarak saat free flow
- Q_s = jarak yang dihemat bila menggunakan jalan tol (mil)

2.5.3 Prediksi Pertumbuhan Lalu Lintas

Analisis pertumbuhan lalu lintas dihitung dengan asumsi lalu lintas yang tumbuh sama dengan pertumbuhan PDRB daerah lokasi studi. Pertumbuhan PDRB dinyatakan dalam kisaran i % per-tahun. Perhitungannya dilakukan dengan formula bunga berbung, rumusnya adalah sebagai berikut :

$$\text{LHR}_n = \text{LHR}_0 (1 + i)^n \dots \dots \dots (2.10)$$

Dimana :

- LHR_n = lalu lintas harian rata-rata tahun ke-n
- LHR₀ = lalu lintas harian rata-rata awal tahun
- i = faktor pertumbuhan lalu-lintas tahunan

2.6 Biaya Operasional Kendaraan

2.6.1 Metode Jasa Marga

Biaya Operasional Kendaraan (BOK) adalah biaya yang digunakan kendaraan untuk beroperasi dari satu titik ke titik yang lain. Biaya Operasional Kendaraan yang digunakan dalam studi ini adalah dengan menggunakan Metode Jasa Marga. Dalam Metode Jasa Marga komponen Biaya Operasional Kendaraan dibagi menjadi 7 (tujuh) kategori, yaitu:

1) Konsumsi Bahan Bakar

$$\text{Konsumsi BBM} = \text{Konsumsi BBM dasar} [1 \pm (kk + kl + kr)] \dots\dots\dots(2.11)$$

Tabel 2. 12 Faktor Koreksi Konsumsi Bahan Bakar Dasar Kendaraan

Faktor	Batasan	Nilai
Koreksi Kelandaian Negatif (kk)	G < -5%	-0,337
	-5% ≤ G < 0%	-0,158
Koreksi Kelandaian Positif (kk)	0% ≤ G < 5%	0,400
	G ≥ 5%	0,820
Koreksi Lalu Lintas (kl)	0 ≤ DS < 0,6	0,050
	0,6 ≤ DS < 0,8	0,185
	DS ≥ 0,8	0,253
Koreksi Keretaan (kr)	< 3 m/km	0,035
	≥ 3 m/km	0,085

Sumber : Tamin, 2014

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

$$\text{Gol I} = 0,0284V^2 - 3,0644V + 141,68 \dots\dots(2.12)$$

$$\text{Gol II A} = 2,26533 \times \text{Konsumsi bahan bakar dasar Gol I} \dots\dots\dots(2.13)$$

$$\text{Gol II B} = 2.90805 \times \text{Konsumsi bahan bakar dasar Gol I} \dots\dots\dots(2.14)$$

2) Konsumsi Minyak Pelumas

$$\text{Konsumsi Pelumas} = \text{Konsumsi pelumas dasar} \times \text{Faktor koreksi} \dots\dots\dots (2.15)$$

Konsumsi pelumas dasar dapat dilihat pada Tabel 2.13, sedangkan faktor koreksi dapat dilihat pada Tabel 2.14.

Tabel 2. 13Konsumsi Minyak Pelumas Dasar (liter/km)

Kecepatan (km/jam)	Jenis Kendaraan		
	Gol I	Gol II A	Gol II B
10-20	0,0032	0,0060	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	0,0060	0,0049
90-100	0,0035	0,0064	0,0053
100-110	0,0038	0,0070	0,0059

Sumber : Tamin, 2014

Tabel 2. 14 Faktor Koreksi Konsumsi Minyak Pelumas

Nilai Kerataan	Faktor Koreksi
< 3 m/km	1,00
> 3 m/km	1,50

Sumber : Tamin, 2014

3) Konsumsi Ban

Formula:

$$\text{Gol. I} \rightarrow Y = 0,0008848V - 0,0045333 \dots\dots(2.16)$$

$$\text{Gol. IIA} \rightarrow Y = 0,0012356V - 0,0064667 \dots\dots\dots(2.17)$$

$$\text{Gol. IIB} \rightarrow Y = 0,0015553V - 0,0059333 \dots\dots\dots(2.18)$$

Dimana:

Y = Pemakaian ban per 1000 km

V = Kecepatan kendaraan (km/jam)

4) Pemeliharaan

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

▪ Pemeliharaan (Suku Cadang)

$$\text{Gol. I} \rightarrow Y = 0,0000064V - 0,0005567 \dots\dots(2.19)$$

$$\text{Gol. IIA} \rightarrow Y = 0,0000332V - 0,0020891 \dots\dots(2.20)$$

$$\text{Gol. IIB} \rightarrow Y = 0,0000191V - 0,0015400 \dots\dots(2.21)$$

Dimana:

Y = Pemeliharaan suku cadang per 1000 km

V = Kecepatan kendaraan (km/jam)

▪ Pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik)

$$\text{Gol. I} \rightarrow Y = 0,00362V + 0,36267 \dots\dots\dots(2.22)$$

$$\text{Gol. IIA} \rightarrow Y = 0,02311V + 1,97733 \dots (2.23)$$

$$\text{Gol. IIB} \rightarrow Y = 0,01511V + 1,21200 \dots (2.24)$$

Dimana:

Y = Jam montir per 1000 km

V = Kecepatan kendaraan (km/jam)

5) Depresiasi

Formula:

$$\text{Gol. I} \rightarrow Y = 1/(2,5V+125) \dots (2.25)$$

$$\text{Gol. IIA} \rightarrow Y = 1/(9,0V+450) \dots (2.26)$$

$$\text{Gol. IIB} \rightarrow Y = 1/(6,0V+300) \dots (2.27)$$

Dimana:

Y = Depresiasi per 1000 km

V = Kecepatan kendaraan (km/jam)

6) Bunga Modal

Formula:

$$\text{INT} = \text{AINT}/\text{AKM}$$

$$\text{INT} = 0,22\% \times \text{Harga kendaraan baru} \\ (\text{Rp}/1000 \text{ km}) \dots (2.28)$$

Dimana:

AINT = Rata-rata bunga modal tahunan dari kendaraan yang diekspresikan sebagai fraksi dari harga kendaraan baru = $0,01 \times (\text{AINV}/2)$

AINV = Bunga modal tahunan dari harga kendaraan baru

AKM = Rata-rata jarak tempuh tahunan (kilometer) kendaraan

7) Asuransi

Formula:

$$\text{Gol. I} \rightarrow Y = 38/(500V) \dots (2.29)$$

$$\text{Gol. IIA} \rightarrow Y = 60/(2571,42857V) \dots (2.30)$$

$$\text{Gol. IIB} \rightarrow Y = 61/(1714,28571V) \dots (2.31)$$

Dimana:

Y = Asuransi per 1000 km

V = Kecepatan kendaraan (km/jam)

2.6.2 Metode ND.Lea

Pada perhitungan analisis BOK ini juga digunakan Metode ND Lea Consultant, pembagian kelas kendaraan dibedakan menjadi beberapa jenis seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.15. sedangkan karakteristik masing-masing jenis kendaraan ditunjukkan pada tabel 2.16. Dalam metode ND Lea ini biaya operasi kendaraan untuk sepeda motor tidak dibahas khusus hanya dijadikan sebagai biaya tambahan terhadap auto, dengan mengikuti asumsi sebagai berikut :

- Jumlah sepeda motor berkisar antara 50-180 kendaraan untuk setiap 100 auto
- Biaya operasi satu unit sepeda motor berisar 18% dari biaya auto. Sehingga jika terdapat 80 unit sepeda motor dalam setiap 100 auto, maka akibat adanya sepeda motor, biaya operasional kendaraan auto akan dilakukan dengan $1+(0.18*80)/100=1.14$
- Dengan kata lain biaya operasi kendaraan auto akan bertambah 14%

Tabel 2. 15 Pembagian Jenis Kendaraan

No	Kendaraan		Kelompok yang mewakili
1	Major Class	Minor Class	Auto
2	Vespa	Vespa	
3	Mobil Penumpang	Mobil penumpang, sedan, oplet, suburban, landrover, Jeep	
4	Pick – Up	Pick – Up	
	Microbus	Microbus, Truck 2	
	Kendaraan Pengirim	Axle 4 tyres	
5	Truk 2 as	2 as, 6 ban	Truk
6	Truk 3 as	3 as, 10 ban	
7	Truk trailer dan semitrailer	Truck-trailer	
		Semitrailer	
8	Bus	Large bus 2 axle 6 tyres.	Bus

Sumber : ND Lea dan Associates 1975

Tabel 2. 16 Karakteristik Kelompok Kendaraan

Karakteristik	Auto	Truk	Bus
Berat Kendaraan (ton)	1.2	4	2.9
Berat Kotor normal	1.7	7.5	5.5
Jumlah As	2	2-3	2
Jumlah Silinder	2-4	6	6
Jumlah Ban	4	7	6
Daya (HP)	80	170	165
Rata-rata jarak Km tahunan	20000	42000	90000
Umur rata-rata (thn)	10	7	9

Sumber : ND Lea dan Associates 1975

2.7 Analisis Nilai Waktu (*Time Value*)

Nilai waktu dihitung berdasarkan formula Jasa Marga dengan mempertimbangkan studi-studi tentang nilai waktu yang pernah ada. Nilai waktu minimum berdasarkan tabel 2.17 dan nilai waktu dasar berdasarkan tabel 2.18.

Formula yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Nilai Waktu} = \text{Max}\{(K * \text{Nilai Waktu Dasar}) : \text{Nilai Waktu Min}\} \dots \dots \dots (2.32)$$

Tabel 2. 17 Nilai Waktu Minimum (Rp/Jam)

No.	Kab/Kota	Jasa Marga			JIUTR		
		Gol I	Gol II a	Gol II b	Gol I	Gol II a	Gol II b
1	DKI	8200	12369	9188	8200	17022	4246
2	Selain DKI	6000	9051	6723	6000	12455	3107

Sumber : Tamin, 2014

Tabel 2. 18 Nilai Waktu dari Berbagai Studi

Referensi	Nilai Waktu (Rp/Jam/Kend)		
	Gol I	Gol II a	Gol II b
PT. Jasa Marga (1990-1996), Formula Herbert Mohring	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)	3.281,25	18.212	4.971,20
PCI (1979)	1.341	3.827	3.152
JIUTR northert extension (PCI 1989)	7.067	14.67	3.659
Surabaya-Mojokerto (JICA 1991)	8.88	7.96	7.98

Sumber : Tamin, 2014

Tabel 2. 19 Nilai K untuk Beberapa Kota

No	Kabupaten/Kota	Nilai K
1	Jakarta	1
2	Cianjur	0.15
3	Bandung	0.39
4	Cirebon	0.06
5	Semarang	0.52
6	Surabaya	0.74
7	Gresik	0.25
8	Mojokerto	0.02
9	Medan	0.46

Sumber : Tamin, 2014

2.8 Analisa Ekonomi

Analisis kelayakan ekonomi digunakan untuk mengetahui kelayakan sebuah proyek dilihat dari sudut pandang masyarakat secara umum. Analisis ekonomi mutlak dilakukan untuk proyek sebelum dilakukan analisis finansial. Analisis ekonomi dipandang dari sudut pandang kepentingan masyarakat luas dan pemerintah. Yang menjadi permasalahan adalah apakah usulan alternatif transportasi akan memberikan sumbangan atau peran positif dalam pembangunan ekonomi secara keseluruhan dan apakah peranannya cukup besar sehingga dana yang dialokasikan untuk usulan investasi alternatif transportasi bermanfaat bagi kepentingan masyarakat luas. Jika ditinjau berdasarkan analisa kelayakan ekonomi maka ada beberapa parameter yang bisa menunjukkan suatu investasi dikatakan layak atau tidak yaitu:

2.8.1 Benefit Cost Ratio (BCR)

Benefit Cost Ratio (BCR) dilakukan dengan cara membandingkan semua manfaat biaya (*cost*) total

yang telah dikonversikan ke dalam nilai uang sekarang (*present value*). Perumusan untuk *Benefit Cost Ratio* (BCR) adalah sebagai berikut:

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{benefit}(\text{manfaat})}{\text{cost}(\text{biaya})} \geq 1 \dots\dots\dots(2.33)$$

Dimana:

<i>Benefit</i>	= <i>User cost existing</i> – <i>User cost</i> kondisi baru
<i>Saving</i>	= Penghematan user cost dan nilai waktu
<i>Cost</i>	= Biaya pembangunan dan pemeliharaan
Biaya <i>User Cost</i>	= BOK + <i>Saving time</i>
BOK	= Biaya yang dibutuhkan suatu kendaraan untuk beroperasi dari satu titik ke titik yang lain

Fungsi *Logic* nilai *Benefit Cost Ratio* yang mungkin:

- a) $B/C > 1$
Maka manfaat yang ditimbulkan proyek lebih besar dari biaya yang diperlukan, proyek layak dilaksanakan.
- b) $B/C = 1$
Maka manfaat yang ditimbulkan proyek sama dengan biaya yang diperlukan, proyek layak dilaksanakan.
- c) $B/C < 1$

Maka manfaat yang ditimbulkan proyek lebih kecil dari biaya yang diperlukan, proyek tidak layak untuk dilaksanakan.

2.8.2 Net Present Value (NPV)

Metode Net Present Value (NPV) merupakan parameter kelayakan yang diperoleh dengan perumusan dari selisih semua manfaat dengan semua biaya pengeluaran setelah dikonversi dengan nilai uang yang sama. Hal yang paling penting dalam metoda ini adalah *opportunity cost* dari uang tergantung pada waktu, yang dapat juga diartikan besaran moneter dari suatu cash-flow komponen biaya dan manfaat dalam waktu tertentu tidak dapat dianggap sama persepsinya. Pada metode ini yang digunakan adalah besaran *netto* saat ini, atau *Net Present Value*. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{NPV} = \text{Benefit} - \text{Cost} \dots\dots\dots(2.34)$$

Dimana, $\text{NPV} = 0$

Proyek dikatakan layak untuk dilaksanakan apabila manfaat yang ditimbulkan proyek lebih besar dari biaya yang diperlukan untuk realisasi, dikatakan layak jika $\text{NPV} > 0$

“Halaman ini Sengaja Dikosongkan”

BAB III METODOLOGI

3.1 Umum

Pada pengerjaan Tugas Akhir ini dibutuhkan suatu metodologi penyelesaian guna menjelaskan tahap-tahap dari pengerjaan yang akan dilakukan selama Tugas Akhir ini. Metodologi ini dimulaidari pekerjaan awal hingga pekerjaan akhir dari penelitian tersebut. Dengan tujuan, penelitian pada Tugas Akhir ini telah dilakukan sesuai perencanaannya dan dilaksanakan dengan kaidah kaidah yang benar

3.2 Uraian Kegiatan

Tahap pengerjaan yang digunakan pada tugas akhir ini terdiri dari beberapa tahap antara lain adalah :

➤ **Pendahuluan**

Berisikan permasalahan yang akan dibahas dari obyek studi yang akan digunakan dalam Tugas Akhir, serta dapat menyelesaikan permasalahan yang ada. Dalam Tugas Akhir ini yang akan dibahas adalah Analisis Kelayakan Ekonomi Pembangunan Jalan Alternatif Sukorejo-Bumiaji Jawa Timur. Isi dari pendahuluan ini adalah latar belakang masalah, tujuan penulisan dan daerah yang akan ditinjau.

➤ **Tinjauan Pustaka**

Yaitu dasar acuan yang dipakai dalam menyelesaikan masalah Tugas Akhir. Yang mengacu pada rumus-rumus teori-teori dan peraturan yang digunakan sebagai penunjang studi yang akan dilakukan. Dasar acuan tersebut dapat berupa *text book*, maupun dari internet. Selain itu, harus mengetahui proyek yang digunakan sebagai objek studi atau daerah lokasi. Tinjauan pustaka dilakukan dengan cara melakukan

studi literatur yang berhubungan dengan pokok bahasan.

➤ Tahap Pengumpulan Data







Data-data yang diperlukan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini dapat diperoleh atau dikumpulkan terdiri dari 2 jenis cara, yaitu data primer dan data sekunder. Berikut penjelasan dari masing-masing data tersebut :

a. Data Primer

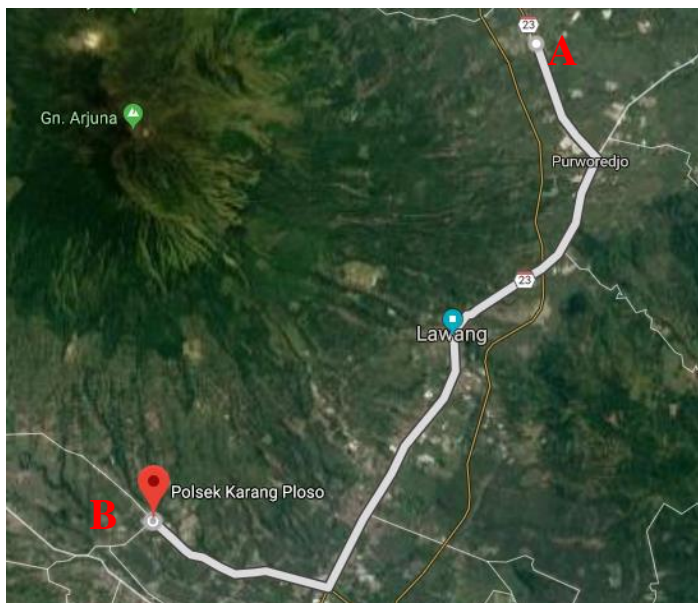
Data primer adalah data yang didapatkan langsung dengan turun ke lapangan lokasi studi dan biasanya didapatkan dengan metode survey lapangan ada juga dari *browsing* dari internet :
Survey Volume Lalu Lintas

Survey ini dilakukan oleh beberapa orang surveyor di daerah studi pada ruas Jalan Sukorejo dan Jalan Batu, serta dilakukan juga di simpang Karanglo dan dilakukan selama 14 jam mulai dari jam 6 pagi hingga jam 8 malam.

Secara umum untuk gambaran lokasi eksisting dan titik lokasi survey dapat dilihat pada BAB 1 Gambar 1.1

PUKUL						
	GOL I	GOL II	GOL III	GOL IV	GOL V	Sepeda Motor
06.00-06.15						
06.00-06.30						
06.00-06.45						
06.00-07.00						
06.15-07.15						
06.30-07.30						
06.45-07.45						
07.00-08.00						
07.15-08.15						
07.30-08.30						
07.45-08.45						
08.00-09.00						
08.15-09.15						
08.30-09.30						
08.45-09.45						
09.00-10.00						
09.15-10.15						
09.30-10.30						
09.45-10.45						
10.00-11.00						
10.15-11.15						
10.30-11.30						
10.45-11.45						
11.00-12.00						
11.15-12.15						
11.30-12.30						
11.45-12.45						
12.00-13.00						
12.15-13.15						
12.30-13.30						
12.45-13.45						
13.00-14.00						
13.15-14.15						
13.30-14.30						
13.45-14.45						
14.00-15.00						
14.15-15.15						
14.30-15.30						
14.45-15.45						
15.00-16.00						
15.15-16.15						
15.30-16.30						
15.45-16.45						
16.00-17.00						
16.15-17.15						
16.30-17.30						
16.45-17.45						
17.00-18.00						
17.15-18.15						
17.30-18.30						
17.45-18.45						
18.00-19.00						
18.15-19.15						
18.30-19.30						
18.45-19.45						
19.00-20.00						

Gambar 3. 1 Form Survey Volume Lalu Lintas

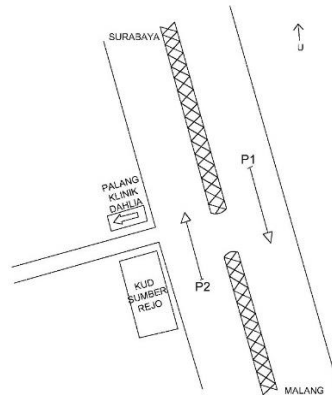


Gambar 3. 2 Lokasi Titik Survey

sumber : *Google Earth, 3 Desember 2018*

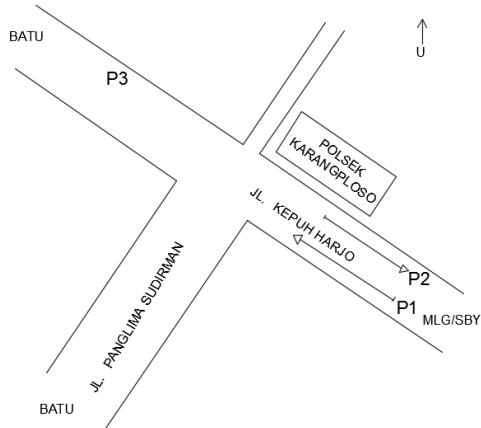
Keterangan

A. Ruas Jalan Sukorejo Pasuruan Desa Karangsono , pada ruas ini dilakukan oleh 4 surveyor di setiap pergerakan (P1 dan P2) selama 14 jam dimulai pada jam 6 pagi hingga 8 malam dengan pencatatan setiap 15 menit.



Gambar 3. 3 Titik Lokasi Survey Sukorejo Pasuruan

B. Pertigaan Karangploso (Batu), pada ruas ini terdapat 6 pergerakan (P1, P2, P3, P4, P5 dan P6) dibutuhkan 2 surveyor di setiap pergerakan sehingga jumlah yang dibutuhkan sebanyak 12 surveyor.



Gambar 3. 4 Titik Lokasi Survey Pertigaan Karangploso Batu

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapatkan dari hasil studi yang telah ada atau terdahulu, seperti :

- Tata guna lahan di sekitar daerah studi
- Produk domestik regional bruto (PDRB) dan PDRB perkapita didapat dari Badan Pusat Statistik (BPS)
- Peta topografi dan peta trase di dapat dari PU Bina Marga Provinsi Jawa Timur
- Jumlah penduduk di dapat dari Badan Pusat Statistik

➤ Analisis Lalu Lintas Eksisting

Kondisi lalu lintas eksisting dianalisa tahun dengan asumsi belum dibangunnya jalan alternatif tersebut sehingga kondisi ini adalah kondisi sebenarnya yang terjadi pada ruas jalan eksisting. Analisa yang dilakukan meliputi :

- Perhitungan volume lalu lintas
- Perhitungan kapasitas jalan
- Perhitungan derajat kejenuhan
- Kecepatan rata-rata

Setelah menganalisa karakteristik jalan di hitung juga nilai ekonomi dari jalan eksisting yang meliputi:

- Biaya operasional kendaraan
- Nilai Waktu

- Peramalan (*forecasting*) dan Perhitungan BOK
 Dari data lalu lintas dan kondisi saat ini dilakukan *forecasting* untuk mengetahui pertumbuhan lalu lintas sampai dengan umur rencana, dan kemudian dihitung kinerja jalan eksisting maupun setelah beroperasinya ajalan alternatif baru tersebut. Data yang dibutuhkan berupa:
 - jumlah penduduk
 - PDRB
 - PDRB perkapita
 - volume lalu lintas.
- Analisis *Trip Assignment*
 Perhitungan *trip assignment* dilakukan untuk mengetahui jumlah kendaraan yang akan melewati ruas jalan eksisting dan kendaraan yang akan melewati ruas jalan alternatif baru. Perhitungan *trip assignment* dilakukan dengan membandingkan waktu tempuh (*travel time*) antara ruas jalan eksisting dan jalan rencana. Dalam tugas akhir ini untuk memperkirakan jumlah lalu lintas yang melewati masing-masing ruas digunakan metode *Smock*.
- Analisis Jalan Rencana (Setelah Jalan Baru Beroperasi)

Analisis kondisi lalu lintas yang dilakukan sama dengan analisa kondisi eksisting dengan menganalisa sebagai berikut :

- Perhitungan volume lalu lintas
- Perhitungan kapasitas jalan
- Perhitungan derajat kejenuhan
- Kecepatan rata-rata

Setelah menganalisa karakteristik jalan di hitung juga nilai ekonomi dari jalan rencana yang meliputi :

- Biaya operasional kendaraan
- Nilai Waktu

➤ Analisis Selisih Nilai Waktu dan BOK

a) Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan

Perhitungan biaya operasional kendaraan (BOK) mengacu pada metode Jasa Marga dimana dalam formula ini komponen biaya dibagi menjadi :

- Konsumsi bahan bakar
- Kosumsi minyak pelumas
- Konsumsi ban
- Pemeliharaan (suku cadang, jam kerja, mekanik)
- Depresiasi
- Bunga modal
- Asuransi
- Over head

Dari hasil perhitungan ini nantinya didapatkan penghematan yang dapat dilakukan oleh pengguna jalan berupa selisih antara biaya operasional kendaraan pada kondisi sebelum pembangunan jalan serta biaya operasional kendaraan setelah pembangunan jalan alternatif tersebut.

b) Analisa Penghematan Biaya Operasional Kendaraan dan Nilai Waktu

Setelah pengolahan data biaya operasional kendaraan (BOK), selanjutnya dilakukan analisa penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) setelah pembangunan jalan serta penghematan biaya yang terjadi. Selain analisa penghematan BOK juga dilaksanakan analisa nilai waktu (*Time Value*) pada kondisi sebelum dan sesudah jalan lingkaran Lawang-Batu dibangun.

➤ Analisis Kelayakan Ekonomi

Analisis kelayakan ekonomi dilakukan dengan maksud untuk mengetahui apakah pembangunan jalan lingkaran Lawang-Batu ini secara ekonomi layak atau tidak untuk dibangun. Untuk mengetahui kelayakan jalan tersebut, maka dapat dibandingkan pula antara biaya dan manfaat yang menguntungkan, dapat dihitung dengan beberapa analisa diantaranya :

- a) BCR (Benefit Cost Ratio)
- b) NPV (Net Present Value)

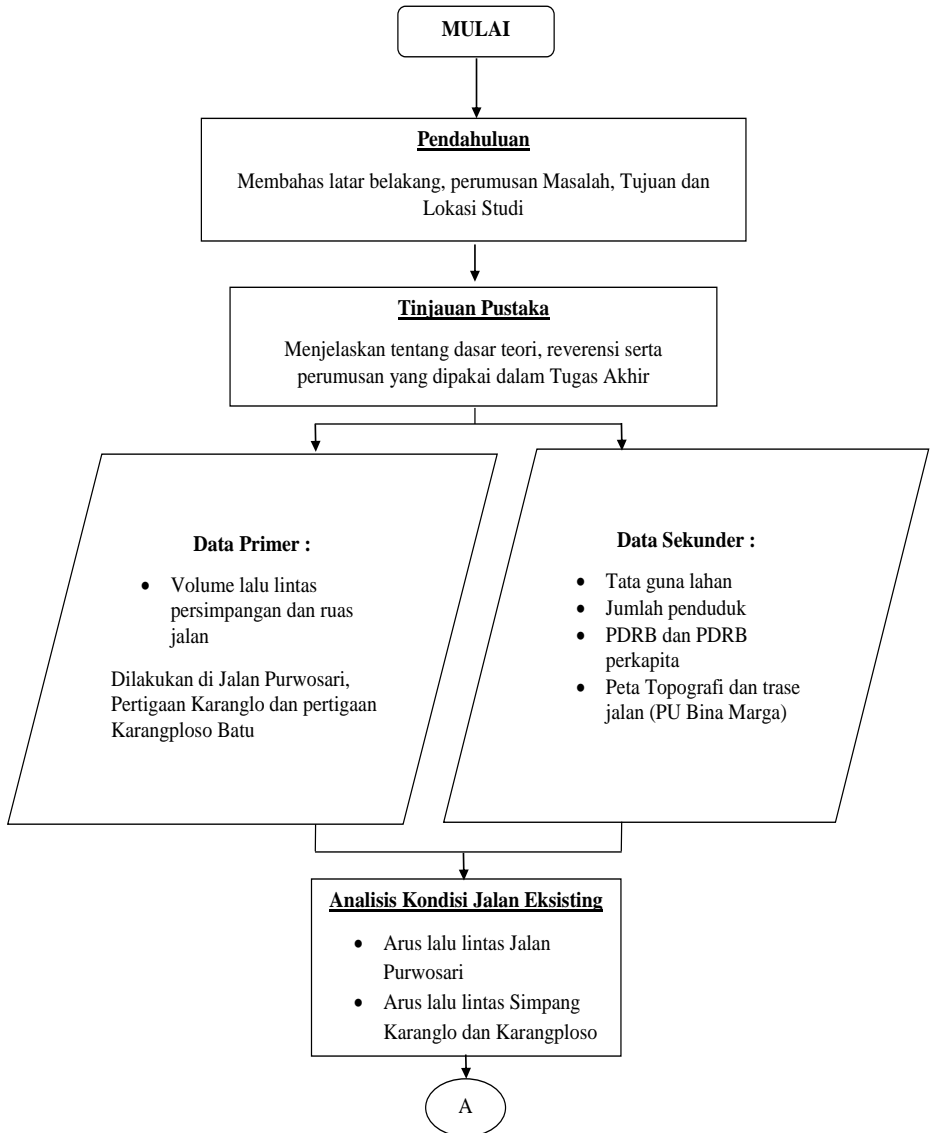
Dalam perhitungan kelayakan finansial dalam kurun waktu tertentu, jumlah keseluruhan dari nilai present akan menunjukkan kelayakan NPV. Proyek tersebut dikatakan layak apabila $NPV > 0$ dan tidak layak apabila $NPV < 0$.

➤ Penarikan Kesimpulan

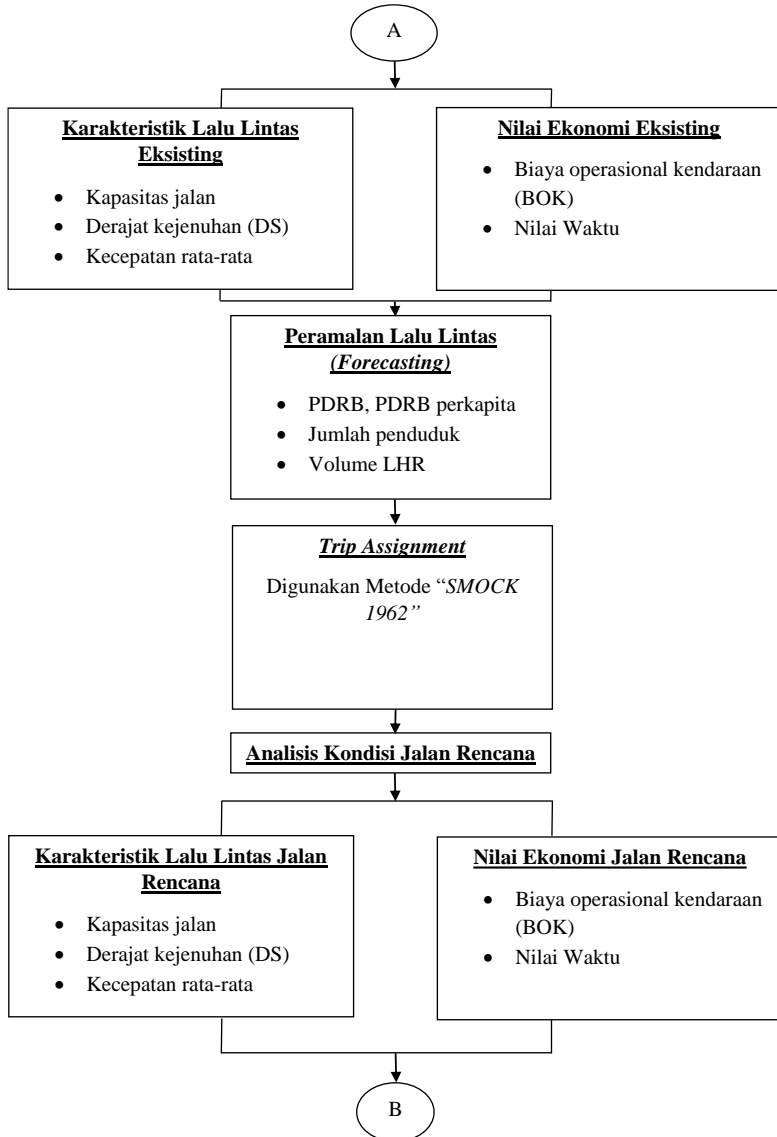
Penarikan kesimpulan merupakan hasil yang didapatkan dari perhitungan serta analisis dari aspek ekonomi dan lalu lintas, apakah jalan alternatif Sukorejo-Bumiaji layak atau tidak untuk dibangun. Sehingga hasilnya dapat menjawab rumusan masalah yang ada dalam tugas akhir ini serta dapat memberikan rekomendasi dan saran yang diperlukan

3.3 **Bagan Alir**

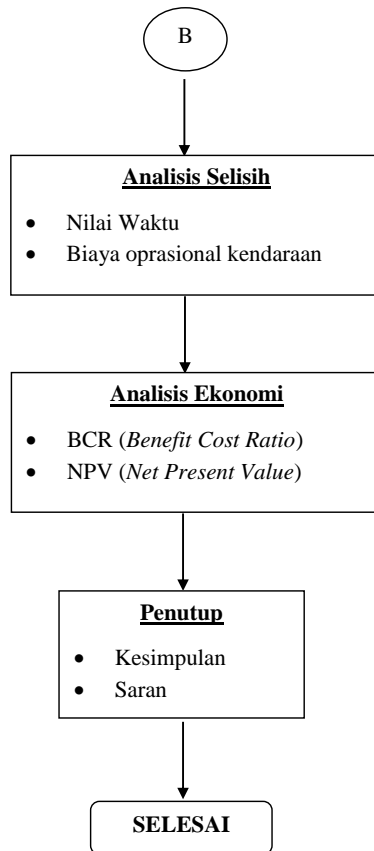
Bagan alir (*flowchart*) pada metodologi penelitian Tugas Akhir ini bertujuan untuk mempermudah proses tahapan-tahapan pada pengerjaan Tugas Akhir ini. Jelasnya dapat dilihat pada **Gambar 3.5**



Gambar 3. 5 Bagan Alir Penyelesaian Studi



3.6 Bagan Alir Penyelesaian Studi (Lanjutan)



3.6 Bagan Alir Penyelesaian Studi (Lanjutan)

“Halaman ini Sengaja Dikosongkan”

BAB IV

ANALISA LALU LINTAS

4.1 Umum

Pada bab data dan analisis akan dijelaskan mengenai data yang terkumpul serta analisis perhitungan dimana analisis perhitungan pada Tugas Akhir ini akan dipergunakan untuk mengetahui kelayakan pembangunan jalan raya alternatif Sukorejo (Pasuruan) – Bumiaji (Batu), Jawa Timur. Data yang dibutuhkan antara lain :

- Data volume lalu lintas harian rata rata
- Data kependudukan
- Data PDRB
- Data teknis jalan rencana

Dari hasil pengumpulan data di atas, selanjutnya diolah untuk mendapatkan faktor pertumbuhan volume kendaraan pada ruas jalan yang ditinjau sesuai umur tahun rencana jalan. Faktor volume kendaraan diperlukan untuk menghitung biaya operasional kendaraan dan perencanaan tebal perkerasan jalan.

Metode yang dilakukan berupa peramalan kondisi transportasi pada masa yang akan datang menggunakan regresi linear dan perhitungan pertumbuhan kendaraan. Regresi linear digunakan agar bisa menekan penyimpangan yang terjadi sehingga didapatkan data dengan tingkat kepercayaan yang tinggi. Analisa lalu lintas diperlukan untuk mengetahui kinerja jalan, berupa daya tampung dan kecepatan pada ruas jalan yang ditinjau. Analisa yang dilakukan mencakup volume, kapasitas, derajat kejenuhan dan kecepatan kendaraan.

4.2 Pengumpulan Data

4.2.1 Data Penduduk

Faktor sosial dan ekonomi pada daerah tinjauan menentukan analisa lalu lintas rencana pada masa depan maupun kondisi saat ini, salah satunya adalah data kependudukan. Data kependudukan digunakan untuk merencanakan pertumbuhan volume kendaraan bus dan angkutan umum yang akan melewati jalan yang akan direncanakan dari awal tahun rencana hingga akhir tahun rencana. Hal ini didasarkan oleh bus yang berfungsi memindahkan penduduk dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Sehingga apabila jumlah penduduk meningkat maka mempengaruhi jumlah bus dan kendaraan umum yang disediakan untuk memenuhi kebutuhan penduduk. Data yang digunakan adalah data kependudukan Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Malang, Kota Batu (tabel 4.1)

Tabel 4. 1 Jumlah Penduduk

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)		
	Pasuruan	Malang	Batu
2013	1556700	2508698	196951
2014	1569507	2527087	199092
2015	1581787	2544315	200485
2016	1593683	2560675	202319
2017	1605307	2576596	203997

Sumber : BPS Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Malang dan Kota Batu

4.2.2 Data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)

Data PDRB ini digunakan untuk merencanakan pertumbuhan volume lalu lintas yang akan melewati jalan rencana, data ini diperoleh sebagai pelengkap data kependudukan. Untuk perhitungan pertumbuhan

kendaraan pribadi menggunakan data PDRB perkapita atas dasar harga konstan (tabel 4.2), sedangkan untuk perhitungan pertumbuhan angkutan barang dan truk menggunakan data PDRB atas dasar harga konstan (tabel 4.3).

Pertumbuhan kendaraan untuk jenis truk atau kendaraan angkutan barang diasumsikan ekuivalen dengan pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), karena PDRB mencerminkan tingkat perekonomian pada suatu daerah. Apabila tingkat perekonomian suatu daerah tinggi, maka produksi yang dihasilkan daerah tersebut juga akan tinggi, dan memerlukan truk untuk mengangkut hasil produksinya. Dari pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi tingkat PDRB suatu daerah, maka akan semakin banyak pula truk atau kendaraan angkutan barang yang diperlukan untuk mengangkut hasil produksimenuju daerah pemasaran.

Pertumbuhan kendaraan untuk jenis kendaraan penumpang diasumsikan ekuivalen dengan pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Perkapita, karena PDRB perkapita menunjukkan pendapatan rata-rata seseorang pada suatu daerah. Tingginya tingkat perekonomian seseorang menunjukkan kemampuan seseorang untuk membeli kendaraan pribadi atau kendaraan penumpang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi PDRB perkapita pada suatu daerah, maka semakin banyak juga jumlah kendaraan penumpang di daerah tersebut.

Tabel 4. 2 Data PDRB Perkapita Atas Dasar Harga Konstan (Ribu Rupiah)

Tahun	PDRB Perkapita (Ribu Rupiah)			Laju Pertumbuhan (%)		
	Pasuruan	Malang	Batu	Pasuruan	Malang	Batu
2012	21300.94	-	-	6.31	-	-
2013	22441.29	19760.00	40871.94	6.51	4.11	6.40
2014	23593.27	20795.00	43161.05	5.70	4.23	5.60
2015	24707.08	21742.00	45619.12	5.53	3.95	5.60
2016	25873.10	22747.00	48195.71	5.46	3.75	5.60
2017	-	23833.00	50936.26	-	3.87	5.60

Sumber : Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Kabupaten Pasuruan Menurut Lapangan Usaha 2012-2016, Kabupaten Malang Menurut Lapangan Usaha 2013-2017, Kota Batu Menurut Lapangan Usaha 2013-2017

Tabel 4. 3 Data PDRB Atas Dasar Harga Konstan (Miliar Rupiah)

Tahun	PDRB Konstan (Miliar Rupiah)			Laju Pertumbuhan (%)		
	Pasuruan	Malang	Batu	Pasuruan	Malang	Batu
2012	4051.25	-	-	5.30	-	-
2013	4315.12	49572.00	8018.62	6.51	5.30	7.29
2014	4561.26	52550.00	8572.13	5.70	6.01	6.90
2015	4813.31	55318.00	9145.95	5.53	5.27	6.69
2016	5076.35	58247.00	9750.91	5.46	5.29	6.61
2017	-	61409.00	10390.84	-	5.43	6.56

Sumber : Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Kabupaten Pasuruan Menurut Lapangan Usaha 2012-2016, Kabupaten Malang Menurut Lapangan Usaha 2013-2017, Kota Batu Menurut Lapangan Usaha 2013-2017

4.2.3 Data Lalu Lintas

Data lalu lintas pada perencanaan ini berguna untuk mendapatkan *forecasting* atau peramalan volume lalu lintas hingga akhir tahun rencana yakni tahun 2047 dan menghitung nilai BOK. Dimana data lalu lintas ini diperoleh dari volume kendaraan harian rata-

rata jalan pendekat atau eksisting dari jalan yang ditinjau yakni ruas jalan Sukorejo Pasuruan dan ruas jalan Karangploso Batu. Data yang diambil adalah volume kendaraan pada jam puncak, yakni volume kendaraan terbesar yang didapatkan dari hasil survey per satuan waktu survey. Volume kendaraan ini sebelumnya harus dikalikan dengan nilai ekuivalensi kendaraan ringan (EKR) agar perbandingannya setara. Data tersebut terdapat pada tabel 4.4 untuk ruas Sukorejo Pasuruan, tabel 4.5 Batu dibawah ini.

Tabel 4. 4 Rekapitulasi Data Lalu Lintas Ruas Sukorejo Pasuruan

WAKTU	REKAPITULASI VOLUME LALU LINTAS (KEND/JAM)															
	ARAH SURABAYA-MALANG								ARAH MALANG-BATU							
	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB		KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB	
06.00-06.15	250	13	4	0	0	3	2	181	111	11	1	0	1	0	1	160
06.15-06.30	234	10	3	1	0	2	1	213	121	14	0	3	1	1	0	182
06.30-06.45	259	17	2	2	1	2	2	186	126	7	0	1	2	0	0	194
06.45-07.00	289	25	2	4	0	0	2	202	121	13	1	0	0	0	3	241
07.00-07.15	259	32	5	1	2	2	3	197	124	11	2	2	0	1	0	263
07.15-07.30	275	27	6	2	1	4	4	231	142	14	0	4	1	0	0	273
07.30-07.45	271	36	2	3	0	2	3	212	126	12	1	10	3	0	1	259
07.45-08.00	279	34	3	3	3	3	3	199	162	18	0	7	5	1	0	224
08.00-08.15	256	41	3	2	2	3	2	169	164	9	2	9	2	0	2	215
08.15-08.30	270	40	5	5	4	0	2	182	144	20	2	5	7	0	1	193
08.30-08.45	272	28	6	2	3	2	0	142	115	15	1	4	4	2	1	174
08.45-09.00	257	34	4	1	3	5	4	177	124	23	1	6	3	0	2	181
09.00-09.15	228	36	3	2	2	3	1	156	147	24	3	11	8	1	0	179
09.15-09.30	214	42	3	2	3	2	3	181	136	29	1	9	6	0	0	185
09.30-09.45	206	47	1	3	3	2	3	107	136	21	1	17	5	0	6	199
09.45-10.00	203	41	2	4	5	0	2	127	171	25	1	22	9	1	2	197
10.00-10.15	222	33	1	3	7	4	4	141	165	31	2	14	7	0	5	211
10.15-10.30	200	45	3	2	4	3	3	172	124	25	3	4	5	0	3	190
10.30-10.45	216	36	4	3	5	2	2	156	104	15	1	7	2	1	4	193
10.45-11.00	223	31	6	11	7	3	3	131	182	17	2	3	9	1	7	172
11.00-11.15	193	36	2	4	3	2	3	105	175	15	1	3	7	0	5	120
11.15-11.30	231	46	3	8	3	0	4	117	168	24	2	9	9	1	3	111
11.30-11.45	229	38	2	3	7	2	3	112	203	21	4	13	5	0	7	99
11.45-12.00	226	46	2	2	4	0	2	123	194	20	2	12	8	0	6	61
12.00-12.15	215	32	2	4	3	3	2	109	164	19	3	8	4	0	2	101
12.15-12.30	219	40	3	5	3	3	4	138	192	22	1	4	2	2	4	77
12.30-12.45	226	43	5	1	1	4	3	144	176	15	2	13	5	1	3	63
12.45-13.00	248	33	4	3	2	2	2	131	161	12	1	7	6	2	6	82
13.00-13.15	257	35	2	2	1	2	3	152	178	16	3	5	5	0	4	177
13.15-13.30	294	38	3	1	3	7	3	167	221	22	4	7	9	3	7	316
13.30-13.45	302	28	6	4	2	3	3	212	257	25	5	10	10	1	6	330
13.45-14.00	292	32	3	1	2	2	0	180	251	28	10	8	7	0	2	312
14.00-14.15	254	38	3	2	0	2	4	201	233	20	6	4	8	2	2	327
14.15-14.30	224	33	2	1	1	1	3	178	251	25	3	9	6	0	4	298
14.30-14.45	228	30	1	3	1	2	1	192	254	23	7	11	9	1	3	290
14.45-15.00	247	40	4	1	0	5	4	209	261	23	6	9	7	0	5	277

Sumber : Hasil survey lapangan

Lanjutan Tabel 4.4 Rekapitulasi Data Lalu Lintas Ruas Sukorejo Pasuruan

WAKTU	REKAPITULASI VOLUME LALU LINTAS (KEND/JAM)																
	ARAH SURABAYA-MALANG								ARAH MALANG-BATU								
	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol V	SM	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol V	SM	
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB		KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB		
15.00-15.15	289	26	1	3	1	2	6	534	254	11	4	5	4	2	2	251	
15.15-15.30	283	21	1	4	0	0	1	533	267	9	6	6	4	0	1	252	
15.30-15.45	271	20	2	1	0	2	2	552	279	14	3	7	5	1	1	231	
15.45-16.00	292	27	2	2	2	1	5	619	277	9	5	4	4	1	3	229	
16.00-16.15	290	17	0	0	1	0	1	592	277	9	4	8	2	0	1	217	
16.15-16.30	267	11	4	0	0	1	2	600	262	14	7	5	3	0	0	205	
16.30-16.45	267	14	1	3	1	0	1	617	263	11	3	4	4	0	1	211	
16.45-17.00	266	8	3	1	0	1	3	624	301	14	12	9	2	0	3	267	
17.00-17.15	265	11	2	0	1	1	2	577	313	10	7	11	3	1	4	241	
17.15-17.30	256	12	1	1	0	0	3	599	286	13	5	8	4	1	2	276	
17.30-17.45	246	17	2	2	2	0	4	548	264	10	4	13	2	0	3	232	
17.45-18.00	256	16	3	0	0	2	6	537	274	12	3	7	1	0	2	256	
18.00-18.15	251	25	2	1	0	2	2	499	285	10	5	4	5	1	0	242	
18.15-18.30	247	31	0	3	1	1	4	476	300	17	0	4	3	0	2	196	
18.30-18.45	239	37	4	1	3	0	5	445	325	7	3	12	2	2	1	235	
18.45-19.00	240	33	3	0	2	1	6	445	221	8	0	8	4	1	1	176	
19.00-19.15	238	40	2	4	4	0	5	431	234	9	2	6	2	0	2	201	
19.15-19.30	226	43	2	5	1	2	3	406	246	5	0	5	3	0	0	166	
19.30-19.45	246	38	0	6	2	0	3	444	220	10	1	3	0	1	0	153	
19.45-20.00	251	37	3	3	3	1	6	432	204	5	0	6	2	0	2	168	

Sumber : Hasil survey lapangan

Tabel 4. 5 Rekapitulasi Data Lalu Lintas Ruas Karangploso Batu

WAKTU	REKAPITULASI VOLUME LALU LINTAS (KEND/JAM)															
	ARAH SURABAYA-MALANG								ARAH MALANG-BATU							
	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB		KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB	
06.00-06.15	103	14	4	3	0	0	0	201	98	2	0	1	2	2	1	132
06.15-06.30	125	12	3	1	0	0	0	221	111	1	2	3	0	0	0	156
06.30-06.45	133	15	5	2	0	0	1	232	82	5	0	2	1	1	2	201
06.45-07.00	118	21	7	2	0	0	0	201	86	3	4	4	3	0	0	165
07.00-07.15	128	24	7	1	0	1	2	198	79	8	1	2	4	0	0	176
07.15-07.30	129	19	8	4	0	0	0	202	110	9	1	1	2	2	2	187
07.30-07.45	139	21	7	2	1	0	0	188	111	10	2	3	1	2	0	154
07.45-08.00	134	18	11	4	0	1	2	212	121	5	5	2	0	1	0	176
08.00-08.15	108	17	15	4	0	0	0	255	133	11	3	2	1	3	2	207
08.15-08.30	157	20	6	1	0	2	2	253	143	11	7	2	0	0	0	215
08.30-08.45	132	25	9	5	0	3	2	203	124	10	2	5	5	0	0	209
08.45-09.00	127	20	16	5	1	0	0	211	130	13	2	2	2	0	0	267
09.00-09.15	106	21	10	5	0	0	0	243	161	17	4	1	2	1	0	254
09.15-09.30	111	15	15	3	0	0	1	228	159	9	1	4	1	0	0	214
09.30-09.45	113	12	12	4	0	0	0	231	151	12	7	2	2	0	0	256
09.45-10.00	112	7	14	4	3	1	0	254	157	9	3	5	0	0	0	198
10.00-10.15	96	7	6	1	0	2	0	174	147	6	5	3	4	1	2	278
10.15-10.30	90	8	4	3	0	0	0	201	189	7	11	5	2	0	0	299
10.30-10.45	79	8	6	2	0	0	0	220	182	16	8	3	2	0	1	330
10.45-11.00	77	8	6	1	2	0	0	216	206	6	2	2	1	0	1	312
11.00-11.15	100	10	4	3	0	0	1	224	225	9	3	6	1	0	1	301
11.15-11.30	138	6	3	3	2	0	0	211	180	6	3	3	3	0	0	292
11.30-11.45	124	6	5	2	0	0	0	198	134	13	1	2	1	1	0	231
11.45-12.00	116	5	3	3	0	0	0	232	119	8	4	4	2	0	1	243
12.00-12.15	150	6	2	3	0	0	2	211	125	8	6	7	5	3	0	254
12.15-12.30	119	7	1	4	0	0	0	231	102	11	2	3	3	3	0	206
12.30-12.45	120	7	3	3	2	0	0	208	111	8	2	6	1	1	0	257
12.45-13.00	143	9	2	3	2	2	0	218	135	4	1	7	2	0	1	241
13.00-13.15	142	11	1	4	0	0	1	209	169	6	5	6	3	0	0	198
13.15-13.30	121	10	4	4	1	0	0	211	142	7	3	4	2	2	0	243
13.30-13.45	166	9	2	3	0	0	0	209	117	3	9	2	3	0	0	211
13.45-14.00	147	5	2	2	0	2	0	211	109	6	3	6	1	0	0	201
14.00-14.15	164	4	0	1	2	2	0	196	152	9	2	3	0	1	1	233
14.15-14.30	159	5	2	1	2	1	1	254	146	6	4	2	0	0	2	276
14.30-14.45	175	3	2	3	2	0	0	245	121	12	1	3	1	1	2	254
14.45-15.00	164	6	5	3	3	0	0	276	141	11	2	6	0	0	0	243

Sumber : Hasil survey lapangan

Lanjutan Tabel 4.5 Rekapitulasi Data Lalu Lintas Ruas Karangploso Batu

WAKTU	REKAPITULASI VOLUME LALU LINTAS (KEND/JAM)																	
	ARAH SURABAYA-MALANG									ARAH MALANG-BATU								
	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM		
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB		KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB			
15.00-15.15	146	6	2	3	0	0	0	231	140	5	4	10	3	3	3	234		
15.15-15.30	131	5	2	0	0	0	0	255	143	2	3	12	2	0	0	232		
15.30-15.45	35	5	5	3	1	1	0	197	156	4	6	6	1	1	0	255		
15.45-16.00	149	4	5	0	0	0	0	205	118	3	8	6	1	1	0	244		
16.00-16.15	120	5	3	0	0	0	0	213	97	5	4	7	3	0	0	212		
16.15-16.30	123	2	5	2	2	1	0	221	130	5	6	6	0	1	2	211		
16.30-16.45	136	6	5	1	0	0	0	211	137	6	8	7	2	1	0	255		
16.45-17.00	139	6	6	3	0	0	0	205	139	6	11	6	3	2	0	222		
17.00-17.15	174	7	9	1	1	0	0	232	144	7	15	3	0	2	0	267		
17.15-17.30	167	6	5	2	0	1	0	201	151	12	9	6	3	0	0	227		
17.30-17.45	156	5	6	0	0	0	0	234	128	11	13	4	3	1	1	214		
17.45-18.00	177	11	7	2	0	0	2	237	125	9	14	5	2	0	1	243		
18.00-18.15	234	8	7	0	0	0	0	243	133	10	7	3	1	2	0	256		
18.15-18.30	239	8	8	1	0	0	0	198	162	6	5	2	5	1	1	233		
18.30-18.45	274	7	7	1	0	0	2	205	161	3	9	7	0	1	0	254		
18.45-19.00	228	6	8	3	1	0	0	187	155	6	5	6	0	0	0	241		
19.00-19.15	207	8	4	0	0	0	0	190	159	3	3	5	2	0	0	254		
19.15-19.30	165	8	3	4	0	0	1	192	161	3	5	4	4	1	0	243		
19.30-19.45	131	8	4	2	1	0	1	203	126	6	2	6	3	0	2	238		
19.45-20.00	119	6	4	2	0	0	0	211	152	7	4	3	1	1	0	241		

Sumber : Hasil survey lapangan

4.2.4 Data Teknis dan Geometrik Jalan

Berikut merupakan data teknis jalan eksisting dan jalan rencana Sukorejo (Pasuruan) – Bumiaji (Batu), dengan panjang trase jalan 36,81 Km.

a. Jalan Eksisting Ruas Sukorejo (Pasuruan)

- Status jalan : Jalan Nasional
- Fungsi jalan : Arteri
- Tipe jalan : 4/2 T
- Lebar efektif jalur : 7 meter
- Pemisah arah : 50% - 50%
- Lebar bahu : 1.5 meter
- Hambatan samping : Rendah
- Tipe alinemen : Datar

- b. Jalan Eksisting Ruas Karangploso (Batu)
 - Status jalan : Jalan Provinsi
 - Fungsi jalan : Kolektor
 - Tipe jalan : 2/2 TT
 - Lebar efektif jalur : 9 meter
 - Pemisah arah : 50% - 50%
 - Lebar bahu : 1 meter
 - Hambatan samping : Rendah
 - Tipe alinemen : Gunung
- c. Jalan Rencana Sukorejo-Bumiaji
 - Status jalan : Jalan Provinsi
 - Fungsi jalan : Arteri
 - Tipe jalan : 4/2 T
 - Lebar efektif jalur : 7 meter
 - Pemisah arah : 50% - 50%
 - Lebar bahu : 1.5 meter
 - Hambatan samping : Sedang
 - Tipe alinemen : Bukit

4.3 Pengolahan Data Kependudukan

4.3.1 Data Kependudukan

Data kependudukan dan data PDRB berfungsi dalam metode peramalan pertumbuhan regional sebagai acuan mengetahui kondisitransportasi pada masa yang akan datang. Pertumbuhan kendaraan untuk jenis bus dan angkutan umum diasumsikan ekuivalen dengan pertumbuhan jumlah penduduk. Karena fungsinya bus adalah untuk memindahkan penduduk dari suatu tempat ke tempat lain. Sehingga apabila jumlah penduduk meningkat, maka jumlah bus dan angkutan umum akan bertambah banyak.

Nilai faktor pertumbuhan lalu lintas diperoleh dengan membagi selisih angka hail perkiraan tahun yang ditinjau angka tahun sebelumnya. Sebagai contoh proses perhitungan data penduduk Kota Batu tersaji seperti berikut :

$$\begin{aligned} \text{Pertumbuhan 2013-2014} &= \frac{(199092-196951)}{196951} \times 100\% \\ &= 1.09\% \end{aligned}$$

Tabel 4. 6 Prosentase Pertumbuhan Penduduk

Data Penduduk Pasuruan				
No	Tahun	Penduduk	i	Pertumbuhan
		Jiwa		Persen (%)
1	2013	1556700		
2	2014	1569507	0.008	0.82
3	2015	1581787	0.008	0.78
4	2016	1593683	0.008	0.75
5	2017	1605307	0.007	0.73
rata - rata (%)				0.77

Data Penduduk Malang				
No	Tahun	Penduduk	i	Pertumbuhan
		Jiwa		Persen (%)
1	2013	2508698		
2	2014	2527087	0.007	0.73
3	2015	2544315	0.007	0.68
4	2016	2560675	0.006	0.64
5	2017	2576596	0.006	0.62
rata - rata (%)				0.67

Data Penduduk Batu				
No	Tahun	Penduduk	i	Pertumbuhan
		Jiwa		Persen (%)
1	2013	196951		
2	2014	199092	0.011	1.09
3	2015	200485	0.007	0.70
4	2016	202319	0.009	0.91
5	2017	203997	0.008	0.83
rata - rata (%)				0.88

Sehingga di dapat hasil masing masing pertumbuhan penduduk kemudian dari hasil tersebut dirata-rata untuk mendapatkan nilai prosentase pertumbuhan kendaraan bus dan angkutan umum.

Tabel 4. 7 Prosentase Pertumbuhan Kendaraan Bus

Rekapitulasi	
Kota	Pertumbuhan (%)
Pasuruan	0.77
Malang	0.67
Batu	0.88
Rata-rata	0.77

4.3.2 Data Produk Domesik Regional Bruto (PDRB)

Faktor ekonomi dan sosial pada lokasi studi dalam tahun sekarang maupun yang akan datang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan lalu lintas pada tahun rencana. Penentuan faktor pertumbuhan lalu lintas untuk setiap kendaraan diasumsikan sama dengan pertumbuhan jumlah penduduk, Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Perkapita.

Untuk mempermudah mengetahui pertumbuhan setiap jenis kendaraan pada wilayah studi untuk masa yang akan datang sesuai dengan rencana, perlu mengetahui faktor pertumbuhan jumlah penduduk, PDRB dan PDRB Perkapita. Data PDRB dan PDRB Perkapita atas dasar harga konstan 2010 dikonversikan dahulu menjadi nilai rata-rata prosentase dan diregresi sehingga nantinya dapat digunakan sebagai acuan untuk perhitungan pertumbuhan volume kendaraan pribadi. Hasil perhitungan disajikan pada tabel 4.8. Sedangkan

untuk perhitungan prosentase pertumbuhan truk menggunakan pertumbuhan ekonomi atas dasar harga konstan yang disajikan pada tabel 4.9.

Tabel 4. 8 PDRB Perkapita

PDRB PERKAPITA 2010 (KAB. PASURUAN)				
No	Tahun	PDRB	i	Pertumbuhan
		Ribu Rupiah		Persen (%)
1	2012	21300.94		
2	2013	22441.29	0.054	5.35
3	2014	23593.27	0.051	5.13
4	2015	24707.08	0.047	4.72
5	2016	25873.1	0.047	4.72
rata - rata (%)				4.98

PDRB PERKAPITA 2010 (KAB. MALANG)				
No	Tahun	PDRB	i	Pertumbuhan
		Ribu Rupiah		Persen (%)
1	2013	19760		
2	2014	20795	0.052	5.24
3	2015	21742	0.046	4.55
4	2016	22747	0.046	4.62
5	2017	23833	0.048	4.77
rata - rata (%)				4.80

PDRB PERKAPITA 2010 (KOTA BATU)				
No	Tahun	PDRB	i	Pertumbuhan
		Ribu Rupiah		Persen (%)
1	2013	40871.94		
2	2014	43161.05	0.056	5.60
3	2015	45619.12	0.057	5.70
4	2016	48195.71	0.056	5.65
5	2017	50936.26	0.057	5.69
rata - rata (%)				5.66

Tabel 4. 9 PDRB Konstan

PDRB ATAS HARGA KONSTAN (KAB. PASURUAN)				
No	Tahun	PDRB	i	Pertumbuhan
		Miliar Rupiah		Persen (%)
1	2012	4051.25		
2	2013	4315.12	0.065	6.51
3	2014	4561.26	0.057	5.70
4	2015	4813.31	0.055	5.53
5	2016	5076.35	0.055	5.46
rata - rata (%)				5.80

PDRB ATAS HARGA KONSTAN (KAB. MALANG)				
No	Tahun	PDRB	i	Pertumbuhan
		Miliar Rupiah		Persen (%)
1	2013	49572		
2	2014	52550	0.060	6.01
3	2015	55318	0.053	5.27
4	2016	58247	0.053	5.29
5	2017	61409	0.054	5.43
rata - rata (%)				5.50

PDRB ATAS HARGA KONSTAN (KOTA BATU)				
No	Tahun	PDRB	i	Pertumbuhan
		Miliar Rupiah		Persen (%)
1	2013	8018.62		
2	2014	8572.13	0.069	6.90
3	2015	9145.95	0.067	6.69
4	2016	9750.91	0.066	6.61
5	2017	10390.84	0.066	6.56
rata - rata (%)				6.69

Sehingga di dapat hasil masing masing Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Perkapita. Kmudian dari hasil PDRB di rata-rata untuk mendapat nilai prosentase pertumbuhan kendaraan truk sedangkan rata-rata dari hasil PDRB Perkapita

mendapatkan nilai prosentase pertumbuhan kendaraan pribadi. Untuk nilai prosentase dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Nilai Prosentase Pertumbuhan Kendaraan

KOTA	HARGA KONSTAN (%)	HARGA PERKAPITA (%)
Pasuruan	5.80	4.98
Malang	5.50	4.80
Batu	6.69	5.66
Rata-rata	6.00	5.15

4.4 Pengolahan Data Lalu Lintas

4.4.1 Volume Lalu Lintas

Perhitungan volume kendaraan dilakukan untuk mengetahui jumlah kendaraan yang melewati suatu jalan. Volume kendaraan ini nantinya akan digunakan untuk menghitung derajat kejenuhan (Dj), kecepatan arus bebas, dan kecepatan tempuh jalan eksisting dan jalan baru yang direncanakan. Menurut PKJI 2014 kendaraan dikategorikan atas beberapa golongan:

- a. Golongan I : Kendaraan Ringan / KR (mobil penumpang, sedan, minibus, pick up, serta mobil pengangkut barang dengan ban belakang 1 di tiap sisinya), Kendaraan Berat Menengah / KBM (Bus kecil, truk 2 sumbu 3/4), Bus Besar / BB
- b. Golongan II : Kendaraan Berat Menengah / KBM (Truk 2 sumbu total roda 6)
- c. Golongan III : Truk Besar / TB (Truk 3 sumbu)
- d. Golongan IV : Truk Besar / TB (Truk 4 sumbu)
- e. Golongan IV : Truk Besar / TB (Truk 5 sumbu atau truk trailer)
- f. Sepeda Motor (SM)

Lalu data lalu lintas yang di dapat dari hasil survey dikonversikan ke golongan kendaraan di atas, sesuai tipenya masing-masing. Kemudian dari hasil ini dijumlahkan hingga satu jam dari jam 6 hingga jam 7 semua kendaraan tiap jam nya. Berikut contoh perhitungan (Ruas Sukorejo Pasuruan KR Golongan I)

Arah Surabaya-Malang

- Kendaraan KR 06.00-06.15 = 250 kendaraan
- Kendaraan KR 06.15-06.30 = 234 kendaraan
- Kendaraan KR 06.30-06.45 = 259 kendaraan
- Kendaraan KR 06.45-07.00 = 289 kendaraan

Arah Malang-Surabaya

- Kendaraan KR 06.00-06.15 = 111 kendaraan
- Kendaraan KR 06.15-06.30 = 121 kendaraan
- Kendaraan KR 06.30-06.45 = 126 kendaraan
- Kendaraan KR 06.45-07.00 = 121 kendaraan

Total Kendaraan dari 2 Arah

- Kendaraan KR 06.00-06.15 = 361 kendaraan
- Kendaraan KR 06.15-06.30 = 355 kendaraan
- Kendaraan KR 06.30-06.45 = 385 kendaraan
- Kendaraan KR 06.45-07.00 = 410 kendaraan

Total kendaraan KR Golongan I dalam 1 jam adalah 1511 kendaraan/jam. Untuk hasil perhitungan volume kendaraan eksisting lainnya dapat dilihat pada tabel 4.11 untuk Ruas Sukorejo (Pasuruan) Arah Sby-Mlg, tabel 4.12 untuk Ruas Sukorejo (Pasuruan) Arah Mlg-Sby, tabel 4.13 untuk Ruas Karangploso (Batu).

Tabel 4. 11 Volume Kendaraan (kend/jam) Ruas Sukorejo (Pasuruan) Ruas Sby-Mlg

WAKTU	Total per Tipe Kendaraan								kend/jam							
	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM
	KR	KB M	BB	KB M	TB	TB	TB		KR	KB M	BB	KB M	TB	TB	TB	
06.00-06.15	250	13	4	0	0	3	2	181								
06.15-06.30	234	10	3	1	0	2	1	213								
06.30-06.45	259	17	2	2	1	2	2	186								
06.45-07.00	289	25	2	4	0	0	2	202	1032	65	11	7	1	7	7	782
07.00-07.15	259	32	5	1	2	2	3	197	1041	84	12	8	3	6	8	798
07.15-07.30	275	27	6	2	1	4	4	231	1082	101	15	9	4	8	11	816
07.30-07.45	271	36	2	3	0	2	3	212	1094	120	15	10	3	8	12	842
07.45-08.00	279	34	3	3	3	3	3	199	1084	129	16	9	6	11	13	839
08.00-08.15	256	41	3	2	2	3	2	169	1081	138	14	10	6	12	12	811
08.15-08.30	270	40	5	5	4	0	2	182	1076	151	13	13	9	8	10	762
08.30-08.45	272	28	6	2	3	2	0	142	1077	143	17	12	12	8	7	692
08.45-09.00	257	34	4	1	3	5	4	177	1055	143	18	10	12	10	8	670
09.00-09.15	228	36	3	2	2	3	1	156	1027	138	18	10	12	10	7	657
09.15-09.30	214	42	3	2	3	2	3	181	971	140	16	7	11	12	8	656
09.30-09.45	206	47	1	3	3	2	3	107	905	159	11	8	11	12	11	621
09.45-10.00	203	41	2	4	5	0	2	127	851	166	9	11	13	7	9	571
10.00-10.15	222	33	1	3	7	4	4	141	845	163	7	12	18	8	12	556
10.15-10.30	200	45	3	2	4	3	3	172	831	166	7	12	19	9	12	547
10.30-10.45	216	36	4	3	5	2	2	156	841	155	10	12	21	9	11	596
10.45-11.00	223	31	6	11	7	3	3	131	861	145	14	19	23	12	12	600
11.00-11.15	193	36	2	4	3	2	3	105	832	148	15	20	19	10	11	564
11.15-11.30	231	46	3	8	3	0	4	117	863	149	15	26	18	7	12	509
11.30-11.45	229	38	2	3	7	2	3	112	876	151	13	26	20	7	13	465
11.45-12.00	226	46	2	2	4	0	2	123	879	166	9	17	17	4	12	457
12.00-12.15	215	32	2	4	3	3	2	109	901	162	9	17	17	5	11	461
12.15-12.30	219	40	3	5	3	3	4	138	889	156	9	14	17	8	11	482
12.30-12.45	226	43	5	1	1	4	3	144	886	161	12	12	11	10	11	514
12.45-13.00	248	33	4	3	2	2	2	131	908	148	14	13	9	12	11	522
13.00-13.15	257	35	2	2	1	2	3	152	950	151	14	11	7	11	12	565
13.15-13.30	294	38	3	1	3	7	3	167	1025	149	14	7	7	15	11	594
13.30-13.45	302	28	6	4	2	3	3	212	1101	134	15	10	8	14	11	662
13.45-14.00	292	32	3	1	2	2	0	180	1145	133	14	8	8	14	9	711
14.00-14.15	254	38	3	2	0	2	4	201	1142	136	15	8	7	14	10	760
14.15-14.30	224	33	2	1	1	1	3	178	1072	131	14	8	5	8	10	771
14.30-14.45	228	30	1	3	1	2	1	192	998	133	9	7	4	7	8	751
14.45-15.00	247	40	4	1	0	5	4	209	953	141	10	7	2	10	12	780

Lanjutan Tabel 4.11 Volume Kendaraan (kend/jam) Ruas Sukorejo (Pasuruan) Ruas Sby-Mlg

WAKTU	Total per Tipe Kendaraan								kend/jam							
	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM
	KR	KB M	BB	KB M	TB	TB	TB		KR	KB M	BB	KB M	TB	TB	TB	
15.00-15.15	289	26	1	3	1	2	6	534	988	129	8	8	3	10	14	1113
15.15-15.30	283	21	1	4	0	0	1	533	1047	117	7	11	2	9	12	1468
15.30-15.45	271	20	2	1	0	2	2	552	1090	107	8	9	1	9	13	1828
15.45-16.00	292	27	2	2	2	1	5	619	1135	94	6	10	3	5	14	2238
16.00-16.15	290	17	0	0	1	0	1	592	1136	85	5	7	3	3	9	2296
16.15-16.30	267	11	4	0	0	1	2	600	1120	75	8	3	3	4	10	2363
16.30-16.45	267	14	1	3	1	0	1	617	1116	69	7	5	4	2	9	2428
16.45-17.00	266	8	3	1	0	1	3	624	1090	50	8	4	2	2	7	2433
17.00-17.15	265	11	2	0	1	1	2	577	1065	44	10	4	2	3	8	2418
17.15-17.30	256	12	1	1	0	0	3	599	1054	45	7	5	2	2	9	2417
17.30-17.45	246	17	2	2	2	0	4	548	1033	48	8	4	3	2	12	2348
17.45-18.00	256	16	3	0	0	2	6	537	1023	56	8	3	3	3	15	2261
18.00-18.15	251	25	2	1	0	2	2	499	1009	70	8	4	2	4	15	2183
18.15-18.30	247	31	0	3	1	1	4	476	1000	89	7	6	3	5	16	2060
18.30-18.45	239	37	4	1	3	0	5	445	993	109	9	5	4	5	17	1957
18.45-19.00	240	33	3	0	2	1	6	445	977	126	9	5	6	4	17	1865
19.00-19.15	238	40	2	4	4	0	5	431	964	141	9	8	10	2	20	1797
19.15-19.30	226	43	2	5	1	2	3	406	943	153	11	10	10	3	19	1727
19.30-19.45	246	38	0	6	2	0	3	444	950	154	7	15	9	3	17	1726
19.45-20.00	251	37	3	3	3	1	6	432	961	158	7	18	10	3	17	1713

Tabel 4. 12 Volume Kendaraan (kend/jam) Ruas Sukorejo (Pasuruan) Ruas Mlg-Sby

WAKTU	Total per Tipe Kendaraan								kend/jam							
	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB		KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB	
06.00-06.15	111	11	1	0	1	0	1	160								
06.15-06.30	121	14	0	3	1	1	0	182								
06.30-06.45	126	7	0	1	2	0	0	194								
06.45-07.00	121	13	1	0	0	0	3	241	479	45	2	4	4	1	4	777
07.00-07.15	124	11	2	2	0	1	0	263	492	45	3	6	3	2	3	880
07.15-07.30	142	14	0	4	1	0	0	273	513	45	3	7	3	1	3	971
07.30-07.45	126	12	1	10	3	0	1	259	513	50	4	16	4	1	4	1036
07.45-08.00	162	18	0	7	5	1	0	224	554	55	3	23	9	2	1	1019
08.00-08.15	164	9	2	9	2	0	2	215	594	53	3	30	11	1	3	971
08.15-08.30	144	20	2	5	7	0	1	193	596	59	5	31	17	1	4	891
08.30-08.45	115	15	1	4	4	2	1	174	585	62	5	25	18	3	4	806
08.45-09.00	124	23	1	6	3	0	2	181	547	67	6	24	16	2	6	763
09.00-09.15	147	24	3	11	8	1	0	179	530	82	7	26	22	3	4	727
09.15-09.30	136	29	1	9	6	0	0	185	522	91	6	30	21	3	3	719
09.30-09.45	136	21	1	17	5	0	6	199	543	97	6	43	22	1	8	744
09.45-10.00	171	25	1	22	9	1	2	197	590	99	6	59	28	2	8	760
10.00-10.15	165	31	2	14	7	0	5	211	608	106	5	62	27	1	13	792
10.15-10.30	124	25	3	4	5	0	3	190	596	102	7	57	26	1	16	797
10.30-10.45	104	15	1	7	2	1	4	193	564	96	7	47	23	2	14	791
10.45-11.00	182	17	2	3	9	1	7	172	575	88	8	28	23	2	19	766
11.00-11.15	175	15	1	3	7	0	5	120	585	72	7	17	23	2	19	675
11.15-11.30	168	24	2	9	9	1	3	111	629	71	6	22	27	3	19	596
11.30-11.45	203	21	4	13	5	0	7	99	728	77	9	28	30	2	22	502
11.45-12.00	194	20	2	12	8	0	6	61	740	80	9	37	29	1	21	391
12.00-12.15	164	19	3	8	4	0	2	101	729	84	11	42	26	1	18	372
12.15-12.30	192	22	1	4	2	2	4	77	753	82	10	37	19	2	19	338
12.30-12.45	176	15	2	13	5	1	3	63	726	76	8	37	19	3	15	302
12.45-13.00	161	12	1	7	6	2	6	82	693	68	7	32	17	5	15	323
13.00-13.15	178	16	3	5	5	0	4	177	707	65	7	29	18	5	17	399
13.15-13.30	221	22	4	7	9	3	7	316	736	65	10	32	25	6	20	638
13.30-13.45	257	25	5	10	10	1	6	330	817	75	13	29	30	6	23	905
13.45-14.00	251	28	10	8	7	0	2	312	907	91	22	30	31	4	19	1135
14.00-14.15	233	20	6	4	8	2	2	327	962	95	25	29	34	6	17	1285
14.15-14.30	251	25	3	9	6	0	4	298	992	98	24	31	31	3	14	1267
14.30-14.45	254	23	7	11	9	1	3	290	989	96	26	32	30	3	11	1227
14.45-15.00	261	23	6	9	7	0	5	277	999	91	22	33	30	3	14	1192

Lanjutan Tabel 4.12 Volume Kendaraan (kend/jam) Sukorejo
(Pasuruan) Ruas Mlg-Sby

WAKTU	Total per Tipe Kendaraan								kend/jam							
	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB		KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB	
15.00-15.15	254	11	4	5	4	2	2	251	1020	82	20	34	26	3	14	1116
15.15-15.30	267	9	6	6	4	0	1	252	1036	66	23	31	24	3	11	1070
15.30-15.45	279	14	3	7	5	1	1	231	1061	57	19	27	20	3	9	1011
15.45-16.00	277	9	5	4	4	1	3	229	1077	43	18	22	17	4	7	963
16.00-16.15	277	9	4	8	2	0	1	217	1100	41	18	25	15	2	6	929
16.15-16.30	262	14	7	5	3	0	0	205	1095	46	19	24	14	2	5	882
16.30-16.45	263	11	3	4	4	0	1	211	1079	43	19	21	13	1	5	862
16.45-17.00	301	14	12	9	2	0	3	267	1103	48	26	26	11	0	5	900
17.00-17.15	313	10	7	11	3	1	4	241	1139	49	29	29	12	1	8	924
17.15-17.30	286	13	5	8	4	1	2	276	1163	48	27	32	13	2	10	995
17.30-17.45	264	10	4	13	2	0	3	232	1164	47	28	41	11	2	12	1016
17.45-18.00	274	12	3	7	1	0	2	256	1137	45	19	39	10	2	11	1005
18.00-18.15	285	10	5	4	5	1	0	242	1109	45	17	32	12	2	7	1006
18.15-18.30	300	17	0	4	3	0	2	196	1123	49	12	28	11	1	7	926
18.30-18.45	325	7	3	12	2	2	1	235	1184	46	11	27	11	3	5	929
18.45-19.00	221	8	0	8	4	1	1	176	1131	42	8	28	14	4	4	849
19.00-19.15	234	9	2	6	2	0	2	201	1080	41	5	30	11	3	6	808
19.15-19.30	246	5	0	5	3	0	0	166	1026	29	5	31	11	3	4	778
19.30-19.45	220	10	1	3	0	1	0	153	921	32	3	22	9	2	3	696
19.45-20.00	204	5	0	6	2	0	2	168	904	29	3	20	7	1	4	688

Tabel 4. 13 Volume Kendaraan (kend/jam) Karangploso (Batu)

WAKTU	Total per Tipe Kendaraan							kend/jam									
	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM	
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB		KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB		
06.00-06.15	201	16	4	4	2	2	1	333									
06.15-06.30	236	13	5	4	0	0	0	377									
06.30-06.45	215	20	5	4	1	1	3	433									
06.00-07.00	204	24	11	6	3	0	0	366	856	73	25	18	6	3	4	1509	
06.15-07.15	207	32	8	3	4	1	2	374	862	89	29	17	8	2	5	1550	
06.30-07.30	239	28	9	5	2	2	2	389	865	104	33	18	10	4	7	1562	
06.45-07.45	250	31	9	5	2	2	0	342	900	115	37	19	11	5	4	1471	
07.00-08.00	255	23	16	6	0	2	2	388	951	114	42	19	8	7	6	1493	
07.15-08.15	241	28	18	6	1	3	2	462	985	110	52	22	5	9	6	1581	
07.30-08.30	300	31	13	3	0	2	2	468	1046	113	56	20	3	9	6	1660	
07.45-08.45	256	35	11	10	5	3	2	412	1052	117	58	25	6	10	8	1730	
08.00-09.00	257	33	18	7	3	0	0	478	1054	127	60	26	9	8	6	1820	
09.15-09.15	267	38	14	6	2	1	0	497	1080	137	56	26	10	6	4	1855	
09.30-09.30	270	24	16	7	1	0	1	442	1050	130	59	30	11	4	3	1829	
09.45-09.45	264	24	19	6	2	0	0	487	1058	119	67	26	8	1	1	1904	
09.00-10.00	269	16	17	9	3	1	0	452	1070	102	66	28	8	2	1	1878	
09.15-10.15	243	13	11	4	4	3	2	452	1046	77	63	26	10	4	3	1833	
09.30-10.30	279	15	15	8	2	0	0	500	1055	68	62	27	11	4	2	1891	
09.45-10.45	261	24	14	5	2	0	1	550	1052	68	57	26	11	4	3	1954	
10.00-11.00	283	14	8	3	3	0	1	528	1066	66	48	20	11	3	4	2030	
10.15-11.15	325	19	7	9	1	0	2	525	1148	72	44	25	8	0	4	2103	
10.30-11.30	318	12	6	6	5	0	0	503	1187	69	35	23	11	0	4	2106	
10.45-11.45	258	19	6	4	1	1	0	429	1184	64	27	22	10	1	3	1985	
11.00-12.00	235	13	7	7	2	0	1	475	1136	63	26	26	9	1	3	1932	
11.15-12.15	275	14	8	10	5	3	2	465	1086	58	27	27	13	4	3	1872	
11.30-12.30	221	18	3	7	3	3	0	437	989	64	24	28	11	7	3	1806	
11.45-12.45	231	15	5	9	3	1	0	465	962	60	23	33	13	7	3	1842	
12.00-13.00	278	13	3	10	4	2	1	459	1005	60	19	36	15	9	3	1826	
12.15-13.15	311	17	6	10	3	0	1	407	1041	63	17	36	13	6	2	1768	
12.30-13.30	263	17	7	8	3	2	0	454	1083	62	21	37	13	5	2	1785	
12.45-13.45	283	12	11	5	3	0	0	420	1135	59	27	33	13	4	2	1740	
13.00-14.00	256	11	5	8	1	2	0	412	1113	57	29	31	10	4	1	1693	
13.15-14.15	316	13	2	4	2	3	1	429	1118	53	25	25	9	7	1	1715	
13.30-14.30	305	11	6	3	2	1	3	530	1160	47	24	20	8	6	4	1791	
13.45-14.45	296	15	3	6	3	1	2	499	1173	50	16	21	8	7	6	1870	
14.00-15.00	305	17	7	9	3	0	0	519	1222	56	18	22	10	5	6	1977	

Lanjutan Tabel 4.13 Volume Kendaraan (kend/jam)
Karangploso (Batu)

WAKTU	Total per Tipe Kendaraan								kend/jam							
	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB		KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB	
14.15-15.15	286	11	6	13	3	3	3	465	1192	54	22	31	11	5	8	2013
14.30-15.30	274	7	5	12	2	0	0	487	1161	50	21	40	11	4	5	1970
14.45-15.45	191	9	11	9	2	2	0	452	1056	44	29	43	10	5	3	1923
15.00-16.00	267	7	13	6	1	1	0	449	1018	34	35	40	8	6	3	1853
15.15-16.15	217	10	7	7	3	0	0	425	949	33	36	34	8	3	0	1813
15.30-16.30	253	7	11	8	2	2	2	432	928	33	42	30	8	5	2	1758
15.45-16.45	273	12	13	8	2	1	0	466	1010	36	44	29	8	4	2	1772
16.00-17.00	278	12	17	9	3	2	0	427	1021	41	48	32	10	5	2	1750
16.15-17.15	318	14	24	4	1	2	0	499	1122	45	65	29	8	7	2	1824
16.30-17.30	318	18	14	8	3	1	0	428	1187	56	68	29	9	6	0	1820
16.45-17.45	284	16	19	4	3	1	1	448	1198	60	74	25	10	6	1	1802
17.00-18.00	302	20	21	7	2	0	3	480	1222	68	78	23	9	4	4	1855
17.15-18.15	367	18	14	3	1	2	0	499	1271	72	68	22	9	4	4	1855
17.30-18.30	401	14	13	3	5	1	1	431	1354	68	67	17	11	4	5	1858
17.45-18.45	435	10	16	8	0	1	2	459	1505	62	64	21	8	4	6	1869
18.00-19.00	383	12	13	9	1	0	0	428	1586	54	56	23	7	4	3	1817
18.15-19.15	366	11	7	5	2	0	0	444	1585	47	49	25	8	2	3	1762
18.30-19.30	326	11	8	8	4	1	1	435	1510	44	44	30	7	2	3	1766
18.45-19.45	257	14	6	8	4	0	3	441	1332	48	34	30	11	1	4	1748
19.00-20.00	271	13	8	5	1	1	0	452	1220	49	29	26	11	2	4	1772

4.4.2 Volume Total Kendaraan (Qskr)

Setelah perhitungan volume kendaraan (kend/jam) sesuai penggolongan peraturan PKJI 2014 maka dilakukan perhitungan untuk mengetahui volume total kendaraan yang melewati suatu jalan pada masa yang akan datang. Maka volume kendaraan dikonversikan ke nilai skr (satuan kendaraan ringan) atau smp (satuan mobil penumpang). Ini mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus dalam skr. Semua nilai arus lalu lintas (per arah dan total) dikonversikan menjadi skr dengan menggunakan nilai ekr yang untuk tiap kendaraannya. Nilai ekr ini didapatkan pada tabel 2.2 sesuai peraturan PKJI 2014

yang didasarkan pada tipe alinemen, arus total kendaraan per jam, serta lebar jalur lalu lintas efektif. Seperti pada jalan eksisting dimana nilai ekr nya berdasarkan tipe alinemen datar, arus total kendaraan 1000 kend/jam. Dari data teknis jalan maka didapatkan nilai ekr sebagai berikut :

- Sepeda Motor (SM) = 0.6
- Kendaraan Ringan (KR) = 1
- Kendaraan Berat Menengah (KBM) = 1.4
- Bus Besar (BB) = 1.4
- Truk Besar (TB) = 2.0

Maka nilai volume kendaraan tiap golongan kendaraan dikalikan dengan nilai ekr nya masing-masing. Contoh perhitungan Ruas Sukorejo (Pasuruan) Arah Sby-Mlg 06.45 - 07.00, KR) volume kendaraan (smp/jam) sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Q &= \text{LHR Gol II (kend/jam)} \times \text{ekr} \\
 &= 7 \text{ kend/jam} \times 1.4 \\
 &= 10 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan volume total (Q) jalan eksisting dapat dilihat pada tabel. Dari hasil perhitungan ini didapat nilai maksimum dari perhitungan volume ini yang disebut jam puncak. Pada ruas Sukorejo (Pasuruan) Arah Sby-Mlg didapat nilai maksimum sebesar 2716 skr/jam pada jam 15.45-16.45, ruas Sukorejo (Pasuruan) Arah Mlg-Sby didapat nilai maksimum sebesar 2062 skr/jam pada jam 13.30 -14.30, sedangkan nilai jam puncak pada ruas Karangploso (Batu) sebesar 2440 skr/jam pada jam 18.00-19.00.

Tabel 4. 14 Volume Total (Skr/jam) Ruas Sukorejo (Pasuruan)
Arah Sby-Mlg

WAKTU	skr/jam								Total
	1	1.4	1.4	1.4	2	2	2	0.6	skr/jam
	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM	
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB		
06.00-07.00	1032	91	15	10	2	14	14	469	1647
06.15-07.15	1041	118	17	11	6	12	16	479	1699
06.30-07.30	1082	141	21	13	8	16	22	490	1793
06.45-07.45	1094	168	21	14	6	16	24	505	1848
07.00-08.00	1084	181	22	13	12	22	26	503	1863
07.15-08.15	1081	193	20	14	12	24	24	487	1854
07.30-08.30	1076	211	18	18	18	16	20	457	1835
07.45-08.45	1077	200	24	17	24	16	14	415	1787
08.00-09.00	1055	200	25	14	24	20	16	402	1756
09.15-09.15	1027	193	25	14	24	20	14	394	1712
09.30-09.30	971	196	22	10	22	24	16	394	1655
09.45-09.45	905	223	15	11	22	24	22	373	1595
09.00-10.00	851	232	13	15	26	14	18	343	1512
09.15-10.15	845	228	10	17	36	16	24	334	1509
09.30-10.30	831	232	10	17	38	18	24	328	1498
09.45-10.45	841	217	14	17	42	18	22	358	1528
10.00-11.00	861	203	20	27	46	24	24	360	1564
10.15-11.15	832	207	21	28	38	20	22	338	1507
10.30-11.30	863	209	21	36	36	14	24	305	1508
10.45-11.45	876	211	18	36	40	14	26	279	1501
11.00-12.00	879	232	13	24	34	8	24	274	1488
11.15-12.15	901	227	13	24	34	10	22	277	1507
11.30-12.30	889	218	13	20	34	16	22	289	1501
11.45-12.45	886	225	17	17	22	20	22	308	1517
12.00-13.00	908	207	20	18	18	24	22	313	1530
12.15-13.15	950	211	20	15	14	22	24	339	1595
12.30-13.30	1025	209	20	10	14	30	22	356	1685
12.45-13.45	1101	188	21	14	16	28	22	397	1787
13.00-14.00	1145	186	20	11	16	28	18	427	1851
13.15-14.15	1142	190	21	11	14	28	20	456	1883
13.30-14.30	1072	183	20	11	10	16	20	463	1795
13.45-14.45	998	186	13	10	8	14	16	451	1695
14.00-15.00	953	197	14	10	4	20	24	468	1690

Lanjutan Tabel 4.14 Volume Total (Skr/jam) Ruas Sukorejo (Pasuruan) Arah Sby-Mlg

WAKTU	skr/jam								Total
	1	1.3	1.5	1.3	2	2	2	0.5	skr/jam
	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM	
KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB			
14.15-15.15	988	181	11	11	6	20	28	668	1913
14.30-15.30	1047	164	10	15	4	18	24	881	2163
14.45-15.45	1090	150	11	13	2	18	26	1097	2406
15.00-16.00	1135	132	8	14	6	10	28	1343	2676
15.15-16.15	1136	119	7	10	6	6	18	1378	2679
15.30-16.30	1120	105	11	4	6	8	20	1418	2692
15.45-16.45	1116	97	10	7	8	4	18	1457	2716
16.00-17.00	1090	70	11	6	4	4	14	1460	2659
16.15-17.15	1065	62	14	6	4	6	16	1451	2623
16.30-17.30	1054	63	10	7	4	4	18	1450	2610
16.45-17.45	1033	67	11	6	6	4	24	1409	2560
17.00-18.00	1023	78	11	4	6	6	30	1357	2515
17.15-18.15	1009	98	11	6	4	8	30	1310	2476
17.30-18.30	1000	125	10	8	6	10	32	1236	2427
17.45-18.45	993	153	13	7	8	10	34	1174	2391
18.00-19.00	977	176	13	7	12	8	34	1119	2346
18.15-19.15	964	197	13	11	20	4	40	1078	2327
18.30-19.30	943	214	15	14	20	6	38	1036	2287
18.45-19.45	950	216	10	21	18	6	34	1036	2290
19.00-20.00	961	221	10	25	20	6	34	1028	2305

Tabel 4. 15 Volume Total (Skr/jam) Ruas Sukorejo (Pasuruan)
Arah Mlg-Sby

WAKTU	skr/jam								Total
	1	1.4	1.4	1.4	2	2	2	0.6	skr/jam
	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM	
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB		
06.00-07.00	479	63	3	6	8	2	8	466	1035
06.15-07.15	492	63	4	8	6	4	6	528	1112
06.30-07.30	513	63	4	10	6	2	6	583	1187
06.45-07.45	513	70	6	22	8	2	8	622	1251
07.00-08.00	554	77	4	32	18	4	2	611	1303
07.15-08.15	594	74	4	42	22	2	6	583	1327
07.30-08.30	596	83	7	43	34	2	8	535	1308
07.45-08.45	585	87	7	35	36	6	8	484	1247
08.00-09.00	547	94	8	34	32	4	12	458	1189
09.15-09.15	530	115	10	36	44	6	8	436	1185
09.30-09.30	522	127	8	42	42	6	6	431	1185
09.45-09.45	543	136	8	60	44	2	16	446	1256
09.00-10.00	590	139	8	83	56	4	16	456	1352
09.15-10.15	608	148	7	87	54	2	26	475	1407
09.30-10.30	596	143	10	80	52	2	32	478	1393
09.45-10.45	564	134	10	66	46	4	28	475	1327
10.00-11.00	575	123	11	39	46	4	38	460	1296
10.15-11.15	585	101	10	24	46	4	38	405	1212
10.30-11.30	629	99	8	31	54	6	38	358	1223
10.45-11.45	728	108	13	39	60	4	44	301	1297
11.00-12.00	740	112	13	52	58	2	42	235	1253
11.15-12.15	729	118	15	59	52	2	36	223	1234
11.30-12.30	753	115	14	52	38	4	38	203	1216
11.45-12.45	726	106	11	52	38	6	30	181	1151
12.00-13.00	693	95	10	45	34	10	30	194	1111
12.15-13.15	707	91	10	41	36	10	34	239	1168
12.30-13.30	736	91	14	45	50	12	40	383	1371
12.45-13.45	817	105	18	41	60	12	46	543	1642
13.00-14.00	907	127	31	42	62	8	38	681	1896
13.15-14.15	962	133	35	41	68	12	34	771	2056
13.30-14.30	992	137	34	43	62	6	28	760	2062
13.45-14.45	989	134	36	45	60	6	22	736	2029
14.00-15.00	999	127	31	46	60	6	28	715	2013

Lanjutan Tabel 4.15 Volume Total (Skr/jam) Ruas Sukorejo
(Pasuruan) Arah Mlg-Sby

WAKTU	skr/jam								Total
	1	1.3	1.5	1.3	2	2	2	0.5	skr/jam
	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM	
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB		
14.15-15.15	1020	115	28	48	52	6	28	670	1966
14.30-15.30	1036	92	32	43	48	6	22	642	1922
14.45-15.45	1061	80	27	38	40	6	18	607	1876
15.00-16.00	1077	60	25	31	34	8	14	578	1827
15.15-16.15	1100	57	25	35	30	4	12	557	1821
15.30-16.30	1095	64	27	34	28	4	10	529	1791
15.45-16.45	1079	60	27	29	26	2	10	517	1750
16.00-17.00	1103	67	36	36	22	0	10	540	1815
16.15-17.15	1139	69	41	41	24	2	16	554	1885
16.30-17.30	1163	67	38	45	26	4	20	597	1960
16.45-17.45	1164	66	39	57	22	4	24	610	1986
17.00-18.00	1137	63	27	55	20	4	22	603	1930
17.15-18.15	1109	63	24	45	24	4	14	604	1886
17.30-18.30	1123	69	17	39	22	2	14	556	1841
17.45-18.45	1184	64	15	38	22	6	10	557	1897
18.00-19.00	1131	59	11	39	28	8	8	509	1794
18.15-19.15	1080	57	7	42	22	6	12	485	1711
18.30-19.30	1026	41	7	43	22	6	8	467	1620
18.45-19.45	921	45	4	31	18	4	6	418	1446
19.00-20.00	904	41	4	28	14	2	8	413	1414

Tabel 4. 16 Volume Total (Skr/jam) Ruas Karangploso (Batu)

WAKTU	skr/jam								Total
	1	1.9	2.2	1.9	4	4	4	0.3	skr/jam
	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM	
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB		
06.00-07.00	856	139	48	34	24	12	16	453	1581
06.15-07.15	862	169	55	32	32	8	20	465	1644
06.30-07.30	865	198	63	34	40	16	28	469	1712
06.45-07.45	900	219	70	36	44	20	16	441	1746
07.00-08.00	951	217	80	36	32	28	24	448	1815
07.15-08.15	985	209	99	42	20	36	24	474	1889
07.30-08.30	1046	215	106	38	12	36	24	498	1975
07.45-08.45	1052	222	110	48	24	40	32	519	2047
08.00-09.00	1054	241	114	49	36	32	24	546	2097
09.15-09.15	1080	260	106	49	40	24	16	557	2133
09.30-09.30	1050	247	112	57	44	16	12	549	2087
09.45-09.45	1058	226	127	49	32	4	4	571	2072
09.00-10.00	1070	194	125	53	32	8	4	563	2050
09.15-10.15	1046	146	120	49	40	16	12	550	1979
09.30-10.30	1055	129	118	51	44	16	8	567	1989
09.45-10.45	1052	129	108	49	44	16	12	586	1997
10.00-11.00	1066	125	91	38	44	12	16	609	2002
10.15-11.15	1148	137	84	48	32	0	16	631	2095
10.30-11.30	1187	131	67	44	44	0	16	632	2120
10.45-11.45	1184	122	51	42	40	4	12	596	2050
11.00-12.00	1136	120	49	49	36	4	12	580	1986
11.15-12.15	1086	110	51	51	52	16	12	562	1940
11.30-12.30	989	122	46	53	44	28	12	542	1835
11.45-12.45	962	114	44	63	52	28	12	553	1827
12.00-13.00	1005	114	36	68	60	36	12	548	1879
12.15-13.15	1041	120	32	68	52	24	8	530	1876
12.30-13.30	1083	118	40	70	52	20	8	536	1927
12.45-13.45	1135	112	51	63	52	16	8	522	1959
13.00-14.00	1113	108	55	59	40	16	4	508	1903
13.15-14.15	1118	101	48	48	36	28	4	515	1896
13.30-14.30	1160	89	46	38	32	24	16	537	1942
13.45-14.45	1173	95	30	40	32	28	24	561	1983
14.00-15.00	1222	106	34	42	40	20	24	593	2082

Lanjutan Tabel 4.16 Volume Total (Skr/jam) Ruas Karangploso (Batu)

WAKTU	skr/jam								Total
	1	1.9	2.2	1.9	4	4	4	0.3	skr/jam
	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM	
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB		
14.15-15.15	1192	103	42	59	44	20	32	604	2095
14.30-15.30	1161	95	40	76	44	16	20	591	2043
14.45-15.45	1056	84	55	82	40	20	12	577	1925
15.00-16.00	1018	65	67	76	32	24	12	556	1849
15.15-16.15	949	63	68	65	32	12	0	544	1733
15.30-16.30	928	63	80	57	32	20	8	527	1715
15.45-16.45	1010	68	84	55	32	16	8	532	1805
16.00-17.00	1021	78	91	61	40	20	8	525	1844
16.15-17.15	1122	86	124	55	32	28	8	547	2001
16.30-17.30	1187	106	129	55	36	24	0	546	2084
16.45-17.45	1198	114	141	48	40	24	4	541	2109
17.00-18.00	1222	129	148	44	36	16	16	557	2168
17.15-18.15	1271	137	129	42	36	16	16	557	2203
17.30-18.30	1354	129	127	32	44	16	20	557	2280
17.45-18.45	1505	118	122	40	32	16	24	561	2417
18.00-19.00	1586	103	106	44	28	16	12	545	2440
18.15-19.15	1585	89	93	48	32	8	12	529	2396
18.30-19.30	1510	84	84	57	28	8	12	530	2312
18.45-19.45	1332	91	65	57	44	4	16	524	2133
19.00-20.00	1220	93	55	49	44	8	16	532	2017

4.4.3 Perhitungan Kapasitas Jalan

Perhitungan kapasitas jalan (C) dilakukan untuk mengetahui kemampuan jalan menampung arus lalu lintas persatuan jam (skr/jam) pada jalan eksisting maupun jalan rencana. Berdasarkan PKJI 2014 kapasitas jalan dapat dihitung menggunakan rumus :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{PA} \times FC_{HS}$$

Dimana :

C = Kapasitas Jalan (skr/jam)

C_o = Kapasitas Dasar (skr/jam)
 FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalan lalu- lintas
 FC_{PA} = Faktor penyesuaian pemisah arah (hanya untuk jalan tak terbagi)
 FC_{HS} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kerb

Dari PKJI 2014, didapat nilai :

- a. Ruas Jalan Sukorejo (Pasuruan) Arah Sby-Mlg
 - C_o = 1900 skr/jam (4/2 T alinemen datar, per lajur)
 - FC_w = 1 (lebar per lajur 3.5 meter)
 - FC_{PA} = 1 (jalan terbagi nilai 1)
 - FC_{HS} = 0.99 (kelas rendah, lebar bahu efektif 1.5 m)
 - C = $(1900 \times 2) \times 1 \times 1 \times 0.99$
= 3762 skr/jam
- b. Ruas Jalan Sukorejo (Pasuruan) Arah Mlg-Sby
 - C_o = 1900 skr/jam (4/2 T alinemen datar, per lajur)
 - FC_w = 1 (lebar per lajur 3.5 meter)
 - FC_{PA} = 1 (jalan terbagi nilai 1)
 - FC_{HS} = 0.99 (kelas rendah, lebar bahu efektif 1.5 m)
 - C = $(1900 \times 2) \times 1 \times 1 \times 0.99$
= 3762 skr/jam
- c. Ruas Jalan Karangploso (Batu)
 - C_o = 2900 skr/jam (2/2 TT alinemen gunung)
 - FC_w = 1.15 (lebar 9 meter)
 - FC_{PA} = 1 (pemisah 50-50)
 - FC_{HS} = 0.95 (kelas rendah, lebar bahu efektif 1 m)
 - C = $2900 \times 1.15 \times 1 \times 0.95$
= 3168.25 skr/jam

d. Ruas Jalan Rencana

- C_o = 1850 skr/jam (4/2 T alinemen bukit, per lajur)
- FC_w = 1 (lebar per lajur 3.5 meter)
- FC_{PA} = 1 (jalan terbagi nilai 1)
- FC_{HS} = 0.96 (kelas sedang, lebar bahu efektif 1.5 m)
- C = $(1850 \times 4) \times 1 \times 1 \times 0.96$
= 7104 skr/jam

4.4.4 Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting

Nilai derajat kejenuhan menunjukkan kepadatan suatu jalan. Derajat kejenuhan digunakan sebagai dasar dalam menentukan faktor koreksi lalu lintas dalam perhitungan BOK dari aspek ekonomi. Dan berikut hasil perhitungan derajat kejenuhan jalan eksisting :

a. Ruas Jalan Sukorejo (Pasuruan) Arah Sby-Mlg

$$\text{Arus lalu lintas (Q)} = 2716.2 \text{ skr/jam}$$

$$\text{Kapasitas jalan (C)} = 3762 \text{ skr/jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Derajat kejenuhan (Dj)} &= \frac{Q}{C} \\ &= \frac{2716.2 \text{ skr/jam}}{3762 \text{ skr/jam}} \\ &= 0.72 \end{aligned}$$

b. Ruas Jalan Sukorejo (Pasuruan) Arah Mlg-Sby

$$\text{Arus lalu lintas (Q)} = 2062.4 \text{ skr/jam}$$

$$\text{Kapasitas jalan (C)} = 3762 \text{ skr/jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Derajat kejenuhan (Dj)} &= \frac{Q}{C} \\ &= \frac{2062.4 \text{ skr/jam}}{3762 \text{ skr/jam}} \\ &= 0.55 \end{aligned}$$

c. Ruas Jalan Karangploso (Batu)

$$\text{Arus lalu lintas (Q)} = 2439.80 \text{ skr/jam}$$

$$\text{Kapasitas jalan (C)} = 3168.25 \text{ skr/jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Derajat kejenuhan (Dj)} &= \frac{Q}{C} \\ &= \frac{2439.8 \text{ skr/jam}}{3168.25 \text{ skr/jam}} \\ &= 0.77 \end{aligned}$$

4.5 Peramalan Lalu Lintas (Forecasting)

Untuk menghitung pertumbuhan lalu lintas dilakukan cara *forecasting* jumlah volume lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT) pada jalan eksisting selama beberapa tahun kedepan tanpa adanya pembangunan jalan alternatif Sukorejo (Pasuruan) menuju Bumiaji (Batu). Pada studi ini forecasting dilakukan selama 30 tahun dan dimulai pada tahun 2022. Karena pertimbangan untuk memulai pembangunan seperti perizinan, pembebasan lahan dan lain-lain diasumsikan selama 3 tahun dari data LHR 2019, maka dimulai pada tahun 2022 hingga 2052. Berikut adalah perhitungan untuk mendapatkan LHRT :

$$\text{LHRT} = \frac{Q_{jp}}{k}$$

Keterangan :

LHRT = Volume lalu lintas rata-rata tahunan
(kendaraan/hari)

Q_{jp} = Volume lalu lintas jam puncak (kendaraan/jam)

K = Faktor jam rencana (%), ditetapkan dari kajian fluktuasi arus lalu lintas jam-jaman selama satu tahun. Nilai k yang dapat digunakan untuk jalan luar kota biasanya 11%.

Tabel 4. 17 LHRT Jalan Eksisting

Golongan	Jenis Kendaraan	K	Ruas Purwosari (SBY-MLG)		Ruas Purwosari (SBY-MLG)		Ruas Karangploso	
			Qjp	LHRT	Qjp	LHRT	Qjp	LHRT
			skr/jam	skr/hari	skr/jam	skr/hari	skr/jam	skr/hari
Gol1	KR	0.11	1116	10145	992	9018	1586	14418
	KBM	0.11	97	878	137	1247	103	933
	BB	0.11	10	89	34	305	106	967
Gol 2	KBM	0.11	7	64	43	395	44	397
Gol 3	TB	0.11	8	73	62	564	28	255
Gol 4	TB	0.11	4	36	6	55	16	145
Gol 5	TB	0.11	18	164	28	255	12	109
Gol 6	SM	0.11	1457	13244	760	6911	545	4955
Total			2716	24693	2062	18749	2440	22180

Berdasarkan **Tabel 4.10** didapatkan hasil prosentase pertumbuhan rata-rata PDRB ADHK (atas dasar harga konstan) adalah 6.00 % dan didapatkan hasil prosentase pertumbuhan rata-rata PDRB per kapita adalah 5.15 %. Data prosentase tersebut digunakan untuk menghitung *forecasting* volume lalu lintas 30 tahun ke depan pada jalan eksisting, dengan tidak adanya pembangunan jalan alternatif Sukorejo (Pasuruan) – Bumiaji (Batu). Selanjutnya contoh perhitungan volume KBM dan hasil perhitungan *forecasting* LHRT :

Pada **Tabel 4.17** terdapat rekapan volume untuk KBM Golongan II pada ruas jalan Sukorejo (Pasuruan) Arah Sby-Mlg adalah 7 skr/jam. Sehingga dapat dimasukkan dalam rumus :

- $Q_{jp} = LHRT \text{ (th 2019)} \times K$
- $7 = LHRT \times 0.11$
- $LHRT = (7/0.11) \times 365$
- (Untuk mendapatkan volume/tahun)

$$\text{LHRT} = 23227 \text{ skr/tahun}$$

Untuk tahun berikutnya, yaitu tahun 2020. Maka dihitung menggunakan metode bunga majemuk, dengan rumus sebagai berikut :

- $\text{LHRT}_n = \text{LHRT}_0 \times (1 + i \%)^n$
 $= 64 \text{ skr/hari (tahun 2019)} \times (1 + 6 \%)^1$
 $= 67.45 \text{ skr/hari}$
- $\text{LHRT} = 67.45 \times 365 \text{ hari}$
 $= 24621 \text{ skr/tahun}$

Karena analisa forecasting dimulai tahun mulai operasi tahun 2022, maka dilakukan perhitungan LHRT pada tahun awal yaitu tahun 2022 hingga umur rencana selama 30 tahun.

Maka didapatkan rekapan hasil *forecasting* LHRT yang dimulai dari tahun 2022-2052 (selama 30 tahun) secara keseluruhan sebagai berikut :

Tabel 4. 18 Hasil Forecasting LHRT Ruas Sukorejo (Pasuruan)
Arah Sby-MLg

TAHUN	<i>Forecasting LHRT Sukorejo Pasuruan (SBY-MLG)</i>							
	LHRT (skr/tahun)							
	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB	
2022	3789828	381746	33280	27663	31615	15807	71133	5619166
2023	3819190	404645	33538	29322	33511	16755	75400	5908299
2024	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2025	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2026	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2027	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2028	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2029	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2030	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2031	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2032	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2033	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2034	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2035	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2036	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2037	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2038	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2039	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2040	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2041	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2042	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2043	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2044	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2045	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2046	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2047	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2048	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2049	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2050	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2051	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253
2052	3926465	416011	34480	30146	34452	17226	77518	6074253

Tabel 4. 19 Hasil Forecasting LHRT Ruas Sukorejo (Pasuruan)
Arah Mlg-Sby

TAHUN	Forecasting LHRT Sukorejo Pasuruan (MLG-SBY)							
	LHRT (skr/tahun)							
	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB	
2022	3368736	542191	114102	171509	245013	23711	110651	2932242
2023	3394835	574713	114986	181797	259710	25133	117288	3083120
2024	3421137	609187	115877	192702	275288	26641	124324	3241761
2025	3447642	645728	116775	204261	291801	28239	131781	3408565
2026	3474352	684461	117680	216513	309305	29933	139686	3583952
2027	3501270	725518	118591	229500	327858	31728	148065	3768363
2028	3528396	769037	119510	243267	347524	33631	156946	3962263
2029	3555732	815167	120436	257859	368370	35649	166361	4166141
2030	3583280	864063	121369	273326	390466	37787	176339	4380508
2031	3611041	915893	122309	289721	413888	40054	186917	4605906
2032	3639018	970832	123257	307100	438714	42456	198129	4842902
2033	3655604	975257	123819	308500	440714	42650	199032	4864976
2034	3655604	975257	123819	308500	440714	42650	199032	4864976
2035	3655604	975257	123819	308500	440714	42650	199032	4864976
2036	3655604	975257	123819	308500	440714	42650	199032	4864976
2037	3655604	975257	123819	308500	440714	42650	199032	4864976
2038	3655604	975257	123819	308500	440714	42650	199032	4864976
2039	3655604	975257	123819	308500	440714	42650	199032	4864976
2040	3655604	975257	123819	308500	440714	42650	199032	4864976
2041	3655604	975257	123819	308500	440714	42650	199032	4864976
2042	3655604	975257	123819	308500	440714	42650	199032	4864976
2043	3655604	975257	123819	308500	440714	42650	199032	4864976
2044	3655604	975257	123819	308500	440714	42650	199032	4864976
2045	3655604	975257	123819	308500	440714	42650	199032	4864976
2046	3655604	975257	123819	308500	440714	42650	199032	4864976
2047	3655604	975257	123819	308500	440714	42650	199032	4864976
2048	3655604	975257	123819	308500	440714	42650	199032	4864976
2049	3655604	975257	123819	308500	440714	42650	199032	4864976
2050	3655604	975257	123819	308500	440714	42650	199032	4864976
2051	3655604	975257	123819	308500	440714	42650	199032	4864976
2052	3655604	975257	123819	308500	440714	42650	199032	4864976

Tabel 4. 20 Hasil Forecasting LHRT Ruas Karangploso (Batu)

TAHUN	Forecasting LHRT BATU							
	LHRT (skr/tahun)							
	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB	
2022	5385903	405457	361324	172695	110651	63229	47422	2102559
2023	5427630	429778	364123	183054	117288	67022	50266	2210745
2024	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2025	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2026	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2027	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2028	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2029	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2030	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2031	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2032	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2033	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2034	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2035	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2036	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2037	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2038	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2039	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2040	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2041	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2042	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2043	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2044	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2045	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2046	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2047	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2048	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2049	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2050	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2051	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228
2052	5480373	433955	367662	184832	118428	67673	50755	2232228

Tabel 4. 21 Hasil Forecasting Derajat Kejenuhan (Dj)

TAHUN	Forecasting DJ								
	<i>Ruas Sukorejo (SBY-MLG)</i>			<i>Ruas Sukorejo (MLG-SBY)</i>			<i>Ruas Karangploso</i>		
	Qskr	C	DJ	Qskr	C	DJ	Qskr	C	DJ
	skr/jam	skr/jam		skr/jam	skr/jam		skr/jam	skr/jam	
2022	3005	3762	0.80	2263	3762	0.60	2607	3168	0.82
2023	3111	3762	0.83	2337	3762	0.62	2668	3168	0.84
2024	3198	3762	0.85	2414	3762	0.64	2694	3168	0.85
2025	3198	3762	0.85	2494	3762	0.66	2694	3168	0.85
2026	3198	3762	0.85	2579	3762	0.69	2694	3168	0.85
2027	3198	3762	0.85	2668	3762	0.71	2694	3168	0.85
2028	3198	3762	0.85	2761	3762	0.73	2694	3168	0.85
2029	3198	3762	0.85	2859	3762	0.76	2694	3168	0.85
2030	3198	3762	0.85	2962	3762	0.79	2694	3168	0.85
2031	3198	3762	0.85	3070	3762	0.82	2694	3168	0.85
2032	3198	3762	0.85	3184	3762	0.85	2694	3168	0.85
2033	3198	3762	0.85	3198	3762	0.85	2694	3168	0.85
2034	3198	3762	0.85	3198	3762	0.85	2694	3168	0.85
2035	3198	3762	0.85	3198	3762	0.85	2694	3168	0.85
2036	3198	3762	0.85	3198	3762	0.85	2694	3168	0.85
2037	3198	3762	0.85	3198	3762	0.85	2694	3168	0.85
2038	3198	3762	0.85	3198	3762	0.85	2694	3168	0.85
2039	3198	3762	0.85	3198	3762	0.85	2694	3168	0.85
2040	3198	3762	0.85	3198	3762	0.85	2694	3168	0.85
2041	3198	3762	0.85	3198	3762	0.85	2694	3168	0.85
2042	3198	3762	0.85	3198	3762	0.85	2694	3168	0.85
2043	3198	3762	0.85	3198	3762	0.85	2694	3168	0.85
2044	3198	3762	0.85	3198	3762	0.85	2694	3168	0.85
2045	3198	3762	0.85	3198	3762	0.85	2694	3168	0.85
2046	3198	3762	0.85	3198	3762	0.85	2694	3168	0.85
2047	3198	3762	0.85	3198	3762	0.85	2694	3168	0.85
2048	3198	3762	0.85	3198	3762	0.85	2694	3168	0.85
2049	3198	3762	0.85	3198	3762	0.85	2694	3168	0.85
2050	3198	3762	0.85	3198	3762	0.85	2694	3168	0.85
2051	3198	3762	0.85	3198	3762	0.85	2694	3168	0.85
2052	3198	3762	0.85	3198	3762	0.85	2694	3168	0.85

4.6 Trip Assignment

Pada analisis kelayakan pembangunan jalan alternatif Sukorejo (Pasuruan) - Bumiaji (Batu), perlu diketahui persentase perpindahan kendaraan dari jalan

eksisting ke jalan baru yang akan dibangun. Metode yang digunakan untuk analisis *Trip Assignment* adalah metode *Smock*. Data-data yang diperlukan dalam perhitungan dalam metode ini adalah kecepatan arus bebas (*free flow*), jarak tempuh, waktu tempuh serta kapasitas jalan (C).

Dalam melakukan *Trip Assignment* diasumsikan bahwa awal mula perjalanan dan akhir perjalanan pada titik yang sama antara jalan eksisting dan jalan rencana dimulai dari Pasuruan (Sukorejo) hingga Bumiaji (Batu). Hal ini dilakukan agar perbandingan yang didapatkan memiliki standarisasi yang sama. Jarak yang digunakan untuk jalan eksisting 37.86 km dan jalan rencana sepanjang 36.81 km. Berikut tahap perhitungan *Trip Assignment* menggunakan metode *Smock*:

1. Menghitung kecepatan arus bebas (*free flow*). Berikut adalah perhitungan kecepatan arus bebas jalan eksisting dan jalan lingkar :
 - a) Ruas Jalan Sukorejo (Pasuruan)
 - Tipe Jalan = 4/2 T
 - Lebar jalur = 7 meter
 - Tipe Alinyemen = Datar
 - KHS = Rendah
 - Fungsi Jalan = Arteri
 - V_{BD}
 - $V_{BD,KR}$ = 78 km/jam
 - $V_{BD,SM}$ = 64 km/jam
 - $V_{BD,KBM}$ = 65 km/jam
 - $V_{BD,BB}$ = 81 km/jam
 - $V_{BD,TB}$ = 62 km/jam
 - FV_{BW} = 0 km/jam
 - FV_{HS} = 0.98
 - FV_{KFJ} = 0.98

Nilai $V_{B,KR}$

$$\begin{aligned}
 V_{B,KR} &= (V_{BD,KR} - FV_{BW}) \times FV_{HS} \times FV_{KFJ} \\
 &= (78 \text{ km/jam} - 0 \text{ km/jam}) \times 0.98 \times 0.98 \\
 &= 74.91 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$

Nilai $V_{B,SM}$

$$\begin{aligned}
 F_{VB} &= V_{BD,KR} - V_{B,KR} \\
 &= 78 \text{ km/jam} - 74.91 \text{ km/jam} \\
 &= 3.09 \text{ km/jam} \\
 V_{B,SM} &= (V_{BD,KR} - F_{VB}) \times \frac{V_{BD,SM}}{V_{BD,KR}} \\
 &= (78 \text{ km/jam} - 3.09 \text{ km/jam}) \times \frac{64 \text{ km/jam}}{78 \text{ km/jam}} \\
 &= 61.47 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$

Nilai $V_{B,KBM}$

$$\begin{aligned}
 F_{VB} &= V_{BD,KR} - V_{B,KR} \\
 &= 78 \text{ km/jam} - 74.91 \text{ km/jam} \\
 &= 3.09 \text{ km/jam} \\
 V_{B,KBM} &= (V_{BD,KR} - F_{VB}) \times \frac{V_{BD,KBM}}{V_{BD,KR}} \\
 &= (78 \text{ km/jam} - 3.09 \text{ km/jam}) \times \frac{65 \text{ km/jam}}{78 \text{ km/jam}} \\
 &= 62.43 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$

Nilai $V_{B,BB}$

$$\begin{aligned}
 F_{VB} &= V_{BD,KR} - V_{B,KR} \\
 &= 78 \text{ km/jam} - 74.91 \text{ km/jam} \\
 &= 3.09 \text{ km/jam} \\
 V_{B,BB} &= (V_{BD,KR} - F_{VB}) \times \frac{V_{BD,BB}}{V_{BD,KR}} \\
 &= (78 \text{ km/jam} - 3.09 \text{ km/jam}) \times \frac{81 \text{ km/jam}}{78 \text{ km/jam}} \\
 &= 77.79 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$

Nilai $V_{B,TB}$

$$\begin{aligned}
 F_{VB} &= V_{BD,KR} - V_{B,KR} \\
 &= 78 \text{ km/jam} - 74.91 \text{ km/jam} \\
 &= 3.09 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_{B,TB} &= (V_{BD,KR} - F_{VB}) \times \frac{V_{BD,TB}}{V_{BD,KR}} \\
 &= (78 \text{ km/jam} - 3.09 \text{ km/jam}) \times \frac{62 \text{ km/jam}}{78 \text{ km/jam}} \\
 &= 59.54 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$

b) Ruas Jalan Karangploso (Batu)

- Tipe Jalan = 2/2 TT
- Lebar jalur = 9 meter
- Tipe Alinyemen = Gunung
- KHS = Rendah
- Fungsi Jalan = Kolektor
- V_{BD}
 - $V_{BD,KR}$ = 55 km/jam
 - $V_{BD,SM}$ = 51 km/jam
 - $V_{BD,KBM}$ = 42 km/jam
 - $V_{BD,BB}$ = 50 km/jam
 - $V_{BD,TB}$ = 38 km/jam
- FV_{BW} = 1 km/jam
- FV_{HS} = 0.97
- FV_{KFJ} = 0.91

Nilai $V_{B,KR}$

$$\begin{aligned}
 V_{B,KR} &= (V_{BD,KR} - FV_{BW}) \times FV_{HS} \times FV_{KFJ} \\
 &= (55 \text{ km/jam} - 1 \text{ km/jam}) \times 0.97 \times 0.91 \\
 &= 49.43 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$

Nilai $V_{B,SM}$

$$\begin{aligned}
 F_{VB} &= V_{BD,KR} - V_{B,KR} \\
 &= 55 \text{ km/jam} - 49.43 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$

$$= 5.57 \text{ km/jam}$$

$$\begin{aligned} V_{B,SM} &= (V_{BD,KR} - F_{VB}) \times \frac{V_{BD,SM}}{V_{BD,KR}} \\ &= (58 \text{ km/jam} - 5.57 \text{ km/jam}) \times \frac{51 \text{ km/jam}}{55 \text{ km/jam}} \\ &= 45.84 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

Nilai $V_{B,KBM}$

$$\begin{aligned} F_{VB} &= V_{BD,KR} - V_{B,KR} \\ &= 55 \text{ km/jam} - 49.43 \text{ km/jam} \\ &= 5.57 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{B,KBM} &= (V_{BD,KR} - F_{VB}) \times \frac{V_{BD,KBM}}{V_{BD,KR}} \\ &= (58 \text{ km/jam} - 5.57 \text{ km/jam}) \times \frac{42 \text{ km/jam}}{55 \text{ km/jam}} \\ &= 37.75 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

Nilai $V_{B,BB}$

$$\begin{aligned} F_{VB} &= V_{BD,KR} - V_{B,KR} \\ &= 55 \text{ km/jam} - 49.43 \text{ km/jam} \\ &= 5.57 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{B,BB} &= (V_{BD,KR} - F_{VB}) \times \frac{V_{BD,BB}}{V_{BD,KR}} \\ &= (58 \text{ km/jam} - 5.57 \text{ km/jam}) \times \frac{50 \text{ km/jam}}{55 \text{ km/jam}} \\ &= 44.94 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

Nilai $V_{B,TB}$

$$\begin{aligned} F_{VB} &= V_{BD,KR} - V_{B,KR} \\ &= 55 \text{ km/jam} - 49.43 \text{ km/jam} \\ &= 5.57 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{B,TB} &= (V_{BD,KR} - F_{VB}) \times \frac{V_{BD,TB}}{V_{BD,KR}} \\ &= (58 \text{ km/jam} - 5.57 \text{ km/jam}) \times \frac{38 \text{ km/jam}}{55 \text{ km/jam}} \\ &= 34.15 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

c) Jalan Baru Alternatif Sukorejo – Bumiaji

- Tipe Jalan = 4/2 T
- Lebar jalur = 7 meter
- Tipe Alinyemen = Bukit
- KHS = Sedang
- Fungsi Jalan = Arteri
- V_{BD}
 - $V_{BD,KR}$ = 71 km/jam
 - $V_{BD,SM}$ = 58 km/jam
 - $V_{BD,KBM}$ = 55 km/jam
 - $V_{BD,BB}$ = 66 km/jam
 - $V_{BD,TB}$ = 51 km/jam
- FV_{BW} = 0 km/jam
- FV_{HS} = 0.96
- FV_{KFJ} = 0.98

Nilai $V_{B,KR}$

$$\begin{aligned} V_{B,KR} &= (V_{BD,KR} - FV_{BW}) \times FV_{HS} \times FV_{KFJ} \\ &= (71 \text{ km/jam} - 0 \text{ km/jam}) \times 0.96 \times 0.98 \\ &= 66.80 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

Nilai $V_{B,SM}$

$$\begin{aligned} F_{VB} &= V_{BD,KR} - V_{B,KR} \\ &= 71 \text{ km/jam} - 66.80 \text{ km/jam} \\ &= 4.20 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{B,SM} &= (V_{BD,KR} - F_{VB}) \times \frac{V_{BD,SM}}{V_{BD,KR}} \\ &= (71 \text{ km/jam} - 4.20 \text{ km/jam}) \times \frac{58 \text{ km/jam}}{71 \text{ km/jam}} \\ &= 54.57 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

Nilai $V_{B,KBM}$

$$\begin{aligned} F_{VB} &= V_{BD,KR} - V_{B,KR} \\ &= 71 \text{ km/jam} - 66.80 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

$$= 4.20 \text{ km/jam}$$

$$\begin{aligned} V_{B,KBM} &= (V_{BD,KR} - F_{VB}) \times \frac{V_{BD,KBM}}{V_{BD,KR}} \\ &= (71 \text{ km/jam} - 4.20 \text{ km/jam}) \times \frac{55 \text{ km/jam}}{71 \text{ km/jam}} \\ &= 51.74 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

Nilai $V_{B,BB}$

$$\begin{aligned} F_{VB} &= V_{BD,KR} - V_{B,KR} \\ &= 71 \text{ km/jam} - 66.80 \text{ km/jam} \\ &= 4.20 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{B,BB} &= (V_{BD,KR} - F_{VB}) \times \frac{V_{BD,BB}}{V_{BD,KR}} \\ &= (71 \text{ km/jam} - 4.20 \text{ km/jam}) \times \frac{66 \text{ km/jam}}{71 \text{ km/jam}} \\ &= 62.09 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

Nilai $V_{B,TB}$

$$\begin{aligned} F_{VB} &= V_{BD,KR} - V_{B,KR} \\ &= 71 \text{ km/jam} - 66.80 \text{ km/jam} \\ &= 4.20 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{B,TB} &= (V_{BD,KR} - F_{VB}) \times \frac{V_{BD,TB}}{V_{BD,KR}} \\ &= (71 \text{ km/jam} - 4.20 \text{ km/jam}) \times \frac{51 \text{ km/jam}}{71 \text{ km/jam}} \\ &= 47.98 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

2. Menentukan volume kendaraan maksimum (skr/jam) pada ruas jalan eksisting. Volume kendaraan maksimum pada Ruas Jalan Sukorejo (Pasuruan) arah Sby-Mlg adalah 2716 skr/jam, ruas Jalan Sukorejo (Pasuruan) arah Mlg-Sby adalah 2062 skr/jam, untuk Ruas Jalan Karangploso (Batu) adalah 2440 skr/jam
3. Menentukan besaran iterasi yang dibutuhkan. Dalam tugas akhir ini iterasi disesuaikan dari jumlah kendaraan.

Diasumsikan pada Ruas Sukorejo arah Sby-Mlg jumlah kendaraan untuk nilai increment adalah 100 kendaraan. Sehingga didapatkan jumlah iterasi adalah $(2700/100) = 27$ dan sisa kendaraan 16 ditambahkan pada iterasi terakhir sehingga total kendaraan di iterasi ke-27 berjumlah 116 kendaraan.

4. Menentukan nilai kecepatan rata-rata. Berikut adalah kecepatan rata-rata pada jalan eksisting dan jalan alternatif yang didapatkan dari kecepatan arus bebas (V_B) :

- a. Nilai kecepatan arus bebas rata-rata Ruas Sukorejo (Pasuruan) :

$$\begin{aligned} V_B &= \frac{V_{B,KR} + V_{B,SM} + V_{B,KBM} + V_{B,BB} + V_{B,TB}}{5} \\ &= \left(\frac{74.91 + 61.47 + 62.43 + 77.79 + 59.54}{5} \right) \text{ km/jam} \\ &= 67.23 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

- b. Nilai kecepatan arus bebas rata-rata Ruas Karangploso (Batu) :

$$\begin{aligned} V_B &= \frac{V_{B,KR} + V_{B,SM} + V_{B,KBM} + V_{B,BB} + V_{B,TB}}{5} \\ &= \left(\frac{49.43 + 45.84 + 37.75 + 44.94 + 34.15}{5} \right) \text{ km/jam} \\ &= 42.42 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

- c. Nilai kecepatan arus bebas rata-rata Jalan Alternatif :

$$\begin{aligned} V_B &= \frac{V_{B,KR} + V_{B,SM} + V_{B,KBM} + V_{B,BB} + V_{B,TB}}{5} \\ &= \left(\frac{66.80 + 54.57 + 51.74 + 62.09 + 47.98}{5} \right) \text{ km/jam} \\ &= 56.64 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

5. Menghitung nilai waktu tempuh (*travel time*). Berikut adalah perhitungan waktu tempuh (TT) :

a. Ruas Jalan Eksisting

- Panjang Jalan (d) = 37.86 km
- TT Sukorejo = $\left(\frac{V_B \text{ rata-rata}}{d}\right) \times 60$
 = $\left(\frac{67.23 \text{ km/jam}}{37.86 \text{ km}}\right) \times 60$
 = 33.79 menit
- TT Karangploso = $\left(\frac{V_B \text{ rata-rata}}{d}\right) \times 60$
 = $\left(\frac{42.42 \text{ km/jam}}{37.86 \text{ km}}\right) \times 60$
 = 53.55 menit

b. Jalan Alternatif

- Panjang Jalan (d) = 33.91 km
- TT alternatif = $\left(\frac{V_B \text{ rata-rata}}{d}\right) \times 60$
 = $\left(\frac{56.64 \text{ km/jam}}{33.91 \text{ km}}\right) \times 60$
 = 35.92 menit

6. Menentukan kapasitas ruas jalan (C). Berikut adalah kapasitas ruas jalan :

- a. Ruas Jalan Sukorejo (Sby-Mlg) = 3762 skr/jam
- b. Ruas Jalan Sukorejo (Mlg-Sby) = 3762 skr/jam
- c. Ruas Jalan Karangploso = 3168 skr/jam
- d. Jalan Alternatif = 7104 skr/jam

7. Menentukan waktu tempuh (TT) pada iterasi ke-0. Berikut adalah perhitungan waktu tempuh (TT) pada iterasi ke-0 pada jalan eksisting dan jalan lingkar:

- a. Ruas Jalan Sukorejo (Sby-Mlg) = $\frac{TT}{d}$
 = $\frac{33.79 \text{ menit}}{37.86 \text{ km}}$

$$\begin{aligned}
 &= 0.89 \text{ menit/km} \\
 \text{b. Ruas Jalan Sukorejo (Mlg-Sby)} &= \frac{TT}{d} \\
 &= \frac{33.79 \text{ menit}}{37.86 \text{ km}} \\
 &= 0.89 \text{ menit/km} \\
 \text{c. Ruas Jalan Karangploso} &= \frac{TT}{d} \\
 &= \frac{53.55 \text{ menit}}{37.86 \text{ km}} \\
 &= 1.41 \text{ menit/km} \\
 \text{d. Jalan Alternatif} &= \frac{TT}{d} \\
 &= \frac{35.92 \text{ menit}}{33.91 \text{ km}} \\
 &= 1.06 \text{ menit/km}
 \end{aligned}$$

8. Membandingkan besarnya waktu tempuh (TT) dari besaran iterasi yang ditentukan antara jalan eksisting dan jalan lingkar dapat dilihat pada tabel.
9. Dari tabel didapatkan prosentase kendaraan yang pindah ke jalan alternatif dan prosentase kendaraan yang tetap melewati jalan eksisting.

Tabel 4. 22 Iterasi Trip Assignment antara Ruas Jalan Sukorejo (Pasuruan) Arah Sby-Mlg dengan Jalan Alternatif

Incr.	Ruas Sukorejo				Jalan Alternatif			
	FV	d	TT	Qs	FV	d	TT	Qs
	67	37.86	33.79	3762	56.64	33.91	35.92	7104
	V1 Inc.	V1	V1/Qs	t1	V2 Inc.	V2	V2/Qs	t2
0.00	0.00	0.00	0.00	0.89	0.00	0.00	0.00	1.06
100.00	100.00	100.00	0.03	0.92	0.00	0.00	0.00	1.06
100.00	100.00	200.00	0.05	0.94	0.00	0.00	0.00	1.06
100.00	100.00	300.00	0.08	0.97	0.00	0.00	0.00	1.06
100.00	100.00	400.00	0.11	0.99	0.00	0.00	0.00	1.06
100.00	100.00	500.00	0.13	1.02	0.00	0.00	0.00	1.06
100.00	100.00	600.00	0.16	1.05	0.00	0.00	0.00	1.06
100.00	100.00	700.00	0.19	1.08	0.00	0.00	0.00	1.06
100.00	0.00	700.00	0.19	1.08	100.00	100.00	0.01	1.07
100.00	0.00	700.00	0.19	1.08	100.00	200.00	0.03	1.09
100.00	100.00	800.00	0.21	1.10	0.00	200.00	0.03	1.09
100.00	0.00	800.00	0.21	1.10	100.00	300.00	0.04	1.11
100.00	100.00	900.00	0.24	1.13	0.00	300.00	0.04	1.11
100.00	0.00	900.00	0.24	1.13	100.00	400.00	0.06	1.12
100.00	0.00	900.00	0.24	1.13	100.00	500.00	0.07	1.14
100.00	100.00	1000.00	0.27	1.16	0.00	500.00	0.07	1.14
100.00	0.00	1000.00	0.27	1.16	100.00	600.00	0.08	1.15
100.00	0.00	1000.00	0.27	1.16	100.00	700.00	0.10	1.17
100.00	100.00	1100.00	0.29	1.20	0.00	700.00	0.10	1.17
100.00	0.00	1100.00	0.29	1.20	100.00	800.00	0.11	1.19
100.00	0.00	1100.00	0.29	1.20	100.00	900.00	0.13	1.20
100.00	100.00	1200.00	0.32	1.23	0.00	900.00	0.13	1.20
100.00	0.00	1200.00	0.32	1.23	100.00	1000.00	0.14	1.22
100.00	0.00	1200.00	0.32	1.23	100.00	1100.00	0.15	1.24
100.00	100.00	1300.00	0.35	1.26	0.00	1100.00	0.15	1.24
100.00	0.00	1300.00	0.35	1.26	100.00	1200.00	0.17	1.25
100.00	0.00	1300.00	0.35	1.26	100.00	1300.00	0.18	1.27
116.00	116.00	1416.00	0.38	1.30	0.00	1300.00	0.18	1.27
2716.00	1416.00				1300.00			
	52%				48%			

Tabel 4. 23 Iterasi Trip Assignment antara Ruas Jalan Sukorejo (Pasuruan) Arah Mlg-Sby dengan Jalan Alternatif

Incr.	Ruas Sukorejo				Jalan Alternatif			
	FV	d	TT	Qs	FV	d	TT	Qs
	67	37.86	33.79	3762	56.64	33.91	35.92	7104
	V1 Inc.	V1	V1/Qs	t1	V2 Inc.	V2	V2/Qs	t2
0.00	0.00	0.00	0.00	0.89	0.00	0.00	0.00	1.06
74.00	74.00	74.00	0.02	0.91	0.00	0.00	0.00	1.06
74.00	74.00	148.00	0.04	0.93	0.00	0.00	0.00	1.06
74.00	74.00	222.00	0.06	0.95	0.00	0.00	0.00	1.06
74.00	74.00	296.00	0.08	0.97	0.00	0.00	0.00	1.06
74.00	74.00	370.00	0.10	0.98	0.00	0.00	0.00	1.06
74.00	74.00	444.00	0.12	1.00	0.00	0.00	0.00	1.06
74.00	74.00	518.00	0.14	1.02	0.00	0.00	0.00	1.06
74.00	74.00	592.00	0.16	1.04	0.00	0.00	0.00	1.06
74.00	74.00	666.00	0.18	1.07	0.00	0.00	0.00	1.06
74.00	0.00	666.00	0.18	1.07	74.00	74.00	0.01	1.07
74.00	74.00	740.00	0.20	1.09	0.00	74.00	0.01	1.07
74.00	0.00	740.00	0.20	1.09	74.00	148.00	0.02	1.08
74.00	0.00	740.00	0.20	1.09	74.00	222.00	0.03	1.09
74.00	74.00	814.00	0.22	1.11	0.00	222.00	0.03	1.09
74.00	0.00	814.00	0.22	1.11	74.00	296.00	0.04	1.10
74.00	0.00	814.00	0.22	1.11	74.00	370.00	0.05	1.12
74.00	74.00	888.00	0.24	1.13	0.00	370.00	0.05	1.12
74.00	0.00	888.00	0.24	1.13	74.00	444.00	0.06	1.13
74.00	0.00	888.00	0.24	1.13	74.00	518.00	0.07	1.14
74.00	74.00	962.00	0.26	1.15	0.00	518.00	0.07	1.14
74.00	0.00	962.00	0.26	1.15	74.00	592.00	0.08	1.15
74.00	0.00	962.00	0.26	1.15	74.00	666.00	0.09	1.16
74.00	74.00	1036.00	0.28	1.18	0.00	666.00	0.09	1.16
74.00	0.00	1036.00	0.28	1.18	74.00	740.00	0.10	1.18
74.00	74.00	1110.00	0.30	1.20	0.00	740.00	0.10	1.18
74.00	0.00	1110.00	0.30	1.20	74.00	814.00	0.11	1.19
138.00	0.00	1110.00	0.30	1.20	138.00	952.00	0.13	1.21
2062.00	1110.00				952.00			
	54%				46%			

Tabel 4. 24 Iterasi Trip Assignment antara Ruas Jalan Karangploso (Batu) dengan Jalan Alternatif

Incr.	Ruas Batu				Jalan Alternatif			
	FV	d	TT	Qs	FV	d	TT	Qs
	42	37.86	53.55	3168	56.64	33.91	35.92	7104
	V1 Inc.	V1	V1/Qs	t1	V2 Inc.	V2	V2/Qs	t2
0.00	0.00	0.00	0.00	1.41	0.00	0.00	0.00	1.06
90.00	0.00	0.00	0.00	1.41	90.00	90.00	0.01	1.07
90.00	0.00	0.00	0.00	1.41	90.00	180.00	0.03	1.09
90.00	0.00	0.00	0.00	1.41	90.00	270.00	0.04	1.10
90.00	0.00	0.00	0.00	1.41	90.00	360.00	0.05	1.11
90.00	0.00	0.00	0.00	1.41	90.00	450.00	0.06	1.13
90.00	0.00	0.00	0.00	1.41	90.00	540.00	0.08	1.14
90.00	0.00	0.00	0.00	1.41	90.00	630.00	0.09	1.16
90.00	0.00	0.00	0.00	1.41	90.00	720.00	0.10	1.17
90.00	0.00	0.00	0.00	1.41	90.00	810.00	0.11	1.19
90.00	0.00	0.00	0.00	1.41	90.00	900.00	0.13	1.20
90.00	0.00	0.00	0.00	1.41	90.00	990.00	0.14	1.22
90.00	0.00	0.00	0.00	1.41	90.00	1080.00	0.15	1.23
90.00	0.00	0.00	0.00	1.41	90.00	1170.00	0.16	1.25
90.00	0.00	0.00	0.00	1.41	90.00	1260.00	0.18	1.26
90.00	0.00	0.00	0.00	1.41	90.00	1350.00	0.19	1.28
90.00	0.00	0.00	0.00	1.41	90.00	1440.00	0.20	1.30
90.00	0.00	0.00	0.00	1.41	90.00	1530.00	0.22	1.31
90.00	0.00	0.00	0.00	1.41	90.00	1620.00	0.23	1.33
90.00	0.00	0.00	0.00	1.41	90.00	1710.00	0.24	1.35
90.00	0.00	0.00	0.00	1.41	90.00	1800.00	0.25	1.36
90.00	0.00	0.00	0.00	1.41	90.00	1890.00	0.27	1.38
90.00	0.00	0.00	0.00	1.41	90.00	1980.00	0.28	1.40
90.00	0.00	0.00	0.00	1.41	90.00	2070.00	0.29	1.42
90.00	90.00	90.00	0.03	1.46	0.00	2070.00	0.29	1.42
90.00	0.00	90.00	0.03	1.46	90.00	2160.00	0.30	1.44
90.00	0.00	90.00	0.03	1.46	90.00	2250.00	0.32	1.45
100.00	0.00	90.00	0.03	1.46	100.00	2350.00	0.33	1.47
2440	90				2350			
	3.69%				96.31%			

4.7 Analisis Kondisi Lalu Lintas *With Project*

Analisis kondisi lalu lintas *with project* ada dua tahap yang pertama dilakukan analisis volume kendaraan kemudian analisis derajat kejenuhan. Analisis volume kendaraan *with project* adalah sebuah kondisi volume lalu lintas yang terjadi setelah adanya pembangunan jalan alternatif Sukorejo (Pasuruan) hingga Bumiaji (Batu). Persentase perpindahan kendaraan didapatkan dari hasil analisis *Trip Assignment* menggunakan metode *smock* dan dilakukan peramalan lalu lintas (*Forecasting*) pada ruas jalan eksisting selama 30 tahun sesuai dengan masa konsesi proyek.

Analisis Derajat kejenuhan *with project* ini menunjukkan tingkat kepadatan suatu jalan setelah pembangunan jalan alternatif Sukorejo (Pasuruan) hingga Bumiaji (Batu) dan diasumsikan kapasitas jalan tidak mengalami perubahan sebelum dan setelah pembangunan jalan tol. Contoh perhitungan volume kendaraan dan derajat kejenuhan pada ruas jalan Sukorejo (Pasuruan) ruas Surabaya-Malang pada tahun 2022 setelah adanya proyek adalah sebagai berikut :

- diketahui dari hasil perhitungan *Trip assignment* yang tetap di jalan eksisting sebesar 52% dan yang berpindah kejalan rencana sebesar 48%
- LHRT jalan eksisting

Gol I (KR)	= Vol. KR jl eksisting x <i>Trip Assignment</i> jalan eksisting
	= 3789828 skr/th x 52%
	= 1975846 skr/th
Gol I (KBM)	= 199025 skr/th
Gol I (BB)	= 17351 skr/th

Gol II (KBM)	= 14422 skr/th
Gol III (TB)	= 16482 skr/th
Gol IV (TB)	= 8241 skr/th
Gol V (TB)	= 37085 skr/th
SM	= 2929580 skr/th

- DJ jalan eksisting

$$\begin{aligned}
 \text{Qskr} &= \frac{\text{total kendaraan}}{365} \times \text{nilai K} \\
 &= \frac{571784 \text{ skr/th}}{365} \times 0.11 \\
 &= 1567 \text{ skr/jam} \\
 C &= 3762 \text{ skr/jam} \\
 \text{DJ} &= \frac{\text{Qskr}}{C} \\
 &= \frac{1567 \text{ skr/jam}}{3762 \text{ skr/jam}} \\
 &= 0.42
 \end{aligned}$$

- LHRT jalan rencana

$$\begin{aligned}
 \text{KR rencana} &= \text{Vol. KR jl eksisting} \times \text{Trip} \\
 &\quad \text{Assignment jalan rencana} \\
 &= 3789828 \text{ skr/th} \times 48\% \\
 &= 1813983 \text{ skr/th} \\
 \text{Gol I (KBM)} &= 182721 \text{ skr/th} \\
 \text{Gol I (BB)} &= 15929 \text{ skr/th} \\
 \text{Gol II (KBM)} &= 13241 \text{ skr/th} \\
 \text{Gol III (TB)} &= 15132 \text{ skr/th} \\
 \text{Gol IV (TB)} &= 7566 \text{ skr/th} \\
 \text{Gol V (TB)} &= 34047 \text{ skr/th} \\
 \text{SM} &= 2689586 \text{ skr/th}
 \end{aligned}$$

- DJ jalan rencana

$$\begin{aligned}
 \text{Qskr} &= \frac{\text{total kendaraan}}{365} \times \text{nilai K} \\
 &= \frac{524943 \text{ skr/th}}{365} \times 0.11 \\
 &= 1439 \text{ skr/jam} \\
 \text{C} &= 7104 \text{ skr/jam} \\
 \text{DJ} &= \frac{\text{Qskr}}{\text{C}} \\
 &= \frac{1439 \text{ skr/jam}}{7104 \text{ skr/jam}} \\
 &= 0.20
 \end{aligned}$$

Maka didapatkan rekap hasil volume kendaraan *with project* yang dimulai dari tahun 2022-2052 (selama 30 tahun) secara keseluruhan sebagai berikut :

Tabel 4. 25 Analisis Volume Kendaraan dan Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting Ruas Sukorejo (Pasuruan) Arah Sby-Mlg

TAHUN	Ruas Sukorejo (Pasuruan) Arah Sby-Mlg										
	Eksisting										
	LHRT (skr/tahun)								Qskr	C	DJ
	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM			
KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB		skr/jam	skr/jam		
2022	1975846	199025	17351	14422	16482	8241	37085	2929580	1567	3762	0.42
2023	1991153	210964	17485	15287	17471	8736	39310	3080321	1622	3762	0.43
2024	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2025	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2026	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2027	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2028	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2029	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2030	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2031	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2032	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2033	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2034	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2035	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2036	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2037	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2038	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2039	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2040	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2041	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2042	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2043	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2044	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2045	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2046	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2047	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2048	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2049	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2050	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2051	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44
2052	2047082	216889	17976	15717	17962	8981	40414	3166842	1668	3762	0.44

Tabel 4. 26 Analisis Volume Kendaraan dan Derajat Kejenuhan Jalan Rencana Ruas Sukorejo (Pasuruan) Ruas Sby-Mlg

TAHUN	<i>Ruas Sukorejo (Pasuruan) Arah Sby-Mlg</i>												
	<i>Rencana</i>												
	LHRT (skr/tahun)										Qskr	C	DJ
	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM	skr/jam	skr/jam			
KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB							
2022	1813983	182721	15929	13241	15132	7566	34047	2689586	1439	7104	0.20		
2023	1828036	193681	16053	14035	16040	8020	36090	2827978	1489	7104	0.21		
2024	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2025	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2026	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2027	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2028	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2029	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2030	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2031	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2032	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2033	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2034	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2035	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2036	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2037	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2038	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2039	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2040	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2041	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2042	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2043	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2044	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2045	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2046	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2047	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2048	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2049	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2050	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2051	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		
2052	1879383	199122	16504	14429	16490	8245	37103	2907411	1531	7104	0.22		

Tabel 4. 27 Analisis Volume Kendaraan dan Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting Ruas Sukorejo (Pasuruan) Arah Mlg-Sby

TAHUN	<i>Ruas Sukorejo (Pasuruan) Arah Mlg-Sby</i>										
	<i>Eksisting</i>										
	LHRT (skr/tahun)								Qskr	C	DJ
	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM			
KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB		skr/jam	skr/jam		
2022	1813432	291868	61423	92326	131894	12764	59565	1578462	1219	3762	0.32
2023	1827482	309375	61899	97864	139805	13530	63138	1659681	1258	3762	0.33
2024	1841640	327933	62378	103734	148191	14341	66925	1745080	1299	3762	0.35
2025	1855908	347603	62861	109956	157080	15201	70939	1834873	1343	3762	0.36
2026	1870287	368454	63348	116552	166502	16113	75195	1929285	1389	3762	0.37
2027	1884777	390555	63839	123543	176490	17080	79705	2028556	1436	3762	0.38
2028	1899379	413982	64334	130953	187076	18104	84486	2132935	1487	3762	0.40
2029	1914094	438814	64832	138809	198298	19190	89554	2242685	1539	3762	0.41
2030	1928924	465136	65335	147135	210193	20341	94926	2358082	1595	3762	0.42
2031	1943868	493037	65841	155961	222801	21561	100620	2479416	1653	3762	0.44
2032	1958928	522611	66351	165316	236165	22855	106655	2606994	1714	3762	0.46
2033	1967857	524993	66653	166069	237242	22959	107141	2618876	1722	3762	0.46
2034	1967857	524993	66653	166069	237242	22959	107141	2618876	1722	3762	0.46
2035	1967857	524993	66653	166069	237242	22959	107141	2618876	1722	3762	0.46
2036	1967857	524993	66653	166069	237242	22959	107141	2618876	1722	3762	0.46
2037	1967857	524993	66653	166069	237242	22959	107141	2618876	1722	3762	0.46
2038	1967857	524993	66653	166069	237242	22959	107141	2618876	1722	3762	0.46
2039	1967857	524993	66653	166069	237242	22959	107141	2618876	1722	3762	0.46
2040	1967857	524993	66653	166069	237242	22959	107141	2618876	1722	3762	0.46
2041	1967857	524993	66653	166069	237242	22959	107141	2618876	1722	3762	0.46
2042	1967857	524993	66653	166069	237242	22959	107141	2618876	1722	3762	0.46
2043	1967857	524993	66653	166069	237242	22959	107141	2618876	1722	3762	0.46
2044	1967857	524993	66653	166069	237242	22959	107141	2618876	1722	3762	0.46
2045	1967857	524993	66653	166069	237242	22959	107141	2618876	1722	3762	0.46
2046	1967857	524993	66653	166069	237242	22959	107141	2618876	1722	3762	0.46
2047	1967857	524993	66653	166069	237242	22959	107141	2618876	1722	3762	0.46
2048	1967857	524993	66653	166069	237242	22959	107141	2618876	1722	3762	0.46
2049	1967857	524993	66653	166069	237242	22959	107141	2618876	1722	3762	0.46
2050	1967857	524993	66653	166069	237242	22959	107141	2618876	1722	3762	0.46
2051	1967857	524993	66653	166069	237242	22959	107141	2618876	1722	3762	0.46
2052	1967857	524993	66653	166069	237242	22959	107141	2618876	1722	3762	0.46

Tabel 4. 28 Analisis Volume Kendaraan dan Derajat Kejenuhan Jalan Rencana Ruas Sukorejo (Pasuruan) Ruas Mlg-Sby

TAHUN	<i>Ruas Purwosari (Pasuruan) Arah Mlg-Sby</i>										
	<i>Rencana</i>										
	LHRT (skr/tahun)								Qskr	C	DJ
	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM			
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB		skr/jam	skr/jam	
2022	1555304	250323	52680	79184	113120	10947	51086	968	637	7104	0.09
2023	1567354	265338	53088	83933	119905	11604	54151	968	650	7104	0.09
2024	1579497	281254	53499	88968	127097	12300	57399	969	664	7104	0.09
2025	1591734	298125	53914	94305	134721	13038	60842	969	678	7104	0.10
2026	1604066	316007	54331	99961	142802	13820	64491	970	693	7104	0.10
2027	1616493	334963	54752	105958	151368	14649	68360	970	708	7104	0.10
2028	1629017	355055	55176	112313	160448	15527	72460	971	724	7104	0.10
2029	1641638	376352	55604	119050	170072	16459	76807	971	741	7104	0.10
2030	1654356	398927	56035	126191	180273	17446	81414	972	759	7104	0.11
2031	1667173	422857	56469	133761	191087	18492	86297	972	777	7104	0.11
2032	1680090	448221	56906	141784	202549	19602	91474	973	797	7104	0.11
2033	1687747	450264	57166	142430	203472	19691	91891	973	800	7104	0.11
2034	1687747	450264	57166	142430	203472	19691	91891	974	800	7104	0.11
2035	1687747	450264	57166	142430	203472	19691	91891	974	800	7104	0.11
2036	1687747	450264	57166	142430	203472	19691	91891	975	800	7104	0.11
2037	1687747	450264	57166	142430	203472	19691	91891	975	800	7104	0.11
2038	1687747	450264	57166	142430	203472	19691	91891	975	800	7104	0.11
2039	1687747	450264	57166	142430	203472	19691	91891	976	800	7104	0.11
2040	1687747	450264	57166	142430	203472	19691	91891	976	800	7104	0.11
2041	1687747	450264	57166	142430	203472	19691	91891	977	800	7104	0.11
2042	1687747	450264	57166	142430	203472	19691	91891	977	800	7104	0.11
2043	1687747	450264	57166	142430	203472	19691	91891	978	800	7104	0.11
2044	1687747	450264	57166	142430	203472	19691	91891	978	800	7104	0.11
2045	1687747	450264	57166	142430	203472	19691	91891	979	800	7104	0.11
2046	1687747	450264	57166	142430	203472	19691	91891	979	800	7104	0.11
2047	1687747	450264	57166	142430	203472	19691	91891	980	800	7104	0.11
2048	1687747	450264	57166	142430	203472	19691	91891	980	800	7104	0.11
2049	1687747	450264	57166	142430	203472	19691	91891	981	800	7104	0.11
2050	1687747	450264	57166	142430	203472	19691	91891	981	800	7104	0.11
2051	1687747	450264	57166	142430	203472	19691	91891	982	800	7104	0.11
2052	1687747	450264	57166	142430	203472	19691	91891	982	800	7104	0.11

Tabel 4. 29 Analisis Volume Kendaraan dan Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting Ruas Karangploso (Batu)

TAHUN	Ruas Karangploso (Batu)										
	Eksisting										
	LHRT (skr/tahun)								Qskr	C	DJ
	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM			
KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB		skr/jam	skr/jam		
2022	198660	14955	13328	6370	4081	2332	1749	77553	97	3168	0.03
2023	200199	15852	13431	6752	4326	2472	1854	81544	99	3168	0.03
2024	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2025	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2026	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2027	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2028	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2029	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2030	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2031	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2032	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2033	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2034	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2035	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2036	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2037	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2038	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2039	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2040	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2041	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2042	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2043	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2044	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2045	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2046	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2047	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2048	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2049	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2050	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2051	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03
2052	202145	16007	13561	6818	4368	2496	1872	82336	100	3168	0.03

Tabel 4. 30 Analisis Volume Kendaraan dan Derajat Kejenuhan Jalan Rencana Ruas Karangploso (Batu)

TAHUN	<i>Ruas Karangploso (Batu)</i>										
	<i>Rencana</i>										
	LHRT (skr/tahun)								Qskr	C	DJ
	Gol I			Gol. II	Gol. III	Gol IV	Gol V	SM			
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB		skr/jam	skr/jam	
2022	5187242	390502	347997	166325	106570	60897	45673	2025005	2511	7104	0.35
2023	5227430	413926	350693	176302	112962	64550	48412	2129201	2569	7104	0.36
2024	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2025	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2026	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2027	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2028	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2029	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2030	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2031	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2032	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2033	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2034	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2035	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2036	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2037	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2038	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2039	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2040	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2041	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2042	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2043	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2044	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2045	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2046	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2047	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2048	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2049	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2050	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2051	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37
2052	5278228	417948	354101	178015	114060	65177	48883	2149892	2594	7104	0.37

“Halaman ini Sengaja Dikosongkan”

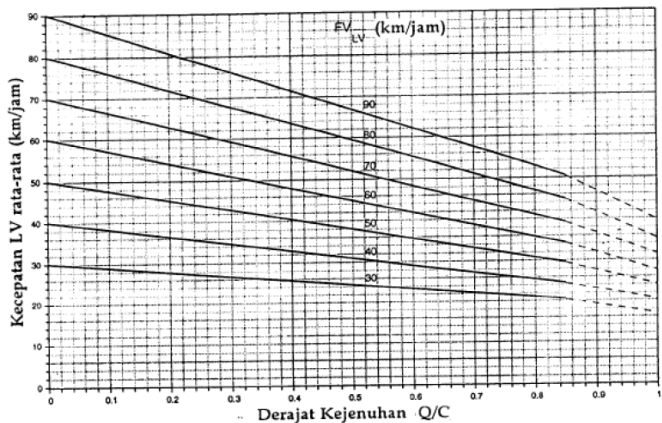
BAB V

ANALISA EKONOMI

5.1 Kecepatan Tempuh (V_t)

5.1.1 Kecepatan Tempuh *Without Project*

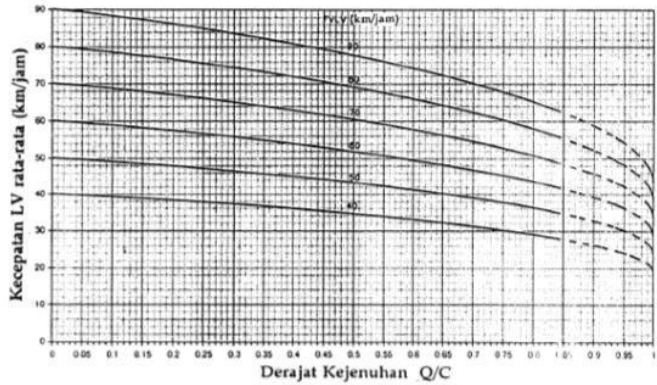
Kecepatan tempuh *without project* adalah kecepatan kendaraan yang didapatkan dari grafik hubungan kecepatan arus bebas dengan derajat kejenuhan (D_j) pada masing-masing ruas sebelum adanya jalan rencana alternatif Sukorejo (Pasuruan) – Bumiaji (Batu).



Gambar 19. Kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejenuhan pada jalan 2/2TT

Gambar 5. 1 Kecepatan Sebagai Fungsi dari Derajat Kejenuhan pada Jalan Luar Kota 2/2 TT

Sumber: PKJI Tahun 2014



Gambar 20. Kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejenuhan pada jalan empat lajur

Gambar 5. 2 Kecepatan Sebagai Fungsi dari Derajat Kejenuhan pada Jalan Luar Kota 4/2 T

Sumber: PKJI Tahun 2014

Berikut merupakan rekapan dari kecepatan tempuh *without project* pada masing – masing ruas :

Tabel 5. 1 Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Sukorejo dan Karangploso Without Project

Tahun	Kecepatan Tempuh (km/jam)																	
	Sukorejo Pasuruan (SBY-MLG)						Sukorejo Pasuruan (MLG-SBY)						Karangploso (Batu)					
	Dj	SM	KR	KBM	BB	TB	Dj	SM	KR	KBM	BB	TB	Dj	SM	KR	KBM	BB	TB
2022	0.80	50.40	61.80	50.20	63.00	47.90	0.60	48.30	58.30	49.00	60.60	46.90	0.82	28.10	30.10	19.50	27.60	22.20
2023	0.83	50.00	60.70	49.50	61.80	47.50	0.62	47.90	57.80	48.60	60.00	46.50	0.84	27.60	29.70	19.40	27.10	22.00
2024	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.64	47.50	57.20	48.10	59.50	46.10	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2025	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.66	47.00	56.70	47.70	58.90	45.70	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2026	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.69	46.40	55.90	47.00	58.00	45.00	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2027	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.71	45.90	55.30	46.60	57.50	44.60	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2028	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.73	45.50	54.80	46.10	56.90	44.20	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2029	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.76	44.90	53.90	45.50	56.00	43.60	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2030	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.79	44.20	53.10	44.80	55.20	42.90	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2031	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.82	43.50	52.30	44.10	54.30	42.30	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2032	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2033	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2034	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2035	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2036	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2037	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2038	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2039	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2040	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2041	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2042	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2043	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2044	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2045	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2046	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2047	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2048	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2049	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2050	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2051	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80
2052	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	42.90	51.40	43.50	53.45	41.70	0.85	27.40	29.40	19.40	26.90	21.80

5.1.2 Kecepatan Tempuh *With Project*

Kecepatan tempuh *with project* adalah kecepatan kendaraan yang didapatkan dari grafik hubungan kecepatan arus bebas dengan derajat kejenuhan (D_j) pada masing-masing ruas setelah adanya jalan rencana alternatif Sukorejo (Pasuruan) – Bumiaji (Batu).

Berikut merupakan rekapan dari kecepatan tempuh *without project* pada masing – masing ruas :

Tabel 5. 2 Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Sukorejo dan Karangploso With Project

Tahun	Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting (km/jam)																	
	Sukorejo Pasuruan (SBY-MLG)						Sukorejo Pasuruan (MLG-SBY)						Karangploso (Batu)					
	Dj	SM	KR	KBM	BB	TB	Dj	SM	KR	KBM	BB	TB	Dj	SM	KR	KBM	BB	TB
2022	0.42	52.70	63.90	53.50	66.40	51.10	0.32	54.00	65.50	54.80	68.00	52.40	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2023	0.43	52.40	63.50	53.20	65.90	50.80	0.33	53.80	65.20	54.60	67.70	52.10	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2024	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.35	53.50	64.90	54.30	67.40	51.90	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2025	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.36	53.30	64.50	54.00	67.00	51.60	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2026	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.37	53.00	64.20	53.80	66.70	51.40	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2027	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.38	52.70	63.80	53.50	66.30	51.10	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2028	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.40	52.40	63.40	53.10	65.90	50.80	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2029	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.41	52.10	63.00	52.80	65.50	50.50	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2030	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.42	51.70	62.60	52.50	65.00	50.20	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2031	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2032	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.46	51.00	61.70	51.70	64.10	49.50	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2033	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.46	51.00	61.70	51.70	64.10	49.50	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2034	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.46	51.00	61.70	51.70	64.10	49.50	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2035	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.46	51.00	61.70	51.70	64.10	49.50	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2036	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.46	51.00	61.70	51.70	64.10	49.50	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2037	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.46	51.00	61.70	51.70	64.10	49.50	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2038	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.46	51.00	61.70	51.70	64.10	49.50	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2039	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.46	51.00	61.70	51.70	64.10	49.50	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2040	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.46	51.00	61.70	51.70	64.10	49.50	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2041	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.46	51.00	61.70	51.70	64.10	49.50	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2042	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.46	51.00	61.70	51.70	64.10	49.50	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2043	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.46	51.00	61.70	51.70	64.10	49.50	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2044	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.46	51.00	61.70	51.70	64.10	49.50	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2045	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.46	51.00	61.70	51.70	64.10	49.50	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2046	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.46	51.00	61.70	51.70	64.10	49.50	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2047	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.46	51.00	61.70	51.70	64.10	49.50	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2048	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.46	51.00	61.70	51.70	64.10	49.50	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2049	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.46	51.00	61.70	51.70	64.10	49.50	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2050	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.46	51.00	61.70	51.70	64.10	49.50	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2051	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.46	51.00	61.70	51.70	64.10	49.50	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70
2052	0.44	51.40	62.10	52.10	64.50	49.80	0.46	51.00	61.70	51.70	64.10	49.50	0.03	45.20	48.70	23.00	44.30	33.70

Tabel 5. 3 Kecepatan Tempuh Jalan Alternatif Sukorejo dan Bumiaji

Tahun	Kecepatan Tempuh Jalan Alternatif (km/jam)																	
	Sukorejo Pasuruan (SBY-MLG)						Sukorejo Pasuruan (MLG-SBY)						Karangploso (Batu)					
	Dj	SM	KR	KBM	BB	TB	Dj	SM	KR	KBM	BB	TB	Dj	SM	KR	KBM	BB	TB
2022	0.20	57.00	69.00	58.00	72.00	55.00	0.09	59.50	72.40	60.40	75.20	57.60	0.35	38.30	41.20	21.60	37.50	29.10
2023	0.21	56.90	69.10	57.70	72.00	55.00	0.09	59.50	72.40	60.40	75.20	57.60	0.36	38.00	41.00	21.50	37.30	28.90
2024	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.09	59.50	72.40	60.40	75.20	57.60	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2025	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.10	59.30	72.10	60.20	74.90	57.40	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2026	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.10	59.30	72.10	60.20	74.90	57.40	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2027	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.10	59.30	72.10	60.20	74.90	57.40	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2028	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.10	59.30	72.10	60.20	74.90	57.40	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2029	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.10	59.30	72.10	60.20	74.90	57.40	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2030	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.11	59.10	71.90	60.00	74.60	57.20	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2031	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.11	59.10	71.90	60.00	74.60	57.20	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2032	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.11	59.10	71.90	60.00	74.60	57.20	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2033	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.11	59.10	71.90	60.00	74.60	57.20	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2034	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.11	59.10	71.90	60.00	74.60	57.20	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2035	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.11	59.10	71.90	60.00	74.60	57.20	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2036	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.11	59.10	71.90	60.00	74.60	57.20	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2037	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.11	59.10	71.90	60.00	74.60	57.20	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2038	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.11	59.10	71.90	60.00	74.60	57.20	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2039	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.11	59.10	71.90	60.00	74.60	57.20	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2040	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.11	59.10	71.90	60.00	74.60	57.20	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2041	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.11	59.10	71.90	60.00	74.60	57.20	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2042	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.11	59.10	71.90	60.00	74.60	57.20	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2043	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.11	59.10	71.90	60.00	74.60	57.20	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2044	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.11	59.10	71.90	60.00	74.60	57.20	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2045	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.11	59.10	71.90	60.00	74.60	57.20	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2046	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.11	59.10	71.90	60.00	74.60	57.20	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2047	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.11	59.10	71.90	60.00	74.60	57.20	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2048	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.11	59.10	71.90	60.00	74.60	57.20	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2049	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.11	59.10	71.90	60.00	74.60	57.20	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2050	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.11	59.10	71.90	60.00	74.60	57.20	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2051	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.11	59.10	71.90	60.00	74.60	57.20	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80
2052	0.22	56.70	68.80	57.50	71.50	54.90	0.11	59.10	71.90	60.00	74.60	57.20	0.37	37.80	40.70	21.50	37.10	28.80

5.2 Biaya Operasional Kendaraan

Dalam segi ekonomi, agar mengetahui manfaat yang dirasakan setelah pembangunan jalan lingkaran dapat diukur dari nilai penghematan biaya operasional kendaraan dan penghematan nilai waktu. Penghematan biaya operasional kendaraan didapatkan dari selisih nilai BOK sebelum dibangunnya jalan alternatif dan sesudah dibangunnya jalan alternatif. Pada tugas akhir ini perhitungan biaya operasional kendaraan menggunakan metode jasa marga untuk lima golongan dan metode NDLEA untuk pendekatan perhitungan BOK sepeda motor. Dibutuhkan beberapa asumsi untuk menghitung BOK, berikut adalah asumsi harga yang digunakan masing-masing golongan :

1) Golongan I – Kendaraan Ringan

Toyota Avanza	= Rp. 191,100,000
BBM Pertalite	= Rp. 7,650 per liter
Oli Mobil-Castrol Magnatec	= Rp. 91,000 per liter
Ban-Bridgeston	= Rp. 761,000 per ban
Upah Mekanik	= Rp. 20,000 per jam

Golongan I – Kendaraan Berat Menengah

Mitsubishi Fuso FE 71 L 110	= Rp. 313,000,000
BBM Solar	= Rp. 5,150 per liter
Oli Mobil-Shell Rimula	= Rp. 45,000 per liter
Ban-Michelin Agilis	= Rp. 1,785,000 per ban
Upah Mekanik	= Rp. 20,000 per jam

Golongan I – Bus Besar

Hino Bus RN 285 C/R	= Rp. 814,000,000
BBM Solar	= Rp. 5,150 per liter
Oli Mobil-Shell Rimula	= Rp. 45,000 per liter
Ban-Hankook	= Rp. 3,100,000 per ban

- | | | |
|--------------|--------------|---------|
| Upah Mekanik | = Rp. 20,000 | per jam |
|--------------|--------------|---------|
- 2) Golongan II – Kendaraan Berat Menengah
- | | | |
|------------------------|-------------------|-----------|
| Hino Dutro 130 HD | = Rp. 274,400,000 | |
| BBM Solar | = Rp. 5,150 | per liter |
| Oli Mobil-Shell Rimula | = Rp. 45,000 | per liter |
| Ban-Michelin Agilis | = Rp. 1,785,000 | per ban |
| Upah Mekanik | = Rp. 20,000 | per jam |
- 3) Golongan III – Truk Besar
- | | | |
|------------------------|-------------------|-----------|
| Hino Ranger FM 260 JD | = Rp. 860,000,000 | |
| BBM Solar | = Rp. 5,150 | per liter |
| Oli Mobil-Shell Rimula | = Rp. 45,000 | per liter |
| Ban-Gajah Tunggal | = Rp. 2,600,000 | per ban |
| Upah Mekanik | = Rp. 20,000 | per jam |
- 4) Golongan IV – Truk Besar
- | | | |
|--------------------------|-------------------|-----------|
| Hino SG 285 J/TH | = Rp. 675,000,000 | |
| BBM Solar | = Rp. 5,150 | per liter |
| Oli Mobil-Shell Rimula | = Rp. 45,000 | per liter |
| Ban-Gajah Tunggal Miller | = Rp. 4,493,500 | per ban |
| Upah Mekanik | = Rp. 20,000 | per jam |
- 5) Golongan V – Truk Besar
- | | | |
|--------------------------|---------------------|-----------|
| Hino FM 285 J/TH | = Rp. 1,108,000,000 | |
| BBM Solar | = Rp. 5,150 | per liter |
| Oli Mobil-Shell Rimula | = Rp. 45,000 | per liter |
| Ban-Gajah Tunggal Miller | = Rp. 4,493,500 | per ban |
| Upah Mekanik | = Rp. 20,000 | per jam |

Pada **Poin 5.2.1** hingga **Poin 5.2.8** merupakan perhitungan BOK sebelum dibangun jalan lingkar (BOK *Without Project*) untuk ruas jalan Sukorejo (Pasuruan) arah

Surabaya-Malang. Sebelumnya telah diketahui kecepatan tempuh dari masing masing kendaraan yaitu :

$$\begin{aligned} V_{KR} &= 61.80 \text{ km/jam} \\ V_{KBM} &= 50.20 \text{ km/jam} \\ V_{BB} &= 63.00 \text{ km/jam} \\ V_{TB} &= 47.90 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

5.2.1 Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar Minyak

$$\begin{aligned} \text{Konsumsi BBM} &= \text{Konsumsi BBM dasar} \times \\ &\quad (1+(k_k+k_l+k_r)) \times \text{harga BBM} \end{aligned}$$

Konsumsi BBM Dasar :

$$\begin{aligned} \text{Gol I (KR)} &= 0.0284 V^2 - 3.0644V + 141.68 \\ &= 0.0284 (61.80)^2 - 3.0644 \\ &\quad (61.80) + 141.80 \\ &= 60.77 \text{ lt/1000km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol I (KBM)} &= 0.0284 V^2 - 3.0644V + 141.68 \\ &= 0.0284 (50.20)^2 - 3.0644 \\ &\quad (50.20) + 141.80 \\ &= 59.42 \text{ lt/1000km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol I (BB)} &= 0.0284 V^2 - 3.0644V + 141.68 \\ &= 0.0284 (63.00)^2 - 3.0644 \\ &\quad (63.00) + 141.80 \\ &= 61.34 \text{ lt/1000km} \end{aligned}$$

Rata-rata nilai Konsumsi dasar golongan I :

$$\begin{aligned} \text{Gol I} &= \frac{\text{Gol I (KR)} + \text{Gol I (KBM)} + \text{Gol I (BB)}}{3} \\ &= \frac{(60.77 + 59.42 + 61.34) \text{ lt/1000km}}{3} \\ &= 60.51 \text{ lt/1000km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol II} &= 2.26533 \times \text{Konsumsi BBM} \\ &\quad \text{dasar Gol I} \\ &= 2.26533 \times 60.51 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 137.07 \text{ lt}/1000\text{km} \\
 \text{Gol III} &= 2.90805 \times \text{Konsumsi BBM} \\
 &\quad \text{dasar Gol I} \\
 &= 2.90805 \times 60.51 \\
 &= 175.96 \text{ lt}/1000\text{km} \\
 \text{Gol IV} &= 2.90805 \times \text{Konsumsi BBM} \\
 &\quad \text{dasar Gol I} \\
 &= 2.90805 \times 60.51 \\
 &= 175.96 \text{ lt}/1000\text{km} \\
 \text{Gol V} &= 2.90805 \times \text{Konsumsi BBM} \\
 &\quad \text{dasar Gol I} \\
 &= 2.90805 \times 60.51 \\
 &= 175.96 \text{ lt}/1000\text{km} \\
 \\
 \text{Nilai kk} &= 0.4 \quad (G < 5\%) \\
 \text{Nilai kl} &= 0.185 \quad (0.6 < Dj < 0.8) \\
 \text{Nilai kr} &= 0.035 \quad (< 3\text{m}/\text{km}) \\
 1+(\text{kk}+\text{kl}+\text{kr}) &= 1 + (0.4+0.185+0.035) \\
 &= 1.62
 \end{aligned}$$

Konsumsi BBM :

$$\begin{aligned}
 \text{Gol I (KR)} &= 60.77 \times 1.62 \times \text{Rp. } 7,650 \\
 &= \text{Rp. } 753,079.18 / 1000\text{km} \\
 \text{Gol I (KBM)} &= 59.42 \times 1.62 \times \text{Rp. } 5,150 \\
 &= \text{Rp. } 495,709.82 / 1000\text{km} \\
 \text{Gol I (BB)} &= 61.34 \times 1.62 \times \text{Rp. } 5,150 \\
 &= \text{Rp. } 511,779.64 / 1000\text{km} \\
 \text{Gol II} &= 137.07 \times 1.62 \times \text{Rp. } 5,150 \\
 &= \text{Rp. } 1,143,587.17 / 1000\text{km} \\
 \text{Gol III} &= 175.96 \times 1.62 \times \text{Rp. } 5,150 \\
 &= \text{Rp. } 1,468,046.01 / 1000\text{km} \\
 \text{Gol IV} &= 175.96 \times 1.62 \times \text{Rp. } 5,150 \\
 &= \text{Rp. } 1,468,046.01 / 1000\text{km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol V} &= 175.96 \times 1.62 \times \text{Rp. } 5,150 \\ &= \text{Rp. } 1,468,046.01 / 1000\text{km}\end{aligned}$$

5.2.2 Perhitungan Konsumsi Minyak Pelumas

$$\text{Konsumsi pelumas} = \text{Konsumsi pelumas dasar} \times \text{Faktor Koreksi}$$

$$\text{Konsumsi pelumas dasar kecepatan km/jam } 61.80 \text{ km/jam (Gol I KR)} = 0.0029$$

$$\text{Konsumsi pelumas dasar kecepatan km/jam } 50.20 \text{ km/jam (Gol I KBM)} = 0.0027$$

$$\text{Konsumsi pelumas dasar kecepatan km/jam } 63.00 \text{ km/jam (Gol I BB)} = 0.0029$$

$$\text{Konsumsi pelumas dasar kecepatan km/jam } 50.20 \text{ km/jam (Gol II KBM)} = 0.0054$$

$$\text{Konsumsi pelumas dasar kecepatan km/jam } 47.90 \text{ km/jam (Gol III TB, Gol IV TB dan Gol V TB)} = 0.0043$$

$$\text{Faktor Koreksi} = 1.0 \text{ (kerataan } < 3\text{m/km)}$$

Konsumsi Pelumas :

$$\text{Gol I (KR)} = 0.0029 \times 1.0 \times \text{Rp. } 91,000 \times 1000 \text{ km}$$

$$= \text{Rp. } 263,900/1000 \text{ km}$$

$$\text{Gol I (KBM)} = 0.0027 \times 1.0 \times \text{Rp. } 45,000 \times 1000 \text{ km}$$

$$= \text{Rp. } 121,500/1000 \text{ km}$$

$$\text{Gol I (BB)} = 0.0029 \times 1.0 \times \text{Rp. } 45,000 \times 1000 \text{ km}$$

$$= \text{Rp. } 130,500/1000 \text{ km}$$

$$\text{Gol II} = 0.0054 \times 1.0 \times \text{Rp. } 45,000 \times 1000 \text{ km}$$

$$= \text{Rp. } 243,0000/1000 \text{ km}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Gol III} &= 0.0043 \times 1.0 \times \text{Rp. } 91,000 \times \\
 & \quad 1000 \text{ km} \\
 &= \text{Rp. } 193,500/1000 \text{ km} \\
 \text{Gol IV} &= 0.0043 \times 1.0 \times \text{Rp. } 91,000 \times \\
 & \quad 1000 \text{ km} \\
 &= \text{Rp. } 193,500/1000 \text{ km} \\
 \text{Gol V} &= 0.0043 \times 1.0 \times \text{Rp. } 91,000 \times \\
 & \quad 1000 \text{ km} \\
 &= \text{Rp. } 193,500/1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

5.2.3 Perhitungan Konsumsi Ban

Konsumsi Ban :

$$\begin{aligned}
 \text{Gol I (KR)} &= (0.0008848V-0.004533) \times \\
 & \quad \text{jumlah ban x harga ban} \\
 &= (0.0008848(61.80)-0.004533) \\
 & \quad \times 4 \times \text{Rp. } 761,000 \\
 &= \text{Rp. } 152,648.50/1000 \text{ km} \\
 \text{Gol I (KBM)} &= (0.0008848V-0.004533) \times \\
 & \quad \text{jumlah ban x harga ban} \\
 &= (0.0008848(50.20)-0.004533) \\
 & \quad \times 4 \times \text{Rp. } 1.785,000 \\
 &= \text{Rp. } 284,769.33 /1000 \text{ km} \\
 \text{Gol I (BB)} &= (0.0008848V-0.004533) \times \\
 & \quad \text{jumlah ban x harga ban} \\
 &= (0.0008848(63.00)-0.004533) \\
 & \quad \times 6 \times \text{Rp. } 3,100,000 \\
 &= \text{Rp. } 952,489.26 /1000 \text{ km} \\
 \text{Gol II} &= (0.0012356V-0.0064667) \times \\
 & \quad \text{jumlah ban x harga ban} \\
 &= (0.0012356(50.2)-0.0064667) \\
 & \quad \times 6 \times \text{Rp. } 1,785,000 \\
 &= \text{Rp. } 595,052.10/1000 \text{ km} \\
 \text{Gol III} &= (0.001553V-0.0059333) \times \\
 & \quad \text{jumlah ban x harga ban}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= (0.001553(47.9)-0.0059333) \\
 &\quad \times 10 \times \text{Rp.}2,600,000 \\
 &= \text{Rp. } 1,782,704.82/1000 \text{ km} \\
 \text{Gol IV} &= (0.001553V-0.0059333) \times \\
 &\quad \text{jumlah ban} \times \text{harga ban} \\
 &= (0.001553(47.9)-0.0059333) \\
 &\quad \times 14 \times \text{Rp.}4,493,000 \\
 &= \text{Rp. } 4,313,391.44/1000 \text{ km} \\
 \text{Gol V} &= (0.001553V-0.0059333) \times \\
 &\quad \text{jumlah ban} \times \text{harga ban} \\
 &= (0.001553(47.9)-0.0059333) \\
 &\quad \times 18 \times \text{Rp.}4,493,000 \\
 &= \text{Rp. } 5,545,789.00/1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

5.2.4 Perhitungan Konsumsi Pemeliharaan

Pemeliharaan terdiri dari dua komponen yang meliputi biaya suku cadang dan biaya jam kerja mekanik.

Biaya Pemeliharaan Suku Cadang

$$\begin{aligned}
 \text{Gol I (KR)} &= (0.0000064V + 0.0005567) \times \\
 &\quad \text{harga kendaraan} \\
 &= (0.0000064(61.8) + 0.0005567) \\
 &\quad \times \text{Rp. } 191,100,000.00 \\
 &= \text{Rp. } 181,969.24/1000 \text{ km} \\
 \text{Gol I (KBM)} &= (0.0000064V + 0.0005567) \times \\
 &\quad \text{harga kendaraan} \\
 &= (0.0000064(50.2) + 0.0005567) \\
 &\quad \times \text{Rp. } 313,000,000.00 \\
 &= \text{Rp. } 274,807.74/1000 \text{ km} \\
 \text{Gol I (BB)} &= (0.0000064V + 0.0005567) \times \\
 &\quad \text{harga kendaraan} \\
 &= (0.0000064(63.0) + 0.0005567) \\
 &\quad \times \text{Rp. } 814,000,000.00 \\
 &= \text{Rp. } 781,358.6/1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Gol II} &= (0.0000332V + 0.0020891) \times \\
 &\quad \text{harga kendaraan} \\
 &= (0.000332 (50.2) + 0.0020891) \\
 &\quad \times \text{Rp. } 274,400,000.00 \\
 &= \text{Rp. } 1,030,575.06/1000 \text{ km} \\
 \text{Gol III} &= (0.0000191V + 0.0015400) \times \\
 &\quad \text{harga kendaraan} \\
 &= (0.0000191(47.9) + 0.0015400) \\
 &\quad \times \text{Rp. } 860,000,000.00 \\
 &= \text{Rp. } 2,111,205.40/1000 \text{ km} \\
 \text{Gol IV} &= (0.0000191V + 0.0015400) \times \\
 &\quad \text{harga kendaraan} \\
 &= (0.0000191(47.9) + 0.0015400) \\
 &\quad \times \text{Rp. } 675,000,000.00 \\
 &= \text{Rp. } 1,657,050.75/1000 \text{ km} \\
 \text{Gol V} &= (0.0000191V + 0.0015400) \times \\
 &\quad \text{harga kendaraan} \\
 &= (0.0000191(47.9) + 0.0015400) \\
 &\quad \times \text{Rp. } 1,108,000,000.00 \\
 &= \text{Rp. } 2,720,018.12/1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

Biaya Jam Kerja Mekanik

$$\begin{aligned}
 \text{Gol I (KR)} &= (0.00362V + 0.36267) \times \\
 &\quad \text{upah kerja} \\
 &= (0.00362(61.8) + 0.36267) \\
 &\quad \times \text{Rp. } 20,000 \\
 &= \text{Rp. } 11,727.72/1000 \text{ km} \\
 \text{Gol I (KBM)} &= (0.00362V + 0.36267) \times \\
 &\quad \text{upah kerja} \\
 &= (0.00362(50.2) + 0.36267) \\
 &\quad \times \text{Rp. } 20,000 \\
 &= \text{Rp. } 10,887.88/1000 \text{ km} \\
 \text{Gol I (BB)} &= (0.00362V + 0.36267) \times \\
 &\quad \text{upah kerja}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= (0.00362(63.0) + 0.36267) \\
 &\quad \times \text{Rp. } 20,000 \\
 &= \text{Rp. } 11,814.60/1000 \text{ km} \\
 \text{Gol II} &= (0.02311V + 1.97733) \times \\
 &\quad \text{upah kerja} \\
 &= (0.02311(50.2) + 1.97733) \\
 &\quad \times \text{Rp. } 20,000 \\
 &= \text{Rp. } 62,749.04 /1000 \text{ km} \\
 \text{Gol III} &= (0.01511V + 1.21200) \times \\
 &\quad \text{upah kerja} \\
 &= (0.01511(47.9) + 1.21200) \\
 &\quad \times \text{Rp. } 20,000 \\
 &= \text{Rp. } 38,715.38/1000 \text{ km} \\
 \text{Gol IV} &= (0.01511V + 1.21200) \times \\
 &\quad \text{upah kerja} \\
 &= (0.01511(47.9) + 1.21200) \\
 &\quad \times \text{Rp. } 20,000 \\
 &= \text{Rp. } 38,715.38/1000 \text{ km} \\
 \text{Gol V} &= (0.01511V + 1.21200) \times \\
 &\quad \text{upah kerja} \\
 &= (0.01511(47.9) + 1.21200) \\
 &\quad \times \text{Rp. } 20,000 \\
 &= \text{Rp. } 38,715.38/1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

5.2.5 Perhitungan Konsumsi Depresiasi

$$\begin{aligned}
 \text{Gol I (KR)} &= \frac{1}{2.5V+125} \times (0.5 \times \text{harga} \\
 &\quad \text{kendaraan}) \\
 &= \frac{1}{2.5(61.8)+125} \times (0.5 \times \\
 &\quad \text{Rp. } 191,100,000) \\
 &= \text{Rp. } 341,860.47/1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Gol I (KBM)} &= \frac{1}{2.5V+125} \times (0.5 \times \text{harga} \\
 &\quad \text{kendaraan}) \\
 &= \frac{1}{2.5(50.2)+125} \times (0.5 \times \\
 &\quad \text{Rp.313,000,000}) \\
 &= \text{Rp. } 624,750.50/1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Gol I (BB)} &= \frac{1}{2.5V+125} \times (0.5 \times \text{harga} \\
 &\quad \text{kendaraan}) \\
 &= \frac{1}{2.5(63.0)+125} \times (0.5 \times \\
 &\quad \text{Rp.814,000,000}) \\
 &= \text{Rp. } 1,440,707.96/1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Gol II} &= \frac{1}{9V+450} \times (0.5 \times \text{harga} \\
 &\quad \text{kendaraan}) \\
 &= \frac{1}{9(50.2)+450} \times (0.5 \times \\
 &\quad \text{Rp.274,400,000}) \\
 &= \text{Rp. } 152,140.16/1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Gol III} &= \frac{1}{6V+300} \times (0.5 \times \text{harga} \\
 &\quad \text{kendaraan}) \\
 &= \frac{1}{6(47.9)+300} \times (0.5 \times \\
 &\quad \text{Rp.860,000,000})
 \end{aligned}$$

$$= \text{Rp. } 732,039.50/1000 \text{ km}$$

$$\text{Gol IV} = \frac{1}{6V+300} \times (0.5 \times \text{harga kendaraan})$$

$$= \frac{1}{6(47.9)+300} \times (0.5 \times \text{Rp.675,000,000})$$

$$= \text{Rp. } 574,565.88/1000 \text{ km}$$

$$\text{Gol V} = \frac{1}{6V+300} \times (0.5 \times \text{harga kendaraan})$$

$$= \frac{1}{6(47.9)+300} \times (0.5 \times \text{Rp.1,108,000,000})$$

$$= \text{Rp. } 943,139.26/1000 \text{ km}$$

5.2.6 Perhitungan Konsumsi Bunga Modal

$$\text{INT} = 0.22\% \times \text{Harga Kendaraan}$$

$$\text{Gol I (KR)} = 0.22\% \times \text{Rp.191,100,000}$$

$$= \text{Rp. } 420,420/1000 \text{ km}$$

$$\text{Gol I (KBM)} = 0.22\% \times \text{Rp.313,000,000}$$

$$= \text{Rp. } 688,600/1000 \text{ km}$$

$$\text{Gol I (BB)} = 0.22\% \times \text{Rp.814,000,000}$$

$$= \text{Rp. } 1,790,800/1000 \text{ km}$$

$$\text{Gol II} = 0.22\% \times \text{Rp. } 274,400,000$$

$$= \text{Rp. } 603,680/1000 \text{ km}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol III} &= 0.22\% \times \text{Rp. } 860,000,000 \\ &= \text{Rp. } 1,892,000/1000 \text{ km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol IV} &= 0.22\% \times \text{Rp. } 675,000,000 \\ &= \text{Rp. } 1,485,000/1000 \text{ km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol V} &= 0.22\% \times \text{Rp. } 1,108,000,000 \\ &= \text{Rp. } 2,437,600/1000 \text{ km}\end{aligned}$$

5.2.7 Perhitungan Konsumsi Asuransi

$$\begin{aligned}\text{Gol I (KR)} &= \frac{38}{500V} \times \text{Harga Kendaraan} \\ &= \frac{38}{500(61.80)} \times \text{Rp. } 191,100,000 \\ &= \text{Rp. } 235,009.71/1000 \text{ km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol I (KBM)} &= \frac{38}{500V} \times \text{Harga Kendaraan} \\ &= \frac{38}{500(50.2)} \times \text{Rp. } 313,000,000 \\ &= \text{Rp. } 473,864.54/1000 \text{ km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol I (BB)} &= \frac{38}{500V} \times \text{Harga Kendaraan} \\ &= \frac{38}{500(63.0)} \times \text{Rp. } 814,000,000 \\ &= \text{Rp. } 981,968.25/1000 \text{ km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol II} &= \frac{60}{2571.42857V} \times \text{Harga Kendaraan} \\ &= \frac{60}{2571.42857(50.2)} \times \\ &\quad \text{Rp. } 274,400,000 \\ &= \text{Rp. } 127,543.16/1000 \text{ km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol III} &= \frac{61}{1714.28571V} \times \text{Harga Kendaraan} \\ &= \frac{61}{1714.28571(47.9)} \times \\ &\quad \text{Rp. } 860,000,000 \\ &= \text{Rp. } 638,865.69/1000 \text{ km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Gol IV} &= \frac{61}{1714.28571V} \times \text{Harga Kendaraan} \\
 &= \frac{61}{1714.28571(47.9)} \times \\
 &\quad \text{Rp. 675,000,000} \\
 &= \text{Rp. 501,435.28/1000 km} \\
 \text{Gol V} &= \frac{61}{1714.28571V} \times \text{Harga Kendaraan} \\
 &= \frac{61}{1714.28571(47.9)} \times \\
 &\quad \text{Rp. 1,108,000,000} \\
 &= \text{Rp. 823,096.73/1000 km}
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan BOK untuk masing-masing komponen yang menggunakan formula jasa marga, didapatkan total BOK golongan I KR dengan cara sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Total BOK} &= \text{konsumsi BBM} + \text{Konsumsi Pelumas} + \\
 &\quad \text{Pemakaian Ban} + \text{pemeliharaan (Suku} \\
 &\quad \text{cadang)} + \text{pemeliharaan (upah mekanik)} \\
 &\quad + \text{depresiasi} + \text{bunga modal} + \text{biaya} \\
 &\quad \text{asuransi} \\
 &= \text{Rp. 753,079.18} + \text{Rp. 263,900} + \text{Rp.} \\
 &\quad \text{152,648.50} + \text{Rp. 181,969.24} + \text{Rp.} \\
 &\quad \text{11,727.72} + \text{Rp. 341,860.47} + \text{Rp.} \\
 &\quad \text{420,420} + \text{Rp. 235,009.71} \\
 &= \text{Rp. 2,360,614.82 / 1000 km}
 \end{aligned}$$

Dan didapatkan total BOK golongan I KR per tahun dengan cara sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{BOK per tahun} &= \text{Harga BOK (Rp/1000km)} \times \text{Jarak} \\
 &\quad \text{(km)} \times \text{Volume Kendaraan (skr/th)} \\
 &= \text{Rp. 2,360,614.82} \times 0.03786 \text{ km} \times \\
 &\quad 3789828 \text{ skr/th} \\
 &= \text{Rp. 338,707,849,967.48 / 1000 km}
 \end{aligned}$$

5.2.8 Perhitungan ND LEA

Karena jalan yang ditinjau tidak hanya untuk mobil dan truk tetapi juga dilalui sepeda motor, maka diperlukan perhitungan biaya operasional endaraan untuk sepeda motor. Perhitungan BOK sepeda motor akan dibebankan kepada BOK untuk kendaraan golongan 1 menggunakan metode ND LEA 1975, dengan asumsi biaya operasi satu unit sepeda motor berkisar 18% dari BOK golongan 1. Berikut adalah perhitungan BOK untuk sepeda motor pada Jalan Eksisting Ruas Sukorejo Pasuruan arah Sby-Mlg :

$$\begin{aligned} \text{Volume SM} &= 13244 \text{ skr/hari} \\ \text{Volume Golongan I (KR)} &= 10145 \text{ skr/hari} \\ \text{Volume Golongan I (KBM)} &= 878 \text{ skr/hari} \\ \text{Volume Golongan I (BB)} &= 89 \text{ skr/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Perb. SM : Gol I} &= \frac{13244}{10145+878+89} \\ &= 1.19 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Faktor Pembebanan} &= 1 + (0.18 \times 1.19) \\ &= 1.21 \end{aligned}$$

Selanjutnya perhitungan BOK golongan I dikalikan dengan faktor pembebanan akibat jumlah sepeda motor. Berikut adalah contoh perhitungan Biaya Operasional Kendaraan Golongan I pada Ruas Jalan Eksisting Sukorejo Pasuruan arah Sby-Mlg:

$$\begin{aligned} \text{BOK} &= \text{Nilai BOK Gol I (Rp/1000 km)} \times \\ &\quad \text{panjang jalan (km)} \times \text{jumlah kendaraan} \\ &\quad \text{(skr/tahun)} \times \text{faktor pembebanan} \\ &= \text{Rp. 769,317,917,615.00} \end{aligned}$$

Dengan menggunakan cara perhitungan di atas maka di dapatkan perhitungan BOK setiap golongan. Berikut adalah hasil dari perhitungan BOK :

Tabel 5. 4 Total BOK Without Project Ruas Eksisting Sukorejo Pasuruan Arah Sby-Mlg

TOTAL BOK RUAS SUKOREJO (PASURUAN) ARAH SBY-MLG																
Tahun	Vkr	Vkbm	Vbb	Vtb	Gol I		Gol II		Gol III		Gol IV		Gol V		Jumlah	
					Harga (per 1000 km)	Harga (per 1000 km)	Harga (per 1000 km)	Harga (per 1000 km)	Harga (per 1000 km)	Harga (per 1000 km)	Harga (per 1000 km)					
2022	61.80	50.20	63.00	47.90	Rp	769,317,917,615	Rp	4,145,606,641	Rp	10,601,292,427	Rp	6,123,312,269	Rp	38,160,832,901	Rp	828,348,961,853
2023	60.70	49.50	61.80	47.50	Rp	784,235,315,468	Rp	4,426,701,214	Rp	11,287,713,661	Rp	6,501,055,987	Rp	40,467,547,976	Rp	846,918,334,306
2024	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2025	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2026	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2027	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2028	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2029	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2030	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2031	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2032	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2033	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2034	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2035	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2036	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2037	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2038	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2039	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2040	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2041	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2042	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2043	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2044	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2045	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2046	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2047	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2048	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2049	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2050	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2051	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783
2052	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,457,710,544	Rp	4,424,112,717	Rp	11,346,377,352	Rp	6,331,595,892	Rp	39,604,408,278	Rp	878,164,204,783

Tabel 5. 5 Total BOK Without Project Ruas Eksisting Sukorejo Pasuruan Arah Mlg-Sby

TOTAL BOK RUAS SUKOREJO (PASURUAN) ARAH MLG-SBY											Jumlah					
Tahun	Vkr	Vkbm	Vbb	Vtb	Gol I		Gol II		Gol III			Gol IV		Gol V		
					Harga (per 1000 km)	Harga (per 1000 km)	Harga (per 1000 km)	Harga (per 1000 km)	Harga (per 1000 km)	Harga (per 1000 km)		Harga (per 1000 km)				
2022	58.30	49.00	60.60	46.90	Rp	677,620,530,191	Rp	25,476,074,255	Rp	81,677,180,890	Rp	9,085,793,143	Rp	58,791,387,222	Rp	852,650,965,701
2023	57.80	48.60	60.00	46.50	Rp	688,094,917,144	Rp	26,943,783,346	Rp	86,419,821,673	Rp	9,593,351,480	Rp	62,098,246,772	Rp	873,150,120,414
2024	57.20	48.10	59.50	46.10	Rp	698,504,440,189	Rp	28,486,702,969	Rp	91,446,344,664	Rp	10,129,933,934	Rp	65,594,427,789	Rp	894,161,849,545
2025	56.70	47.70	58.90	45.70	Rp	709,850,452,672	Rp	30,132,281,651	Rp	96,766,333,623	Rp	10,696,477,012	Rp	69,287,412,770	Rp	916,732,957,728
2026	55.90	47.00	58.00	45.00	Rp	722,092,427,618	Rp	31,830,649,892	Rp	102,281,698,354	Rp	11,263,500,809	Rp	73,003,764,290	Rp	940,472,040,963
2027	55.30	46.60	57.50	44.60	Rp	734,417,514,686	Rp	33,676,434,408	Rp	108,248,238,726	Rp	11,894,517,232	Rp	77,119,610,341	Rp	965,356,315,392
2028	54.80	46.10	56.90	44.20	Rp	747,393,389,801	Rp	35,617,027,958	Rp	114,572,402,975	Rp	12,561,623,817	Rp	81,471,235,827	Rp	991,615,680,377
2029	53.90	45.50	56.00	43.60	Rp	761,355,525,150	Rp	37,655,467,237	Rp	121,182,037,670	Rp	13,241,873,573	Rp	85,925,165,441	Rp	1,019,360,069,071
2030	53.10	44.80	55.20	42.90	Rp	775,999,817,213	Rp	39,803,198,074	Rp	128,149,343,138	Rp	13,947,730,925	Rp	90,555,155,691	Rp	1,048,455,245,042
2031	52.30	44.10	54.30	42.30	Rp	796,254,194,733	Rp	42,602,628,423	Rp	136,542,661,705	Rp	14,798,781,820	Rp	95,954,363,601	Rp	1,086,152,630,283
2032	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	812,496,440,636	Rp	45,069,248,610	Rp	144,484,536,899	Rp	15,605,112,087	Rp	101,225,865,782	Rp	1,118,881,204,014
2033	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,199,701,178	Rp	45,274,668,796	Rp	145,143,079,949	Rp	15,676,238,302	Rp	101,687,241,039	Rp	1,123,980,929,263
2034	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,199,701,178	Rp	45,274,668,796	Rp	145,143,079,949	Rp	15,676,238,302	Rp	101,687,241,039	Rp	1,123,980,929,263
2035	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,199,701,178	Rp	45,274,668,796	Rp	145,143,079,949	Rp	15,676,238,302	Rp	101,687,241,039	Rp	1,123,980,929,263
2036	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,199,701,178	Rp	45,274,668,796	Rp	145,143,079,949	Rp	15,676,238,302	Rp	101,687,241,039	Rp	1,123,980,929,263
2037	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,199,701,178	Rp	45,274,668,796	Rp	145,143,079,949	Rp	15,676,238,302	Rp	101,687,241,039	Rp	1,123,980,929,263
2038	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,199,701,178	Rp	45,274,668,796	Rp	145,143,079,949	Rp	15,676,238,302	Rp	101,687,241,039	Rp	1,123,980,929,263
2039	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,199,701,178	Rp	45,274,668,796	Rp	145,143,079,949	Rp	15,676,238,302	Rp	101,687,241,039	Rp	1,123,980,929,263
2040	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,199,701,178	Rp	45,274,668,796	Rp	145,143,079,949	Rp	15,676,238,302	Rp	101,687,241,039	Rp	1,123,980,929,263
2041	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,199,701,178	Rp	45,274,668,796	Rp	145,143,079,949	Rp	15,676,238,302	Rp	101,687,241,039	Rp	1,123,980,929,263
2042	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,199,701,178	Rp	45,274,668,796	Rp	145,143,079,949	Rp	15,676,238,302	Rp	101,687,241,039	Rp	1,123,980,929,263
2043	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,199,701,178	Rp	45,274,668,796	Rp	145,143,079,949	Rp	15,676,238,302	Rp	101,687,241,039	Rp	1,123,980,929,263
2044	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,199,701,178	Rp	45,274,668,796	Rp	145,143,079,949	Rp	15,676,238,302	Rp	101,687,241,039	Rp	1,123,980,929,263
2045	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,199,701,178	Rp	45,274,668,796	Rp	145,143,079,949	Rp	15,676,238,302	Rp	101,687,241,039	Rp	1,123,980,929,263
2046	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,199,701,178	Rp	45,274,668,796	Rp	145,143,079,949	Rp	15,676,238,302	Rp	101,687,241,039	Rp	1,123,980,929,263
2047	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,199,701,178	Rp	45,274,668,796	Rp	145,143,079,949	Rp	15,676,238,302	Rp	101,687,241,039	Rp	1,123,980,929,263
2048	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,199,701,178	Rp	45,274,668,796	Rp	145,143,079,949	Rp	15,676,238,302	Rp	101,687,241,039	Rp	1,123,980,929,263
2049	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,199,701,178	Rp	45,274,668,796	Rp	145,143,079,949	Rp	15,676,238,302	Rp	101,687,241,039	Rp	1,123,980,929,263
2050	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,199,701,178	Rp	45,274,668,796	Rp	145,143,079,949	Rp	15,676,238,302	Rp	101,687,241,039	Rp	1,123,980,929,263
2051	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,199,701,178	Rp	45,274,668,796	Rp	145,143,079,949	Rp	15,676,238,302	Rp	101,687,241,039	Rp	1,123,980,929,263
2052	51.40	43.50	53.45	41.70	Rp	816,199,701,178	Rp	45,274,668,796	Rp	145,143,079,949	Rp	15,676,238,302	Rp	101,687,241,039	Rp	1,123,980,929,263

Tabel 5. 6 Total BOK Without Project Ruas Eksisting Karangploso Batu

TOTAL BOK WITHOUT PROJECT RUAS KARANGPLOSO (BATU)																		
Tahun	Vkr	Vkbm	Vbb	Vtb	Gol I			Gol II			Gol III			Gol IV		Gol V		Jumlah
					Harga (per 1000 km)			Harga (per 1000 km)			Harga (per 1000 km)			Harga (per 1000 km)		Harga (per 1000 km)		
2022	30.10	19.50	27.60	22.20	Rp	1,224,218,468,774	Rp	26,339,791,615	Rp	37,752,839,335	Rp	21,034,410,277	Rp	22,079,039,746	Rp	1,331,424,549,747		
2023	29.70	19.40	27.10	22.00	Rp	1,245,507,562,797	Rp	27,986,008,697	Rp	40,090,565,436	Rp	22,302,259,767	Rp	23,408,879,738	Rp	1,359,295,276,434		
2024	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2025	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2026	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2027	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2028	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2029	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2030	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2031	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2032	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2033	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2034	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2035	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2036	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2037	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2038	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2039	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2040	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2041	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2042	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2043	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2044	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2045	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2046	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2047	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2048	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2049	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2050	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2051	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		
2052	29.40	19.40	26.90	21.80	Rp	1,260,265,602,522	Rp	28,291,124,724	Rp	40,525,807,757	Rp	22,508,908,459	Rp	23,629,907,172	Rp	1,375,221,350,635		

Tabel 5. 7 Total BOK With Project Ruas Eksisting Sukorejo Pasuruan Arah Sby-Mlg

TOTAL BOK WITH PROJECT RUAS SUKOREJO (PASURUAN) ARAH SBY-MLG											Jumlah					
Tahun	Vkr	Vkm	Vbb	Vtb	Gol I		Gol II		Gol III			Gol IV		Gol V		
						Harga (per 1000 km)		Harga (per 1000 km)		Harga (per 1000 km)			Harga (per 1000 km)		Harga (per 1000 km)	
2022	63.90	53.50	66.40	51.10	Rp	395,464,893,602	Rp	2,152,096,915	Rp	5,538,116,340	Rp	3,255,986,610	Rp	20,299,489,914	Rp	426,710,583,382
2023	63.50	53.20	65.90	50.80	Rp	400,401,189,979	Rp	2,276,002,268	Rp	5,859,969,409	Rp	3,440,374,232	Rp	21,456,052,454	Rp	433,433,588,342
2024	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2025	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2026	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2027	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2028	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2029	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2030	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2031	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2032	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2033	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2034	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2035	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2036	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2037	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2038	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2039	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2040	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2041	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2042	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2043	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2044	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2045	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2046	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2047	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2048	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2049	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2050	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2051	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022
2052	62.10	52.10	64.50	49.80	Rp	411,767,524,574	Rp	2,322,250,673	Rp	5,991,114,318	Rp	3,500,559,732	Rp	21,854,076,725	Rp	445,435,526,022

Tabel 5. 8 Total BOK With Project Ruas Eksisting Sukorejo Pasuruan Arah Mlg-Sby

TOTAL BOK WITH PROJECT RUAS SUKOREJO (PASURUAN) ARAH MLG-SBY											Jumlah					
Tahun	Vkr	Vkbm	Vbb	Vtb	Gol I		Gol II		Gol III			Gol IV		Gol V		
					Harga (per 1000 km)	Rp	Harga (per 1000 km)	Rp	Harga (per 1000 km)	Rp		Harga (per 1000 km)	Rp	Harga (per 1000 km)	Rp	
2022	72.40	60.40	75.20	57.60	Rp	363,235,484,705	Rp	14,594,905,393	Rp	46,229,661,360	Rp	5,408,676,584	Rp	34,716,956,967	Rp	464,185,685,009
2023	72.40	60.40	75.20	57.60	Rp	368,605,538,070	Rp	15,470,362,617	Rp	49,002,690,021	Rp	5,733,109,313	Rp	36,799,410,394	Rp	475,611,110,415
2024	72.40	60.40	75.20	57.60	Rp	374,170,508,095	Rp	16,398,333,051	Rp	51,942,055,354	Rp	6,077,002,735	Rp	39,006,777,196	Rp	487,594,676,430
2025	72.10	60.20	74.90	57.40	Rp	379,753,040,511	Rp	17,347,614,691	Rp	54,975,347,800	Rp	6,426,967,708	Rp	41,263,341,867	Rp	499,766,312,578
2026	72.10	60.20	74.90	57.40	Rp	385,737,633,827	Rp	18,388,189,754	Rp	58,272,975,571	Rp	6,812,481,361	Rp	43,738,472,040	Rp	512,949,752,553
2027	72.10	60.20	74.90	57.40	Rp	391,654,143,178	Rp	19,491,182,415	Rp	61,768,407,437	Rp	7,221,119,571	Rp	46,362,069,812	Rp	526,496,922,414
2028	72.10	60.20	74.90	57.40	Rp	398,104,294,382	Rp	20,660,336,718	Rp	65,473,508,430	Rp	7,654,269,436	Rp	49,143,040,830	Rp	541,035,449,795
2029	72.10	60.20	74.90	57.40	Rp	404,809,311,808	Rp	21,899,621,285	Rp	69,400,855,291	Rp	8,113,401,255	Rp	52,090,824,931	Rp	556,314,014,570
2030	71.90	60.00	74.60	57.20	Rp	411,620,816,939	Rp	23,170,966,382	Rp	73,460,410,054	Rp	8,581,257,582	Rp	55,107,208,284	Rp	571,940,659,242
2031	71.90	60.00	74.60	57.20	Rp	418,876,342,294	Rp	24,560,847,943	Rp	77,866,841,263	Rp	9,095,993,631	Rp	58,412,745,542	Rp	588,812,770,673
2032	71.90	60.00	74.60	57.20	Rp	426,432,003,890	Rp	26,034,099,819	Rp	82,537,586,760	Rp	9,641,605,480	Rp	61,916,561,335	Rp	606,561,857,285
2033	71.90	60.00	74.60	57.20	Rp	428,375,629,406	Rp	26,152,760,098	Rp	82,913,783,101	Rp	9,685,550,752	Rp	62,198,769,536	Rp	609,326,492,894
2034	71.90	60.00	74.60	57.20	Rp	428,375,629,406	Rp	26,152,760,098	Rp	82,913,783,101	Rp	9,685,550,752	Rp	62,198,769,536	Rp	609,326,492,894
2035	71.90	60.00	74.60	57.20	Rp	428,375,629,406	Rp	26,152,760,098	Rp	82,913,783,101	Rp	9,685,550,752	Rp	62,198,769,536	Rp	609,326,492,894
2036	71.90	60.00	74.60	57.20	Rp	428,375,629,406	Rp	26,152,760,098	Rp	82,913,783,101	Rp	9,685,550,752	Rp	62,198,769,536	Rp	609,326,492,894
2037	71.90	60.00	74.60	57.20	Rp	428,375,629,406	Rp	26,152,760,098	Rp	82,913,783,101	Rp	9,685,550,752	Rp	62,198,769,536	Rp	609,326,492,894
2038	71.90	60.00	74.60	57.20	Rp	428,375,629,406	Rp	26,152,760,098	Rp	82,913,783,101	Rp	9,685,550,752	Rp	62,198,769,536	Rp	609,326,492,894
2039	71.90	60.00	74.60	57.20	Rp	428,375,629,406	Rp	26,152,760,098	Rp	82,913,783,101	Rp	9,685,550,752	Rp	62,198,769,536	Rp	609,326,492,894
2040	71.90	60.00	74.60	57.20	Rp	428,375,629,406	Rp	26,152,760,098	Rp	82,913,783,101	Rp	9,685,550,752	Rp	62,198,769,536	Rp	609,326,492,894
2041	71.90	60.00	74.60	57.20	Rp	428,375,629,406	Rp	26,152,760,098	Rp	82,913,783,101	Rp	9,685,550,752	Rp	62,198,769,536	Rp	609,326,492,894
2042	71.90	60.00	74.60	57.20	Rp	428,375,629,406	Rp	26,152,760,098	Rp	82,913,783,101	Rp	9,685,550,752	Rp	62,198,769,536	Rp	609,326,492,894
2043	71.90	60.00	74.60	57.20	Rp	428,375,629,406	Rp	26,152,760,098	Rp	82,913,783,101	Rp	9,685,550,752	Rp	62,198,769,536	Rp	609,326,492,894
2044	71.90	60.00	74.60	57.20	Rp	428,375,629,406	Rp	26,152,760,098	Rp	82,913,783,101	Rp	9,685,550,752	Rp	62,198,769,536	Rp	609,326,492,894
2045	71.90	60.00	74.60	57.20	Rp	428,375,629,406	Rp	26,152,760,098	Rp	82,913,783,101	Rp	9,685,550,752	Rp	62,198,769,536	Rp	609,326,492,894
2046	71.90	60.00	74.60	57.20	Rp	428,375,629,406	Rp	26,152,760,098	Rp	82,913,783,101	Rp	9,685,550,752	Rp	62,198,769,536	Rp	609,326,492,894
2047	71.90	60.00	74.60	57.20	Rp	428,375,629,406	Rp	26,152,760,098	Rp	82,913,783,101	Rp	9,685,550,752	Rp	62,198,769,536	Rp	609,326,492,894
2048	71.90	60.00	74.60	57.20	Rp	428,050,711,133	Rp	26,152,760,098	Rp	82,913,783,101	Rp	9,685,550,752	Rp	62,198,769,536	Rp	609,001,574,621
2049	71.90	60.00	74.60	57.20	Rp	428,050,711,133	Rp	26,152,760,098	Rp	82,913,783,101	Rp	9,685,550,752	Rp	62,198,769,536	Rp	609,001,574,621
2050	71.90	60.00	74.60	57.20	Rp	428,050,711,133	Rp	26,152,760,098	Rp	82,913,783,101	Rp	9,685,550,752	Rp	62,198,769,536	Rp	609,001,574,621
2051	71.90	60.00	74.60	57.20	Rp	428,050,711,133	Rp	26,152,760,098	Rp	82,913,783,101	Rp	9,685,550,752	Rp	62,198,769,536	Rp	609,001,574,621
2052	71.90	60.00	74.60	57.20	Rp	428,050,711,133	Rp	26,152,760,098	Rp	82,913,783,101	Rp	9,685,550,752	Rp	62,198,769,536	Rp	609,001,574,621

Tabel 5. 9 Total BOK With Project Ruas Eksisting Karangploso Batu

TOTAL BOK WITHOUT PROJECT RUAS KARANGPLOSO (BATU)											Jumlah					
Tahun	Vkr	Vkbm	Vbb	Vtb	Gol II		Gol III		Gol IV			Gol V				
					Harga (per 1000 km)	Harga (per 1000 km)	Harga (per 1000 km)	Harga (per 1000 km)	Harga (per 1000 km)	Harga (per 1000 km)						
2022	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	38,928,843,760	Rp	871,760,264	Rp	1,315,719,565	Rp	798,199,268	Rp	838,502,324	Rp	42,753,025,181
2023	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,364,449,806	Rp	924,051,718	Rp	1,394,641,364	Rp	846,078,257	Rp	888,798,841	Rp	43,418,019,987
2024	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2025	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2026	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2027	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2028	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2029	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2030	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2031	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2032	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2033	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2034	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2035	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2036	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2037	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2038	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2039	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2040	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2041	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2042	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2043	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2044	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2045	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2046	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2047	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2048	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2049	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2050	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2051	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915
2052	48.70	23.00	44.30	33.70	Rp	39,746,972,323	Rp	933,031,154	Rp	1,408,193,738	Rp	854,299,990	Rp	897,435,710	Rp	43,839,932,915

Tabel 5. 10 Total BOK With Project Jalan Alternatif Sukorejo-Bumiaji

TOTAL BOK JL. LINGKAR PROJECT											Jumlah
Tahun	Vkr	Vkbm	Vbb	Vtb	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V		
					Harga (per 1000 km)	Harga (per 1000 km)	Harga (per 1000 km)	Harga (per 1000 km)	Harga (per 1000 km)		
2022	69.00	58.00	72.00	55.00	Rp 326,378,096,442	Rp 1,831,967,672	Rp 4,667,037,068	Rp 2,791,617,655	Rp 17,329,350,484	Rp 352,998,069,320	
2023	69.10	57.70	72.00	55.00	Rp 330,497,025,977	Rp 1,939,113,248	Rp 4,947,061,376	Rp 2,959,108,314	Rp 18,369,005,271	Rp 358,711,314,186	
2024	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2025	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2026	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2027	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2028	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2029	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2030	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2031	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2032	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2033	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2034	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2035	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2036	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2037	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2038	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2039	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2040	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2041	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2042	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2043	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2044	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2045	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2046	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2047	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2048	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2049	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2050	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2051	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	
2052	68.80	57.50	71.50	54.90	Rp 339,633,776,158	Rp 1,989,398,065	Rp 5,080,423,160	Rp 3,037,821,986	Rp 18,861,644,149	Rp 368,603,063,517	

5.3 Analisis Waktu Tempuh

Waktu tempuh didapatkan dengan cara membandingkan antara panjang jalan yang dilalui (L) dengan kecepatan tempuh atau kecepatan aktual. Untuk mendapatkan kecepatan aktual digunakan grafik hubungan kecepatan arus bebas dengan derajat kejenuhan masing-masing ruas. Hasil analisis waktu tempuh selanjutnya akan digunakan untuk menghitung nilai waktu untuk dua kondisi, yaitu ruas jalan sebelum dan sesudah pembangunan jalan alternatif Ruas Sukorejo – Bumiaji. Berikut adalah contoh perhitungan travel time Golongan I Kendaraan Ringan pada jalan eksisting :

$$\begin{aligned} L &= 37.86 \text{ km} \\ V_b &= 74.91 \text{ km/jam} \\ D_j &= 0.80 \end{aligned}$$

Setelah mengetahui nilai V_b dan D_j , maka dapat dilakukan plotting pada grafik. Dari grafik tersebut didapatkan nilai V_t sebesar 61.8 km/jam. Selanjutnya nilai V_t tersebut digunakan untuk perhitungan waktu tempuh / Travel Time (T_t).

$$\begin{aligned} T_t &= \frac{L}{v_t} \\ &= \frac{37.86 \text{ km}}{61.8 \text{ km/jam}} \\ &= 0.61 \text{ jam} \end{aligned}$$

Dengan menggunakan perhitungan seperti di atas, maka didapatkan nilai waktu tempuh untuk ruas jalan

sebelum pembangunan jalan alternatif. Berikut adalah hasil perhitungan waktu tempuh :

Tabel 5. 11 Nilai Waktu Tempuh Jalan Eksisting Without Project Ruas Sukorejo Pasuruan Arah Sby-Mlg

Tahun	Travel Time													
	Gol I (KR)		Gol I (KBM)		Gol I (BB)		Gol II		Gol III		Gol IV		Gol V	
	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT
2022	61.80	0.61	50.20	0.75	63.00	0.60	50.20	0.75	47.90	0.79	47.90	0.79	47.90	0.79
2023	60.70	0.62	49.50	0.76	61.80	0.61	49.50	0.76	47.50	0.80	47.50	0.80	47.50	0.80
2024	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2025	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2026	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2027	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2028	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2029	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2030	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2031	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2032	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2033	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2034	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2035	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2036	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2037	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2038	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2039	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2040	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2041	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2042	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2043	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2044	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2045	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2046	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2047	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2048	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2049	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2050	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2051	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2052	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91

Tabel 5. 12 Nilai Waktu Tempuh Jalan Eksisting Without Project Ruas Sukorejo Pasuruan Arah Mlg-Sby

Tahun	Travel Time													
	Gol I (KR)		Gol I (KBM)		Gol I (BB)		Gol II		Gol III		Gol IV		Gol V	
	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT
2022	58.30	0.65	49.00	0.77	60.60	0.62	49.00	0.77	46.90	0.81	46.90	0.81	46.90	0.81
2023	57.80	0.66	48.60	0.78	60.00	0.63	48.60	0.78	46.50	0.81	46.50	0.81	46.50	0.81
2024	57.20	0.66	48.10	0.79	59.50	0.64	48.10	0.79	46.10	0.82	46.10	0.82	46.10	0.82
2025	56.70	0.67	47.70	0.79	58.90	0.64	47.70	0.79	45.70	0.83	45.70	0.83	45.70	0.83
2026	55.90	0.68	47.00	0.81	58.00	0.65	47.00	0.81	45.00	0.84	45.00	0.84	45.00	0.84
2027	55.30	0.68	46.60	0.81	57.50	0.66	46.60	0.81	44.60	0.85	44.60	0.85	44.60	0.85
2028	54.80	0.69	46.10	0.82	56.90	0.67	46.10	0.82	44.20	0.86	44.20	0.86	44.20	0.86
2029	53.90	0.70	45.50	0.83	56.00	0.68	45.50	0.83	43.60	0.87	43.60	0.87	43.60	0.87
2030	53.10	0.71	44.80	0.85	55.20	0.69	44.80	0.85	42.90	0.88	42.90	0.88	42.90	0.88
2031	52.30	0.72	44.10	0.86	54.30	0.70	44.10	0.86	42.30	0.90	42.30	0.90	42.30	0.90
2032	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2033	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2034	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2035	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2036	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2037	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2038	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2039	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2040	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2041	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2042	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2043	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2044	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2045	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2046	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2047	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2048	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2049	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2050	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2051	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91
2052	51.40	0.74	43.50	0.87	53.45	0.71	43.50	0.87	41.70	0.91	41.70	0.91	41.70	0.91

Tabel 5. 13 Nilai Waktu Tempuh Jalan Eksisting Without Project Ruas Karangploso Batu

Tahun	Travel Time													
	Gol I (KR)		Gol I (KBM)		Gol I (BB)		Gol II		Gol III		Gol IV		Gol V	
	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT
2022	30.10	1.26	19.50	1.94	27.60	1.37	19.50	1.94	22.20	1.71	22.20	1.71	22.20	1.71
2023	29.70	1.27	19.40	1.95	27.10	1.40	19.40	1.95	22.00	1.72	22.00	1.72	22.00	1.72
2024	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2025	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2026	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2027	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2028	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2029	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2030	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2031	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2032	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2033	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2034	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2035	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2036	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2037	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2038	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2039	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2040	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2041	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2042	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2043	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2044	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2045	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2046	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2047	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2048	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2049	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2050	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2051	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74
2052	29.40	1.29	19.40	1.95	26.90	1.41	19.40	1.95	21.80	1.74	21.80	1.74	21.80	1.74

Tabel 5. 14 Nilai Waktu Tempuh Jalan Eksisting With Project Ruas Sukorejo Pasuruan Arah Sby-Mlg

Tahun	Travel Time													
	Gol I (KR)		Gol I (KBM)		Gol I (BB)		Gol II		Gol III		Gol IV		Gol V	
	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT
2022	63.90	0.59	53.50	0.71	66.40	0.57	53.50	0.71	51.10	0.74	51.10	0.74	51.10	0.74
2023	63.50	0.60	53.20	0.71	65.90	0.57	53.20	0.71	50.80	0.75	50.80	0.75	50.80	0.75
2024	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2025	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2026	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2027	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2028	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2029	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2030	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2031	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2032	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2033	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2034	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2035	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2036	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2037	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2038	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2039	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2040	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2041	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2042	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2043	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2044	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2045	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2046	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2047	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2048	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2049	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2050	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2051	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76
2052	62.10	0.61	52.10	0.73	64.50	0.59	52.10	0.73	49.80	0.76	49.80	0.76	49.80	0.76

Tabel 5. 15 Nilai Waktu Tempuh Jalan Eksisting With Project Ruas Sukorejo Pasuruan Arah Mlg-Sby

Tahun	Travel Time													
	Gol I (KR)		Gol I (KBM)		Gol I (BB)		Gol II		Gol III		Gol IV		Gol V	
	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT
2022	72.40	0.52	60.40	0.63	75.20	0.50	60.40	0.63	57.60	0.66	57.60	0.66	57.60	0.66
2023	72.40	0.52	60.40	0.63	75.20	0.50	60.40	0.63	57.60	0.66	57.60	0.66	57.60	0.66
2024	72.40	0.52	60.40	0.63	75.20	0.50	60.40	0.63	57.60	0.66	57.60	0.66	57.60	0.66
2025	72.10	0.53	60.20	0.63	74.90	0.51	60.20	0.63	57.40	0.66	57.40	0.66	57.40	0.66
2026	72.10	0.53	60.20	0.63	74.90	0.51	60.20	0.63	57.40	0.66	57.40	0.66	57.40	0.66
2027	72.10	0.53	60.20	0.63	74.90	0.51	60.20	0.63	57.40	0.66	57.40	0.66	57.40	0.66
2028	72.10	0.53	60.20	0.63	74.90	0.51	60.20	0.63	57.40	0.66	57.40	0.66	57.40	0.66
2029	72.10	0.53	60.20	0.63	74.90	0.51	60.20	0.63	57.40	0.66	57.40	0.66	57.40	0.66
2030	71.90	0.53	60.00	0.63	74.60	0.51	60.00	0.63	57.20	0.66	57.20	0.66	57.20	0.66
2031	71.90	0.53	60.00	0.63	74.60	0.51	60.00	0.63	57.20	0.66	57.20	0.66	57.20	0.66
2032	71.90	0.53	60.00	0.63	74.60	0.51	60.00	0.63	57.20	0.66	57.20	0.66	57.20	0.66
2033	71.90	0.53	60.00	0.63	74.60	0.51	60.00	0.63	57.20	0.66	57.20	0.66	57.20	0.66
2034	71.90	0.53	60.00	0.63	74.60	0.51	60.00	0.63	57.20	0.66	57.20	0.66	57.20	0.66
2035	71.90	0.53	60.00	0.63	74.60	0.51	60.00	0.63	57.20	0.66	57.20	0.66	57.20	0.66
2036	71.90	0.53	60.00	0.63	74.60	0.51	60.00	0.63	57.20	0.66	57.20	0.66	57.20	0.66
2037	71.90	0.53	60.00	0.63	74.60	0.51	60.00	0.63	57.20	0.66	57.20	0.66	57.20	0.66
2038	71.90	0.53	60.00	0.63	74.60	0.51	60.00	0.63	57.20	0.66	57.20	0.66	57.20	0.66
2039	71.90	0.53	60.00	0.63	74.60	0.51	60.00	0.63	57.20	0.66	57.20	0.66	57.20	0.66
2040	71.90	0.53	60.00	0.63	74.60	0.51	60.00	0.63	57.20	0.66	57.20	0.66	57.20	0.66
2041	71.90	0.53	60.00	0.63	74.60	0.51	60.00	0.63	57.20	0.66	57.20	0.66	57.20	0.66
2042	71.90	0.53	60.00	0.63	74.60	0.51	60.00	0.63	57.20	0.66	57.20	0.66	57.20	0.66
2043	71.90	0.53	60.00	0.63	74.60	0.51	60.00	0.63	57.20	0.66	57.20	0.66	57.20	0.66
2044	71.90	0.53	60.00	0.63	74.60	0.51	60.00	0.63	57.20	0.66	57.20	0.66	57.20	0.66
2045	71.90	0.53	60.00	0.63	74.60	0.51	60.00	0.63	57.20	0.66	57.20	0.66	57.20	0.66
2046	71.90	0.53	60.00	0.63	74.60	0.51	60.00	0.63	57.20	0.66	57.20	0.66	57.20	0.66
2047	71.90	0.53	60.00	0.63	74.60	0.51	60.00	0.63	57.20	0.66	57.20	0.66	57.20	0.66
2048	71.90	0.53	60.00	0.63	74.60	0.51	60.00	0.63	57.20	0.66	57.20	0.66	57.20	0.66
2049	71.90	0.53	60.00	0.63	74.60	0.51	60.00	0.63	57.20	0.66	57.20	0.66	57.20	0.66
2050	71.90	0.53	60.00	0.63	74.60	0.51	60.00	0.63	57.20	0.66	57.20	0.66	57.20	0.66
2051	71.90	0.53	60.00	0.63	74.60	0.51	60.00	0.63	57.20	0.66	57.20	0.66	57.20	0.66
2052	71.90	0.53	60.00	0.63	74.60	0.51	60.00	0.63	57.20	0.66	57.20	0.66	57.20	0.66

Tabel 5. 16 Nilai Waktu Tempuh Jalan Eksisting With Project Ruas Karangploso Batu

Tahun	Travel Time													
	Gol I (KR)		Gol I (KBM)		Gol I (BB)		Gol II		Gol III		Gol IV		Gol V	
	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT
2022	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2023	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2024	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2025	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2026	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2027	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2028	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2029	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2030	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2031	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2032	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2033	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2034	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2035	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2036	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2037	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2038	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2039	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2040	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2041	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2042	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2043	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2044	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2045	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2046	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2047	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2048	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2049	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2050	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2051	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12
2052	48.70	0.78	23.00	1.65	44.30	0.85	23.00	1.65	33.70	1.12	33.70	1.12	33.70	1.12

Tabel 5. 17 Nilai Waktu Tempuh Jalan Alternatif Sukorejo-Bumiaji

Tahun	Travel Time													
	Gol I (KR)		Gol I (KBM)		Gol I (BB)		Gol II		Gol III		Gol IV		Gol V	
	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT	V	TT
2022	69.00	0.49	58.00	0.58	72.00	0.47	58.00	0.58	55.00	0.62	55.00	0.62	55.00	0.62
2023	69.10	0.49	57.70	0.59	72.00	0.47	57.70	0.59	55.00	0.62	55.00	0.62	55.00	0.62
2024	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2025	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2026	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2027	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2028	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2029	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2030	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2031	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2032	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2033	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2034	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2035	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2036	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2037	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2038	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2039	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2040	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2041	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2042	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2043	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2044	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2045	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2046	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2047	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2048	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2049	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2050	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2051	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62
2052	68.80	0.49	57.50	0.59	71.50	0.47	57.50	0.59	54.90	0.62	54.90	0.62	54.90	0.62

5.4 Nilai Waktu

Pada dasarnya nilai waktu merupakan penghematan waktu perjalanan yang dinilai secara ekonomi. Nilai waktu berkaitan dengan sejumlah uang yang terpakai oleh pengguna jalan saat berkendara. Pada tugas akhir ini nilai waktu dasar yang digunakan adalah referensi dari PT. Jasa Marga (1990-1996) dengan disesuaikan dengan tahun sekarang (2019) menggunakan perbandingan kurs dollar. Berikut adalah perhitungan perbandingan kurs dollar tahun 1996 dengan kurs dollar 2019 :

Kurs 1996	= Rp. 2,306
Kurs 2019	= Rp. 14,118
Perbandingan	= 6.12

Maka hasil penyesuaian nilai waktu (referensi PT. Jasa Marga) untuk masing-masing golongan adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 18 Penyesuaian Nilai Waktu Dasar

Tahun	Gol I	Gol IIA	Gol IIB
1996	12287.00	18534.00	13768.00
2019	75224.57	113470.52	84291.68

Tabel 5. 19 Penyesuaian Nilai Waktu Minimum

Tahun	Gol I	Gol IIA	Gol IIB
1996	6000.00	9051.00	6723.00
2019	36733.74	55412.84	41160.15

Nilai K didapatkan dari koreksi PDRB perkapita lokasi studi dengan DKI Jakarta. Sehingga perhitungan waktu masing-masing golongan adalah sebagai berikut :

DKI Jakarta

- PDRB = 163,585,575
- Jumlah Penduduk = 10,374,235
- PDRB per Kapita = 15.768

Lokasi Studi

- PDRB = 35,900
- Jumlah Penduduk = 1,461,967
- PDRB per Kapita = 0.025

Nilai K = 0.0015573

Nilai Waktu
nilai = Max {(K x Nilai Waktu dasar);
waktu minimum}

Golongan I = 0.0015573 x Rp. 75,224.57
= Rp. 117.15 ; Rp. 36,733.74
= Rp. 36,733.74

Golongan II = 0.0015573 x Rp. 113,470.52
= Rp. 176.71 ; Rp. 55,412.84
= Rp. 55,412.84

Golongan III = 0.0015573 x Rp. 84,291.68
= Rp. 131.27 ; Rp. 41,160.15
= Rp. 41,160.15

$$\begin{aligned}\text{Golongan IV} &= 0.0015573 \times \text{Rp. } 84,291.68 \\ &= \text{Rp. } 131.27 ; \text{Rp. } 41,160.15 \\ &= \text{Rp. } 41,160.15\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Golongan V} &= 0.0015573 \times \text{Rp. } 84,291.68 \\ &= \text{Rp. } 131.27 ; \text{Rp. } 41,160.15 \\ &= \text{Rp. } 41,160.15\end{aligned}$$

Nilai inflasi yang digunakan adalah per bulan Maret 2019 dan didapatkan nilai sebesar 3.21%, didapatkan dari website resmi Bank Indonesia. Nilai inflasi digunakan untuk perhitungan prediksi nilai waktu selama 30 tahun ke depan terhitung dari tahun jalan lingkaran mulai dioperasikan (tahun 2022 hingga tahun 2052). Perhitungan nilai waktu selama 25 tahun kedepan dapat dilihat pada tabel 5.16 sebagai berikut :

Tabel 5. 20 Nilai Waktu Selama 30 Tahun Mendatang

Tahun	Tahun ke (n)	(F/P i%) $F=(1+i)^n$	Golongan Kendaraan				
			Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
2022	0	1	36734	55413	41161	41161	41161
2023	1	1.00032	36746	55431	41175	41175	41175
2024	2	1.00064	36758	55449	41189	41189	41189
2025	3	1.00096	36770	55467	41203	41203	41203
2026	4	1.00129	36782	55485	41217	41217	41217
2027	5	1.00161	36794	55503	41231	41231	41231
2028	6	1.00193	36806	55521	41245	41245	41245
2029	7	1.00225	36818	55539	41259	41259	41259
2030	8	1.00257	36830	55557	41273	41273	41273
2031	9	1.00290	36842	55575	41287	41287	41287
2032	10	1.00322	36854	55593	41301	41301	41301
2033	11	1.00354	36866	55611	41315	41315	41315
2034	12	1.00386	36878	55629	41329	41329	41329
2035	13	1.00419	36890	55647	41343	41343	41343
2036	14	1.00451	36902	55665	41357	41357	41357
2037	15	1.00483	36914	55683	41371	41371	41371
2038	16	1.00515	36926	55701	41385	41385	41385
2039	17	1.00548	36938	55719	41399	41399	41399
2040	18	1.00580	36950	55737	41413	41413	41413
2041	19	1.00612	36962	55755	41427	41427	41427
2042	20	1.00645	36974	55773	41441	41441	41441
2043	21	1.00677	36986	55791	41455	41455	41455
2044	22	1.00709	36998	55809	41469	41469	41469
2045	23	1.00742	37010	55827	41483	41483	41483
2046	24	1.00774	37022	55845	41497	41497	41497
2047	25	1.00806	37034	55863	41511	41511	41511
2048	26	1.00839	37046	55881	41525	41525	41525
2049	27	1.00871	37058	55899	41539	41539	41539
2050	28	1.00904	37070	55917	41553	41553	41553
2051	29	1.00936	37082	55935	41567	41567	41567
2052	30	1.00969	37094	55953	41581	41581	41581

Selanjutnya nilai waktu tersebut dikalikan dengan hasil waktu tempuh pada **poin 5.4** untuk mendapatkan nilai waktu pada satu tahun. Berikut adalah contoh perhitungan nilai waktu pada ruas jalan Sukorejo Pasuruan Arah Sby-Mlg tahun 2022 untuk kendaraan golongan I KR kondisi *without project*:

$$\begin{aligned}\text{Nilai Waktu} &= \text{Waktu Tempuh} \times \text{Nilai Waktu} \times \\ &\quad \text{Jumlah Kendaraan} / \text{hari} \times 365 \\ &\quad \text{hari} \\ &= 0.61 \times 36734 \times 4970 \times 365 \\ &= \text{Rp. } 32,747,641,686.00\end{aligned}$$

Dengan perhitungan menggunakan cara yang sama seperti contoh perhitungan di atas, maka didapatkan nilai waktu untuk masing-masing golongan dan kondisi. Berikut adalah hasil perhitungan :

Tabel 5. 21 Nilai Waktu *Without Project* Ruas Sukorejo Pasuruan Arah Sby-Mlg

Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	Jumlah
2022	Rp 31,954,799,207	Rp 1,156,070,722	Rp 1,028,534,367	Rp 514,267,184	Rp 2,314,202,326	Rp 36,967,873,806
2023	Rp 32,969,316,633	Rp 1,243,148,988	Rp 1,099,784,542	Rp 549,892,271	Rp 2,474,515,220	Rp 38,336,657,654
2024	Rp 39,873,593,139	Rp 1,454,824,366	Rp 1,288,377,836	Rp 644,188,918	Rp 2,898,850,130	Rp 46,159,834,389
2025	Rp 39,886,610,254	Rp 1,455,296,634	Rp 1,288,815,751	Rp 644,407,875	Rp 2,899,835,439	Rp 46,174,965,955
2026	Rp 39,899,627,370	Rp 1,455,768,903	Rp 1,289,253,666	Rp 644,626,833	Rp 2,900,820,749	Rp 46,190,097,521
2027	Rp 39,912,644,485	Rp 1,456,241,172	Rp 1,289,691,581	Rp 644,845,791	Rp 2,901,806,058	Rp 46,205,229,087
2028	Rp 39,925,661,600	Rp 1,456,713,441	Rp 1,290,129,497	Rp 645,064,748	Rp 2,902,791,367	Rp 46,220,360,653
2029	Rp 39,938,678,715	Rp 1,457,185,710	Rp 1,290,567,412	Rp 645,283,706	Rp 2,903,776,676	Rp 46,235,492,219
2030	Rp 39,951,695,830	Rp 1,457,657,979	Rp 1,291,005,327	Rp 645,502,663	Rp 2,904,761,986	Rp 46,250,623,785
2031	Rp 39,964,712,945	Rp 1,458,130,248	Rp 1,291,443,242	Rp 645,721,621	Rp 2,905,747,295	Rp 46,265,755,351
2032	Rp 39,977,730,060	Rp 1,458,602,517	Rp 1,291,881,157	Rp 645,940,579	Rp 2,906,732,604	Rp 46,280,886,917
2033	Rp 39,990,747,175	Rp 1,459,074,786	Rp 1,292,319,073	Rp 646,159,536	Rp 2,907,717,913	Rp 46,296,018,483
2034	Rp 40,003,764,291	Rp 1,459,547,055	Rp 1,292,756,988	Rp 646,378,494	Rp 2,908,703,223	Rp 46,311,150,049
2035	Rp 40,016,781,406	Rp 1,460,019,324	Rp 1,293,194,903	Rp 646,597,452	Rp 2,909,688,532	Rp 46,326,281,615
2036	Rp 40,029,798,521	Rp 1,460,491,592	Rp 1,293,632,818	Rp 646,816,409	Rp 2,910,673,841	Rp 46,341,413,182
2037	Rp 40,042,815,636	Rp 1,460,963,861	Rp 1,294,070,733	Rp 647,035,367	Rp 2,911,659,150	Rp 46,356,544,748
2038	Rp 40,055,832,751	Rp 1,461,436,130	Rp 1,294,508,649	Rp 647,254,324	Rp 2,912,644,459	Rp 46,371,676,314
2039	Rp 40,068,849,866	Rp 1,461,908,399	Rp 1,294,946,564	Rp 647,473,282	Rp 2,913,629,769	Rp 46,386,807,880
2040	Rp 40,081,866,981	Rp 1,462,380,668	Rp 1,295,384,479	Rp 647,692,240	Rp 2,914,615,078	Rp 46,401,939,446
2041	Rp 40,094,884,096	Rp 1,462,852,937	Rp 1,295,822,394	Rp 647,911,197	Rp 2,915,600,387	Rp 46,417,071,012
2042	Rp 40,107,901,211	Rp 1,463,325,206	Rp 1,296,260,310	Rp 648,130,155	Rp 2,916,585,696	Rp 46,432,202,578
2043	Rp 40,120,918,327	Rp 1,463,797,475	Rp 1,296,698,225	Rp 648,349,112	Rp 2,917,571,006	Rp 46,447,334,144
2044	Rp 40,133,935,442	Rp 1,464,269,744	Rp 1,297,136,140	Rp 648,568,070	Rp 2,918,556,315	Rp 46,462,465,710
2045	Rp 40,146,952,557	Rp 1,464,742,013	Rp 1,297,574,055	Rp 648,787,028	Rp 2,919,541,624	Rp 46,477,597,276
2046	Rp 40,159,969,672	Rp 1,465,214,281	Rp 1,298,011,970	Rp 649,005,985	Rp 2,920,526,933	Rp 46,492,728,842
2047	Rp 40,172,986,787	Rp 1,465,686,550	Rp 1,298,449,886	Rp 649,224,943	Rp 2,921,512,243	Rp 46,507,860,408
2048	Rp 40,186,003,902	Rp 1,466,158,819	Rp 1,298,887,801	Rp 649,443,900	Rp 2,922,497,552	Rp 46,522,991,974
2049	Rp 40,199,021,017	Rp 1,466,631,088	Rp 1,299,325,716	Rp 649,662,858	Rp 2,923,482,861	Rp 46,538,123,541
2050	Rp 40,212,038,132	Rp 1,467,103,357	Rp 1,299,763,631	Rp 649,881,816	Rp 2,924,468,170	Rp 46,553,255,107
2051	Rp 40,225,055,248	Rp 1,467,575,626	Rp 1,300,201,546	Rp 650,100,773	Rp 2,925,453,479	Rp 46,568,386,673
2052	Rp 40,238,072,363	Rp 1,468,047,895	Rp 1,300,639,462	Rp 650,319,731	Rp 2,926,438,789	Rp 46,583,518,239

Tabel 5. 22 Nilai Waktu Without Project Ruas Sukorejo Pasuruan Arah Mlg-Sby

Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	Jumlah
2022	Rp 31,919,110,325	Rp 7,343,172,480	Rp 8,141,101,715	Rp 787,848,553	Rp 3,676,626,581	Rp 51,867,859,655
2023	Rp 32,723,333,404	Rp 7,850,255,644	Rp 8,706,627,626	Rp 842,576,867	Rp 3,932,025,379	Rp 54,054,818,920
2024	Rp 33,622,649,394	Rp 8,410,372,022	Rp 9,312,126,083	Rp 901,173,492	Rp 4,205,476,296	Rp 56,451,797,287
2025	Rp 34,500,102,131	Rp 8,992,533,663	Rp 9,960,482,397	Rp 963,917,651	Rp 4,498,282,373	Rp 58,915,318,214
2026	Rp 35,613,289,527	Rp 9,677,044,002	Rp 10,725,827,494	Rp 1,037,983,306	Rp 4,843,922,094	Rp 61,898,066,423
2027	Rp 36,631,247,458	Rp 10,348,912,949	Rp 11,475,065,206	Rp 1,110,490,181	Rp 5,182,287,512	Rp 64,748,003,306
2028	Rp 37,658,418,813	Rp 11,092,252,732	Rp 12,277,626,020	Rp 1,188,157,357	Rp 5,544,734,332	Rp 67,761,189,253
2029	Rp 38,979,237,453	Rp 11,916,515,176	Rp 13,197,655,254	Rp 1,277,192,444	Rp 5,960,231,405	Rp 71,330,831,732
2030	Rp 40,332,496,879	Rp 12,832,834,486	Rp 14,222,388,109	Rp 1,376,360,140	Rp 6,423,013,985	Rp 75,187,093,598
2031	Rp 41,761,215,282	Rp 13,822,987,385	Rp 15,294,523,448	Rp 1,480,115,172	Rp 6,907,204,138	Rp 79,266,045,425
2032	Rp 43,310,947,029	Rp 14,859,051,669	Rp 16,450,788,208	Rp 1,592,011,762	Rp 7,429,388,223	Rp 83,642,186,892
2033	Rp 43,522,519,808	Rp 14,931,610,448	Rp 16,531,370,732	Rp 1,599,810,071	Rp 7,465,780,331	Rp 84,051,091,389
2034	Rp 43,536,686,526	Rp 14,936,443,467	Rp 16,536,972,552	Rp 1,600,352,182	Rp 7,468,310,185	Rp 84,078,764,912
2035	Rp 43,550,853,244	Rp 14,941,276,485	Rp 16,542,574,372	Rp 1,600,894,294	Rp 7,470,840,039	Rp 84,106,438,434
2036	Rp 43,565,019,963	Rp 14,946,109,504	Rp 16,548,176,192	Rp 1,601,436,406	Rp 7,473,369,893	Rp 84,134,111,957
2037	Rp 43,579,186,681	Rp 14,950,942,522	Rp 16,553,778,012	Rp 1,601,978,517	Rp 7,475,899,747	Rp 84,161,785,479
2038	Rp 43,593,353,399	Rp 14,955,775,540	Rp 16,559,379,832	Rp 1,602,520,629	Rp 7,478,429,601	Rp 84,189,459,002
2039	Rp 43,607,520,118	Rp 14,960,608,559	Rp 16,564,981,652	Rp 1,603,062,740	Rp 7,480,959,456	Rp 84,217,132,524
2040	Rp 43,621,686,836	Rp 14,965,441,577	Rp 16,570,583,472	Rp 1,603,604,852	Rp 7,483,489,310	Rp 84,244,806,046
2041	Rp 43,635,853,554	Rp 14,970,274,596	Rp 16,576,185,291	Rp 1,604,146,964	Rp 7,486,019,164	Rp 84,272,479,569
2042	Rp 43,650,020,272	Rp 14,975,107,614	Rp 16,581,787,111	Rp 1,604,689,075	Rp 7,488,549,018	Rp 84,300,153,091
2043	Rp 43,664,186,991	Rp 14,979,940,633	Rp 16,587,388,931	Rp 1,605,231,187	Rp 7,491,078,872	Rp 84,327,826,614
2044	Rp 43,678,353,709	Rp 14,984,773,651	Rp 16,592,990,751	Rp 1,605,773,299	Rp 7,493,608,726	Rp 84,355,500,136
2045	Rp 43,692,520,427	Rp 14,989,606,669	Rp 16,598,592,571	Rp 1,606,315,410	Rp 7,496,138,581	Rp 84,383,173,659
2046	Rp 43,706,687,146	Rp 14,994,439,688	Rp 16,604,194,391	Rp 1,606,857,522	Rp 7,498,668,435	Rp 84,410,847,181
2047	Rp 43,720,853,864	Rp 14,999,272,706	Rp 16,609,796,211	Rp 1,607,399,633	Rp 7,501,198,289	Rp 84,438,520,704
2048	Rp 43,735,020,582	Rp 15,004,105,725	Rp 16,615,398,031	Rp 1,607,941,745	Rp 7,503,728,143	Rp 84,466,194,226
2049	Rp 43,749,187,301	Rp 15,008,938,743	Rp 16,620,999,851	Rp 1,608,483,857	Rp 7,506,257,997	Rp 84,493,867,748
2050	Rp 43,763,354,019	Rp 15,013,771,762	Rp 16,626,601,671	Rp 1,609,025,968	Rp 7,508,787,851	Rp 84,521,541,271
2051	Rp 43,777,520,737	Rp 15,018,604,780	Rp 16,632,203,491	Rp 1,609,568,080	Rp 7,511,317,705	Rp 84,549,214,793
2052	Rp 43,791,687,456	Rp 15,023,437,798	Rp 16,637,805,311	Rp 1,610,110,191	Rp 7,513,847,560	Rp 84,576,888,316

Tabel 5. 23 Nilai Waktu *Without Project* Ruas Karangploso Batu

Tahun	Gol I		Gol II		Gol III		Gol IV		Gol V		Jumlah	
2022	Rp	92,606,375,367	Rp	18,579,623,340	Rp	7,767,287,687	Rp	4,438,450,107	Rp	3,328,837,580	Rp	126,720,574,081
2023	Rp	95,037,200,097	Rp	19,802,045,159	Rp	8,310,871,824	Rp	4,749,069,614	Rp	3,561,802,210	Rp	131,460,988,905
2024	Rp	96,865,637,633	Rp	20,000,963,532	Rp	8,471,499,286	Rp	4,840,856,735	Rp	3,630,642,551	Rp	133,809,599,738
2025	Rp	96,897,260,345	Rp	20,007,456,297	Rp	8,474,378,720	Rp	4,842,502,126	Rp	3,631,876,594	Rp	133,853,474,083
2026	Rp	96,928,883,058	Rp	20,013,949,063	Rp	8,477,258,154	Rp	4,844,147,516	Rp	3,633,110,637	Rp	133,897,348,427
2027	Rp	96,960,505,770	Rp	20,020,441,828	Rp	8,480,137,587	Rp	4,845,792,907	Rp	3,634,344,680	Rp	133,941,222,772
2028	Rp	96,992,128,482	Rp	20,026,934,593	Rp	8,483,017,021	Rp	4,847,438,298	Rp	3,635,578,723	Rp	133,985,097,116
2029	Rp	97,023,751,194	Rp	20,033,427,358	Rp	8,485,896,454	Rp	4,849,083,688	Rp	3,636,812,766	Rp	134,028,971,461
2030	Rp	97,055,373,906	Rp	20,039,920,124	Rp	8,488,775,888	Rp	4,850,729,079	Rp	3,638,046,809	Rp	134,072,845,806
2031	Rp	97,086,996,618	Rp	20,046,412,889	Rp	8,491,655,322	Rp	4,852,374,469	Rp	3,639,280,852	Rp	134,116,720,150
2032	Rp	97,118,619,330	Rp	20,052,905,654	Rp	8,494,534,755	Rp	4,854,019,860	Rp	3,640,514,895	Rp	134,160,594,495
2033	Rp	97,150,242,042	Rp	20,059,398,420	Rp	8,497,414,189	Rp	4,855,665,251	Rp	3,641,748,938	Rp	134,204,468,839
2034	Rp	97,181,864,754	Rp	20,065,891,185	Rp	8,500,293,622	Rp	4,857,310,641	Rp	3,642,982,981	Rp	134,248,343,184
2035	Rp	97,213,487,467	Rp	20,072,383,950	Rp	8,503,173,056	Rp	4,858,956,032	Rp	3,644,217,024	Rp	134,292,217,529
2036	Rp	97,245,110,179	Rp	20,078,876,716	Rp	8,506,052,489	Rp	4,860,601,423	Rp	3,645,451,067	Rp	134,336,091,873
2037	Rp	97,276,732,891	Rp	20,085,369,481	Rp	8,508,931,923	Rp	4,862,246,813	Rp	3,646,685,110	Rp	134,379,966,218
2038	Rp	97,308,355,603	Rp	20,091,862,246	Rp	8,511,811,357	Rp	4,863,892,204	Rp	3,647,919,153	Rp	134,423,840,562
2039	Rp	97,339,978,315	Rp	20,098,355,012	Rp	8,514,690,790	Rp	4,865,537,594	Rp	3,649,153,196	Rp	134,467,714,907
2040	Rp	97,371,601,027	Rp	20,104,847,777	Rp	8,517,570,224	Rp	4,867,182,985	Rp	3,650,387,239	Rp	134,511,589,252
2041	Rp	97,403,223,739	Rp	20,111,340,542	Rp	8,520,449,657	Rp	4,868,828,376	Rp	3,651,621,282	Rp	134,555,463,596
2042	Rp	97,434,846,451	Rp	20,117,833,307	Rp	8,523,329,091	Rp	4,870,473,766	Rp	3,652,855,325	Rp	134,599,337,941
2043	Rp	97,466,469,163	Rp	20,124,326,073	Rp	8,526,208,525	Rp	4,872,119,157	Rp	3,654,089,368	Rp	134,643,212,285
2044	Rp	97,498,091,875	Rp	20,130,818,838	Rp	8,529,087,958	Rp	4,873,764,548	Rp	3,655,323,411	Rp	134,687,086,630
2045	Rp	97,529,714,588	Rp	20,137,311,603	Rp	8,531,967,392	Rp	4,875,409,938	Rp	3,656,557,454	Rp	134,730,960,974
2046	Rp	97,561,337,300	Rp	20,143,804,369	Rp	8,534,846,825	Rp	4,877,055,329	Rp	3,657,791,497	Rp	134,774,835,319
2047	Rp	97,592,960,012	Rp	20,150,297,134	Rp	8,537,726,259	Rp	4,878,700,719	Rp	3,659,025,540	Rp	134,818,709,664
2048	Rp	97,624,582,724	Rp	20,156,789,899	Rp	8,540,605,693	Rp	4,880,346,110	Rp	3,660,259,583	Rp	134,862,584,008
2049	Rp	97,656,205,436	Rp	20,163,282,665	Rp	8,543,485,126	Rp	4,881,991,501	Rp	3,661,493,625	Rp	134,906,458,353
2050	Rp	97,687,828,148	Rp	20,169,775,430	Rp	8,546,364,560	Rp	4,883,636,891	Rp	3,662,727,668	Rp	134,950,332,697
2051	Rp	97,719,450,860	Rp	20,176,268,195	Rp	8,549,243,993	Rp	4,885,282,282	Rp	3,663,961,711	Rp	134,994,207,042
2052	Rp	97,751,073,572	Rp	20,182,760,961	Rp	8,552,123,427	Rp	4,886,927,672	Rp	3,665,195,754	Rp	135,038,081,387

Tabel 5. 24 Nilai Waktu *With Project* Ruas Sukorejo Pasuruan Arah Sby-Mlg

Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	Jumlah
2022	Rp 16,059,314,305	Rp 565,545,857	Rp 502,651,414	Rp 251,325,707	Rp 1,130,965,682	Rp 18,509,802,965
2023	Rp 16,380,474,046	Rp 603,045,714	Rp 536,131,095	Rp 268,065,547	Rp 1,206,294,963	Rp 18,994,011,365
2024	Rp 17,223,150,124	Rp 633,279,730	Rp 562,449,383	Rp 281,224,692	Rp 1,265,511,112	Rp 19,965,615,042
2025	Rp 17,228,772,786	Rp 633,485,307	Rp 562,640,558	Rp 281,320,279	Rp 1,265,941,255	Rp 19,972,160,185
2026	Rp 17,234,395,448	Rp 633,690,884	Rp 562,831,732	Rp 281,415,866	Rp 1,266,371,398	Rp 19,978,705,329
2027	Rp 17,240,018,110	Rp 633,896,461	Rp 563,022,907	Rp 281,511,454	Rp 1,266,801,541	Rp 19,985,250,472
2028	Rp 17,245,640,772	Rp 634,102,038	Rp 563,214,082	Rp 281,607,041	Rp 1,267,231,684	Rp 19,991,795,616
2029	Rp 17,251,263,433	Rp 634,307,615	Rp 563,405,256	Rp 281,702,628	Rp 1,267,661,827	Rp 19,998,340,759
2030	Rp 17,256,886,095	Rp 634,513,192	Rp 563,596,431	Rp 281,798,215	Rp 1,268,091,970	Rp 20,004,885,903
2031	Rp 17,262,508,757	Rp 634,718,769	Rp 563,787,606	Rp 281,893,803	Rp 1,268,522,113	Rp 20,011,431,046
2032	Rp 17,268,131,419	Rp 634,924,346	Rp 563,978,780	Rp 281,989,390	Rp 1,268,952,255	Rp 20,017,976,190
2033	Rp 17,273,754,080	Rp 635,129,922	Rp 564,169,955	Rp 282,084,977	Rp 1,269,382,398	Rp 20,024,521,333
2034	Rp 17,279,376,742	Rp 635,335,499	Rp 564,361,129	Rp 282,180,565	Rp 1,269,812,541	Rp 20,031,066,477
2035	Rp 17,284,999,404	Rp 635,541,076	Rp 564,552,304	Rp 282,276,152	Rp 1,270,242,684	Rp 20,037,611,621
2036	Rp 17,290,622,066	Rp 635,746,653	Rp 564,743,479	Rp 282,371,739	Rp 1,270,672,827	Rp 20,044,156,764
2037	Rp 17,296,244,728	Rp 635,952,230	Rp 564,934,653	Rp 282,467,327	Rp 1,271,102,970	Rp 20,050,701,908
2038	Rp 17,301,867,389	Rp 636,157,807	Rp 565,125,828	Rp 282,562,914	Rp 1,271,533,113	Rp 20,057,247,051
2039	Rp 17,307,490,051	Rp 636,363,384	Rp 565,317,003	Rp 282,658,501	Rp 1,271,963,256	Rp 20,063,792,195
2040	Rp 17,313,112,713	Rp 636,568,961	Rp 565,508,177	Rp 282,754,089	Rp 1,272,393,399	Rp 20,070,337,338
2041	Rp 17,318,735,375	Rp 636,774,538	Rp 565,699,352	Rp 282,849,676	Rp 1,272,823,541	Rp 20,076,882,482
2042	Rp 17,324,358,036	Rp 636,980,115	Rp 565,890,526	Rp 282,945,263	Rp 1,273,253,684	Rp 20,083,427,625
2043	Rp 17,329,980,698	Rp 637,185,692	Rp 566,081,701	Rp 283,040,850	Rp 1,273,683,827	Rp 20,089,972,769
2044	Rp 17,335,603,360	Rp 637,391,269	Rp 566,272,876	Rp 283,136,438	Rp 1,274,113,970	Rp 20,096,517,912
2045	Rp 17,341,226,022	Rp 637,596,846	Rp 566,464,050	Rp 283,232,025	Rp 1,274,544,113	Rp 20,103,063,056
2046	Rp 17,346,848,684	Rp 637,802,423	Rp 566,655,225	Rp 283,327,612	Rp 1,274,974,256	Rp 20,109,608,199
2047	Rp 17,352,471,345	Rp 638,008,000	Rp 566,846,399	Rp 283,423,200	Rp 1,275,404,399	Rp 20,116,153,343
2048	Rp 17,358,094,007	Rp 638,213,576	Rp 567,037,574	Rp 283,518,787	Rp 1,275,834,542	Rp 20,122,698,486
2049	Rp 17,363,716,669	Rp 638,419,153	Rp 567,228,749	Rp 283,614,374	Rp 1,276,264,685	Rp 20,129,243,630
2050	Rp 17,369,339,331	Rp 638,624,730	Rp 567,419,923	Rp 283,709,962	Rp 1,276,694,827	Rp 20,135,788,773
2051	Rp 17,374,961,992	Rp 638,830,307	Rp 567,611,098	Rp 283,805,549	Rp 1,277,124,970	Rp 20,142,333,917
2052	Rp 17,380,584,654	Rp 639,035,884	Rp 567,802,273	Rp 283,901,136	Rp 1,277,555,113	Rp 20,148,879,060

Tabel 5. 25 Nilai Waktu With Project Ruas Sukorejo Pasuruan Arah Mlg-Sby

Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	Jumlah
2022	Rp 13,852,739,755	Rp 3,206,839,235	Rp 3,568,353,390	Rp 345,324,522	Rp 1,611,514,434	Rp 22,584,771,337
2023	Rp 14,081,679,084	Rp 3,400,301,666	Rp 3,783,683,123	Rp 366,162,883	Rp 1,708,760,120	Rp 23,340,586,876
2024	Rp 14,319,527,901	Rp 3,605,434,933	Rp 4,012,006,310	Rp 388,258,675	Rp 1,811,873,817	Rp 24,137,101,636
2025	Rp 14,625,155,140	Rp 3,835,643,876	Rp 4,268,929,649	Rp 413,122,224	Rp 1,927,903,712	Rp 25,070,754,601
2026	Rp 14,883,281,505	Rp 4,067,039,593	Rp 4,526,533,586	Rp 438,051,637	Rp 2,044,240,974	Rp 25,959,147,296
2027	Rp 15,151,937,645	Rp 4,312,394,437	Rp 4,799,681,799	Rp 464,485,335	Rp 2,167,598,232	Rp 26,896,097,447
2028	Rp 15,431,718,109	Rp 4,572,550,475	Rp 5,089,312,225	Rp 492,514,086	Rp 2,298,399,069	Rp 27,884,493,965
2029	Rp 15,723,252,990	Rp 4,848,400,570	Rp 5,396,419,393	Rp 522,234,135	Rp 2,437,092,629	Rp 28,927,399,717
2030	Rp 16,073,774,638	Rp 5,158,027,751	Rp 5,742,065,034	Rp 555,683,713	Rp 2,593,190,661	Rp 30,122,741,797
2031	Rp 16,391,863,167	Rp 5,469,197,021	Rp 6,088,560,223	Rp 589,215,505	Rp 2,749,672,359	Rp 31,288,508,275
2032	Rp 16,723,877,494	Rp 5,799,137,648	Rp 6,455,963,334	Rp 624,770,645	Rp 2,915,596,344	Rp 32,519,345,466
2033	Rp 16,805,573,173	Rp 5,827,455,630	Rp 6,487,587,218	Rp 627,831,021	Rp 2,929,878,099	Rp 32,678,325,141
2034	Rp 16,811,043,441	Rp 5,829,341,843	Rp 6,489,785,602	Rp 628,043,768	Rp 2,930,870,917	Rp 32,689,085,570
2035	Rp 16,816,513,708	Rp 5,831,228,056	Rp 6,491,983,986	Rp 628,256,515	Rp 2,931,863,735	Rp 32,699,846,000
2036	Rp 16,821,983,975	Rp 5,833,114,269	Rp 6,494,182,369	Rp 628,469,262	Rp 2,932,856,554	Rp 32,710,606,429
2037	Rp 16,827,454,243	Rp 5,835,000,482	Rp 6,496,380,753	Rp 628,682,008	Rp 2,933,849,372	Rp 32,721,366,858
2038	Rp 16,832,924,510	Rp 5,836,886,696	Rp 6,498,579,137	Rp 628,894,755	Rp 2,934,842,191	Rp 32,732,127,288
2039	Rp 16,838,394,778	Rp 5,838,772,909	Rp 6,500,777,520	Rp 629,107,502	Rp 2,935,835,009	Rp 32,742,887,717
2040	Rp 16,843,865,045	Rp 5,840,659,122	Rp 6,502,975,904	Rp 629,320,249	Rp 2,936,827,828	Rp 32,753,648,147
2041	Rp 16,849,335,312	Rp 5,842,545,335	Rp 6,505,174,288	Rp 629,532,996	Rp 2,937,820,646	Rp 32,764,408,576
2042	Rp 16,854,805,580	Rp 5,844,431,548	Rp 6,507,372,671	Rp 629,745,742	Rp 2,938,813,464	Rp 32,775,169,006
2043	Rp 16,860,275,847	Rp 5,846,317,761	Rp 6,509,571,055	Rp 629,958,489	Rp 2,939,806,283	Rp 32,785,929,435
2044	Rp 16,865,746,115	Rp 5,848,203,975	Rp 6,511,769,439	Rp 630,171,236	Rp 2,940,799,101	Rp 32,796,689,865
2045	Rp 16,871,216,382	Rp 5,850,090,188	Rp 6,513,967,822	Rp 630,383,983	Rp 2,941,791,920	Rp 32,807,450,294
2046	Rp 16,876,686,649	Rp 5,851,976,401	Rp 6,516,166,206	Rp 630,596,730	Rp 2,942,784,738	Rp 32,818,210,724
2047	Rp 16,882,156,917	Rp 5,853,862,614	Rp 6,518,364,589	Rp 630,809,476	Rp 2,943,777,557	Rp 32,828,971,153
2048	Rp 16,887,627,184	Rp 5,855,748,827	Rp 6,520,562,973	Rp 631,022,223	Rp 2,944,770,375	Rp 32,839,731,583
2049	Rp 16,893,097,452	Rp 5,857,635,041	Rp 6,522,761,357	Rp 631,234,970	Rp 2,945,763,193	Rp 32,850,492,012
2050	Rp 16,898,567,719	Rp 5,859,521,254	Rp 6,524,959,740	Rp 631,447,717	Rp 2,946,756,012	Rp 32,861,252,442
2051	Rp 16,904,037,986	Rp 5,861,407,467	Rp 6,527,158,124	Rp 631,660,464	Rp 2,947,748,830	Rp 32,872,012,871
2052	Rp 16,909,508,254	Rp 5,863,293,680	Rp 6,529,356,508	Rp 631,873,210	Rp 2,948,741,649	Rp 32,882,773,301

Tabel 5. 26 Nilai Waktu *With Project* Ruas Karangploso Batu

Tahun	Gol I		Gol II		Gol III		Gol IV		Gol V		Jumlah	
2022	Rp	2,192,899,418	Rp	581,027,066	Rp	188,731,829	Rp	107,846,759	Rp	80,885,069	Rp	3,151,390,141
2023	Rp	2,226,361,880	Rp	616,079,309	Rp	200,120,716	Rp	114,354,695	Rp	85,766,021	Rp	3,242,682,621
2024	Rp	2,248,730,585	Rp	622,268,039	Rp	202,134,086	Rp	115,505,192	Rp	86,628,894	Rp	3,275,266,795
2025	Rp	2,249,464,704	Rp	622,470,041	Rp	202,202,790	Rp	115,544,452	Rp	86,658,339	Rp	3,276,340,326
2026	Rp	2,250,198,824	Rp	622,672,043	Rp	202,271,495	Rp	115,583,711	Rp	86,687,784	Rp	3,277,413,857
2027	Rp	2,250,932,943	Rp	622,874,045	Rp	202,340,200	Rp	115,622,971	Rp	86,717,228	Rp	3,278,487,388
2028	Rp	2,251,667,063	Rp	623,076,048	Rp	202,408,904	Rp	115,662,231	Rp	86,746,673	Rp	3,279,560,920
2029	Rp	2,252,401,183	Rp	623,278,050	Rp	202,477,609	Rp	115,701,491	Rp	86,776,118	Rp	3,280,634,451
2030	Rp	2,253,135,302	Rp	623,480,052	Rp	202,546,314	Rp	115,740,751	Rp	86,805,563	Rp	3,281,707,982
2031	Rp	2,253,869,422	Rp	623,682,055	Rp	202,615,018	Rp	115,780,011	Rp	86,835,008	Rp	3,282,781,513
2032	Rp	2,254,603,541	Rp	623,884,057	Rp	202,683,723	Rp	115,819,270	Rp	86,864,453	Rp	3,283,855,045
2033	Rp	2,255,337,661	Rp	624,086,059	Rp	202,752,428	Rp	115,858,530	Rp	86,893,898	Rp	3,284,928,576
2034	Rp	2,256,071,780	Rp	624,288,061	Rp	202,821,133	Rp	115,897,790	Rp	86,923,343	Rp	3,286,002,107
2035	Rp	2,256,805,900	Rp	624,490,064	Rp	202,889,837	Rp	115,937,050	Rp	86,952,787	Rp	3,287,075,638
2036	Rp	2,257,540,020	Rp	624,692,066	Rp	202,958,542	Rp	115,976,310	Rp	86,982,232	Rp	3,288,149,169
2037	Rp	2,258,274,139	Rp	624,894,068	Rp	203,027,247	Rp	116,015,569	Rp	87,011,677	Rp	3,289,222,701
2038	Rp	2,259,008,259	Rp	625,096,071	Rp	203,095,951	Rp	116,054,829	Rp	87,041,122	Rp	3,290,296,232
2039	Rp	2,259,742,378	Rp	625,298,073	Rp	203,164,656	Rp	116,094,089	Rp	87,070,567	Rp	3,291,369,763
2040	Rp	2,260,476,498	Rp	625,500,075	Rp	203,233,361	Rp	116,133,349	Rp	87,100,012	Rp	3,292,443,294
2041	Rp	2,261,210,617	Rp	625,702,077	Rp	203,302,065	Rp	116,172,609	Rp	87,129,457	Rp	3,293,516,825
2042	Rp	2,261,944,737	Rp	625,904,080	Rp	203,370,770	Rp	116,211,869	Rp	87,158,901	Rp	3,294,590,357
2043	Rp	2,262,678,857	Rp	626,106,082	Rp	203,439,475	Rp	116,251,128	Rp	87,188,346	Rp	3,295,663,888
2044	Rp	2,263,412,976	Rp	626,308,084	Rp	203,508,179	Rp	116,290,388	Rp	87,217,791	Rp	3,296,737,419
2045	Rp	2,264,147,096	Rp	626,510,087	Rp	203,576,884	Rp	116,329,648	Rp	87,247,236	Rp	3,297,810,950
2046	Rp	2,264,881,215	Rp	626,712,089	Rp	203,645,589	Rp	116,368,908	Rp	87,276,681	Rp	3,298,884,482
2047	Rp	2,265,615,335	Rp	626,914,091	Rp	203,714,293	Rp	116,408,168	Rp	87,306,126	Rp	3,299,958,013
2048	Rp	2,266,349,454	Rp	627,116,093	Rp	203,782,998	Rp	116,447,427	Rp	87,335,571	Rp	3,301,031,544
2049	Rp	2,267,083,574	Rp	627,318,096	Rp	203,851,703	Rp	116,486,687	Rp	87,365,015	Rp	3,302,105,075
2050	Rp	2,267,817,693	Rp	627,520,098	Rp	203,920,407	Rp	116,525,947	Rp	87,394,460	Rp	3,303,178,606
2051	Rp	2,268,551,813	Rp	627,722,100	Rp	203,989,112	Rp	116,565,207	Rp	87,423,905	Rp	3,304,252,138
2052	Rp	2,269,285,933	Rp	627,924,103	Rp	204,057,817	Rp	116,604,467	Rp	87,453,350	Rp	3,305,325,669

Tabel 5. 27 Nilai Waktu *With Project* Jalan Alternatif Sukorejo-Bumaji

Tahun	Gol I		Gol II		Gol III		Gol IV		Gol V		Jumlah	
2022	Rp	12.224,215,185	Rp	428,964,046	Rp	384,018,722	Rp	192,009,361	Rp	864,042,125	Rp	14,093,249,440
2023	Rp	12,382,584,514	Rp	457,207,487	Rp	407,192,057	Rp	203,596,029	Rp	916,182,129	Rp	14,366,762,216
2024	Rp	12,788,812,521	Rp	471,837,816	Rp	419,534,540	Rp	209,767,270	Rp	943,952,716	Rp	14,833,904,864
2025	Rp	12,792,987,551	Rp	471,990,985	Rp	419,677,139	Rp	209,838,569	Rp	944,273,562	Rp	14,838,767,807
2026	Rp	12,797,162,581	Rp	472,144,155	Rp	419,819,737	Rp	209,909,869	Rp	944,594,409	Rp	14,843,630,750
2027	Rp	12,801,337,611	Rp	472,297,324	Rp	419,962,336	Rp	209,981,168	Rp	944,915,255	Rp	14,848,493,693
2028	Rp	12,805,512,641	Rp	472,450,493	Rp	420,104,934	Rp	210,052,467	Rp	945,236,101	Rp	14,853,356,636
2029	Rp	12,809,687,671	Rp	472,603,662	Rp	420,247,532	Rp	210,123,766	Rp	945,556,948	Rp	14,858,219,579
2030	Rp	12,813,862,701	Rp	472,756,832	Rp	420,390,131	Rp	210,195,065	Rp	945,877,794	Rp	14,863,082,522
2031	Rp	12,818,037,731	Rp	472,910,001	Rp	420,532,729	Rp	210,266,364	Rp	946,198,640	Rp	14,867,945,465
2032	Rp	12,822,212,761	Rp	473,063,170	Rp	420,675,327	Rp	210,337,664	Rp	946,519,486	Rp	14,872,808,408
2033	Rp	12,826,387,791	Rp	473,216,339	Rp	420,817,926	Rp	210,408,963	Rp	946,840,333	Rp	14,877,671,351
2034	Rp	12,830,562,821	Rp	473,369,509	Rp	420,960,524	Rp	210,480,262	Rp	947,161,179	Rp	14,882,534,294
2035	Rp	12,834,737,851	Rp	473,522,678	Rp	421,103,122	Rp	210,551,561	Rp	947,482,025	Rp	14,887,397,237
2036	Rp	12,838,912,881	Rp	473,675,847	Rp	421,245,721	Rp	210,622,860	Rp	947,802,872	Rp	14,892,260,180
2037	Rp	12,843,087,911	Rp	473,829,016	Rp	421,388,319	Rp	210,694,160	Rp	948,123,718	Rp	14,897,123,123
2038	Rp	12,847,262,941	Rp	473,982,185	Rp	421,530,917	Rp	210,765,459	Rp	948,444,564	Rp	14,901,986,066
2039	Rp	12,851,437,970	Rp	474,135,355	Rp	421,673,516	Rp	210,836,758	Rp	948,765,410	Rp	14,906,849,009
2040	Rp	12,855,613,000	Rp	474,288,524	Rp	421,816,114	Rp	210,908,057	Rp	949,086,257	Rp	14,911,711,952
2041	Rp	12,859,788,030	Rp	474,441,693	Rp	421,958,712	Rp	210,979,356	Rp	949,407,103	Rp	14,916,574,895
2042	Rp	12,863,963,060	Rp	474,594,862	Rp	422,101,311	Rp	211,050,655	Rp	949,727,949	Rp	14,921,437,838
2043	Rp	12,868,138,090	Rp	474,748,032	Rp	422,243,909	Rp	211,121,955	Rp	950,048,796	Rp	14,926,300,781
2044	Rp	12,872,313,120	Rp	474,901,201	Rp	422,386,508	Rp	211,193,254	Rp	950,369,642	Rp	14,931,163,724
2045	Rp	12,876,488,150	Rp	475,054,370	Rp	422,529,106	Rp	211,264,553	Rp	950,690,488	Rp	14,936,026,667
2046	Rp	12,880,663,180	Rp	475,207,539	Rp	422,671,704	Rp	211,335,852	Rp	951,011,335	Rp	14,940,889,610
2047	Rp	12,884,838,210	Rp	475,360,709	Rp	422,814,303	Rp	211,407,151	Rp	951,332,181	Rp	14,945,752,553
2048	Rp	12,889,013,240	Rp	475,513,878	Rp	422,956,901	Rp	211,478,450	Rp	951,653,027	Rp	14,950,615,496
2049	Rp	12,893,188,270	Rp	475,667,047	Rp	423,099,499	Rp	211,549,750	Rp	951,973,873	Rp	14,955,478,439
2050	Rp	12,897,363,300	Rp	475,820,216	Rp	423,242,098	Rp	211,621,049	Rp	952,294,720	Rp	14,960,341,382
2051	Rp	12,901,538,330	Rp	475,973,385	Rp	423,384,696	Rp	211,692,348	Rp	952,615,566	Rp	14,965,204,325
2052	Rp	12,905,713,360	Rp	476,126,555	Rp	423,527,294	Rp	211,763,647	Rp	952,936,412	Rp	14,970,067,268

5.5 Evaluasi Kelayakan Ekonomi

Hasil kelayakan ekonomi jalan lingkar pada umumnya didapatkan dari perbandingan manfaat yang akan diperoleh dan biaya yang akan dikeluarkan. Secara garis besar analisis manfaat atau keuntungan tersebut ada dua, yaitu keuntungan langsung dan keuntungan tidak langsung.

5.5.1 Tahun Analisis

Pada tugas akhir ini diasumsikan bahwa studi dilakukan pada tahun 2019 hingga tahun 2020. Untuk asumsi waktu pembebasan lahan dan pembangunan jalan dimulai pada tahun 2020 hingga tahun 2021. Pada tahun 2022 jalan lingkar Sukorejo-Bumiaji sudah dapat dioperasikan, sehingga analisis untuk kelayakan ekonomi jalan alternatif dimulai dari tahun 2022 hingga tahun 2052.

5.5.2 Keuntungan Langsung dari BOK

Sebuah kriteria dasar untuk mengukur manfaat ekonomi dari suatu investasi di bidang transportasi adalah dengan membandingkan besarnya manfaat apabila dengan proyek (*with project*) dan tanpa proyek (*without project*), atau bisa diartikan antara kondisi proyek dilaksanakan dengan kondisi proyek tidak dilaksanakan.

Keuntungan langsung yang didapat bagi pengendara / penumpang adalah kenyamanan dan keselamatan perjalanan karena akses yang lebih baik. Selain itu juga penghematan biaya dan waktu perjalanan, mengurangi kerusakan kendaraan serta menaikkan kapasitas angkutan. Sehingga dengan pembangunan jalan alternatif tersebut akan menurunkan biaya operasional kendaraan dan ongkos angkutan pun lebih murah.

Dari perhitungan BOK pada **point 5.2**, maka dapat dihitung penghematan BOK dari pembangunan jalan alternatif Sukorejo – Bumiaji yang disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 5. 28 Penghematan BOK

TAHUN	BOK Jalan Eksisting Without project	BOK Jalan Eksisting With Project + BOK Jalan Lingkar	Penghematan BOK
	(A)	(B)	(A-B)
2022	Rp 3,012,424,477,302	Rp 2,676,093,248,946	Rp 336,331,228,356
2023	Rp 3,079,363,731,155	Rp 2,726,735,217,740	Rp 352,628,513,415
2024	Rp 3,147,547,404,962	Rp 2,781,581,054,854	Rp 365,966,350,109
2025	Rp 3,170,118,513,146	Rp 2,803,106,015,432	Rp 367,012,497,714
2026	Rp 3,193,857,596,380	Rp 2,826,420,150,205	Rp 367,437,446,175
2027	Rp 3,218,741,870,810	Rp 2,850,605,665,510	Rp 368,136,205,299
2028	Rp 3,245,001,235,795	Rp 2,876,319,864,821	Rp 368,681,370,974
2029	Rp 3,272,745,624,489	Rp 2,903,342,877,916	Rp 369,402,746,573
2030	Rp 3,301,840,800,460	Rp 2,930,981,671,280	Rp 370,859,129,180
2031	Rp 3,339,538,185,701	Rp 2,960,823,001,093	Rp 378,715,184,607
2032	Rp 3,372,266,759,431	Rp 2,992,215,327,769	Rp 380,051,431,662
2033	Rp 3,377,366,484,681	Rp 2,997,105,957,055	Rp 380,260,527,626
2034	Rp 3,377,366,484,681	Rp 2,997,105,957,055	Rp 380,260,527,626
2035	Rp 3,377,366,484,681	Rp 2,997,105,957,055	Rp 380,260,527,626
2036	Rp 3,377,366,484,681	Rp 2,997,105,957,055	Rp 380,260,527,626
2037	Rp 3,377,366,484,681	Rp 2,997,105,957,055	Rp 380,260,527,626
2038	Rp 3,377,366,484,681	Rp 2,997,105,957,055	Rp 380,260,527,626
2039	Rp 3,377,366,484,681	Rp 2,997,105,957,055	Rp 380,260,527,626
2040	Rp 3,377,366,484,681	Rp 2,997,105,957,055	Rp 380,260,527,626
2041	Rp 3,377,366,484,681	Rp 2,997,105,957,055	Rp 380,260,527,626
2042	Rp 3,377,366,484,681	Rp 2,997,105,957,055	Rp 380,260,527,626
2043	Rp 3,377,366,484,681	Rp 2,997,105,957,055	Rp 380,260,527,626
2044	Rp 3,377,366,484,681	Rp 2,997,105,957,055	Rp 380,260,527,626
2045	Rp 3,377,366,484,681	Rp 2,997,105,957,055	Rp 380,260,527,626
2046	Rp 3,377,366,484,681	Rp 2,997,105,957,055	Rp 380,260,527,626
2047	Rp 3,377,366,484,681	Rp 2,997,105,957,055	Rp 380,260,527,626
2048	Rp 3,377,366,484,681	Rp 2,996,781,038,782	Rp 380,585,445,900
2049	Rp 3,377,366,484,681	Rp 2,996,781,038,782	Rp 380,585,445,900
2050	Rp 3,377,366,484,681	Rp 2,996,781,038,782	Rp 380,585,445,900
2051	Rp 3,377,366,484,681	Rp 2,996,781,038,782	Rp 380,585,445,900
2052	Rp 3,377,366,484,681	Rp 2,996,781,038,782	Rp 380,585,445,900

5.5.3 Keuntungan Langsung dari Waktu Tempuh

Perbaikan waktu tempuh perjalanan akan berpengaruh pada pengurangan biaya perjalanana serta keuntungan dari penghematan nilai pengguna jalan.

Penghematan nilai waktu didapatkan dari selisih nilai waktu sebelum dengan sesudah pembangunan jalan alternatif Sukorejo – Bumiaji. Nilai waktu sebelum pembangunan jalan alternatif merupakan nilai waktu terhadap jalan eksisting *without project*, sementara untuk nilai waktu sesudah pembangunan jalan alternatif diartikan sebagai penjumlahan nilai waktu jalan alternatif dan nilai waktu jalan eksisting *with project*. Berikut tabel yang menunjukkan penghematan nilai waktu dari pembangunan jalan alternatif Sukorejo (Pasuruan) – Bumiaji (Batu) :

Tabel 5. 29 Penghematan Nilai Waktu

Tahun	TT Jalan Eksisting Without project	TT Jalan Eksisting With project + TT Jalan Alternatif	Selisih Nilai Waktu
	(A)	(B)	(C = A-B)
2022	Rp 215,556,307,543	Rp 160,175,190,865	Rp 55,381,116,677
2023	Rp 223,852,465,480	Rp 165,166,136,844	Rp 58,686,328,635
2024	Rp 236,421,231,414	Rp 169,355,615,343	Rp 67,065,616,071
2025	Rp 238,943,758,252	Rp 171,048,005,494	Rp 67,895,752,758
2026	Rp 241,985,512,372	Rp 172,660,367,486	Rp 69,325,144,886
2027	Rp 244,894,455,165	Rp 174,358,587,645	Rp 70,535,867,520
2028	Rp 247,966,647,022	Rp 176,147,774,072	Rp 71,818,872,951
2029	Rp 251,595,295,412	Rp 178,033,342,458	Rp 73,561,952,954
2030	Rp 255,510,563,189	Rp 180,188,445,213	Rp 75,322,117,976
2031	Rp 259,648,520,927	Rp 182,291,253,077	Rp 77,357,267,849
2032	Rp 264,083,668,304	Rp 184,509,117,462	Rp 79,574,550,841
2033	Rp 264,551,578,712	Rp 184,831,748,323	Rp 79,719,830,389
2034	Rp 264,638,258,145	Rp 184,892,301,364	Rp 79,745,956,781
2035	Rp 264,724,937,578	Rp 184,952,854,404	Rp 79,772,083,174
2036	Rp 264,811,617,011	Rp 185,013,407,445	Rp 79,798,209,566
2037	Rp 264,898,296,444	Rp 185,073,960,486	Rp 79,824,335,959
2038	Rp 264,984,975,878	Rp 185,134,513,526	Rp 79,850,462,351
2039	Rp 265,071,655,311	Rp 185,195,066,567	Rp 79,876,588,744
2040	Rp 265,158,334,744	Rp 185,255,619,607	Rp 79,902,715,136
2041	Rp 265,245,014,177	Rp 185,316,172,648	Rp 79,928,841,529
2042	Rp 265,331,693,610	Rp 185,376,725,688	Rp 79,954,967,922
2043	Rp 265,418,373,043	Rp 185,437,278,729	Rp 79,981,094,314
2044	Rp 265,505,052,476	Rp 185,497,831,769	Rp 80,007,220,707
2045	Rp 265,591,731,909	Rp 185,558,384,810	Rp 80,033,347,099
2046	Rp 265,678,411,342	Rp 185,618,937,851	Rp 80,059,473,492
2047	Rp 265,765,090,776	Rp 185,679,490,891	Rp 80,085,599,884
2048	Rp 265,851,770,209	Rp 185,740,043,932	Rp 80,111,726,277
2049	Rp 265,938,449,642	Rp 185,800,596,972	Rp 80,137,852,670
2050	Rp 266,025,129,075	Rp 185,861,150,013	Rp 80,163,979,062
2051	Rp 266,111,808,508	Rp 185,921,703,053	Rp 80,190,105,455
2052	Rp 266,198,487,941	Rp 185,982,256,094	Rp 80,216,231,847

5.5.4 Keuntungan Ekonomi

Perhitungan keuntungan ekonomi digunakan untuk mengetahui apakah pembangunan jalan alternatif Sukorejo (Pasuruan) – Bumiaji (Batu) layak untuk dibangun berdasarkan nilai ekonomi dari pengguna jalan. Langkah awal menganalisis kelayakan ekonomi adalah menghitung nilai investasi proyek, berikut adalah biaya dari pembangunan jalan alternatif Sukorejo (Pasuruan) – Bumiaji (Batu) dari Bina Marga:

Tabel 5. 30 Biaya Kebutuhan Pembangunan Jalan Alternatif Sukorejo (Pasuruan) – Bumiaji (Batu)

No	Parameter/ Variabel	Ruas 1	Ruas 2	Ruas 3	Keterangan
		(Kabupaten Pasuruan)	(Kabupaten Malang)	(Kota Batu)	
1	Panjang (Km)	10,365	21,117	2,425	Panjang total = 33,907 Km
2	STA Awal (Km)	0 + 000	10 + 365	31 + 482	
3	STA Akhir (Km)	10 + 365	31 + 482	33 + 907	
4	Biaya Pembebasan Lahan	Rp 158,590,000,000	Rp 163,490,000,000	Rp 90,180,000,000	Jumlah biaya pembebasan lahan = Rp. 412,260,000,000
5	Biaya Konstruksi Jalan	Rp 208,460,000,000	Rp 337,500,000,000	Rp 146,740,000,000	Jumlah biaya konstruksi = Rp. 692,700,000,000
6	Biaya Konstruksi Jembatan < 50 m	Rp 37,500,000,000	Rp 10,000,000,000	Rp 37,500,000,000	Jumlah biaya konstruksi jembatan < 50 m = Rp.85,000,000,000
7	Biaya Konstruksi Jembatan > 50 m	Rp 180,000,000,000	-	-	Jumlah biaya konstruksi jembatan > 50 m = Rp.180,000,000,000
8	Biaya Konstruksi Jembatan	Rp 217,500,000,000	Rp 10,000,000,000	Rp 37,500,000,000	Jumlah biaya konstruksi jembatan = Rp.265,000,000,000
9	Total Biaya (Lahan dan Konstruksi)	Rp 802,050,000,000	Rp 520,990,000,000	Rp 311,920,000,000	Biaya total = Rp.1,634,960,000,000

Sumber : Bina Marga Provinsi Jawa Timur

Suku bunga sebesar 5% didapatkan dari rata-rata data BI 7-Day Repo Rate Bank Indonesia yang dapat diakses di website www.bi.go.id , dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. 31 Prosentase BI Rate Bank Indonesia

Tanggal	BI Rate	Tanggal	BI Rate	Tanggal	BI Rate
25-Apr-19	6.00%	19-Jul-18	5.25%	16-Nov-17	4.25%
21-Mar-19	6.00%	29-Jun-18	5.25%	19-Okt-17	4.25%
21-Feb-19	6.00%	30-Mei-18	4.75%	22-Sep-17	4.25%
17-Jan-19	6.00%	17-Mei-18	4.50%	22-Agu-17	4.50%
20-Dec-18	6.00%	19-Apr-18	4.25%	20-Jul-17	4.75%
15-Nov-18	6.00%	22-Mar-18	4.25%	15-Jun-17	4.75%
23-Okt-18	5.75%	15-Feb-18	4.25%	18-Mei-17	4.75%
27-Sep-18	5.75%	18-Jan-18	4.25%	20-Apr-17	4.75%
15-Agu-18	5.50%	14-Dec-17	4.25%	16-Mar-17	4.75%

Sumber : <https://www.bi.go.id/id/moneter/bi-7day-RR/data/Contents/Default.aspx>

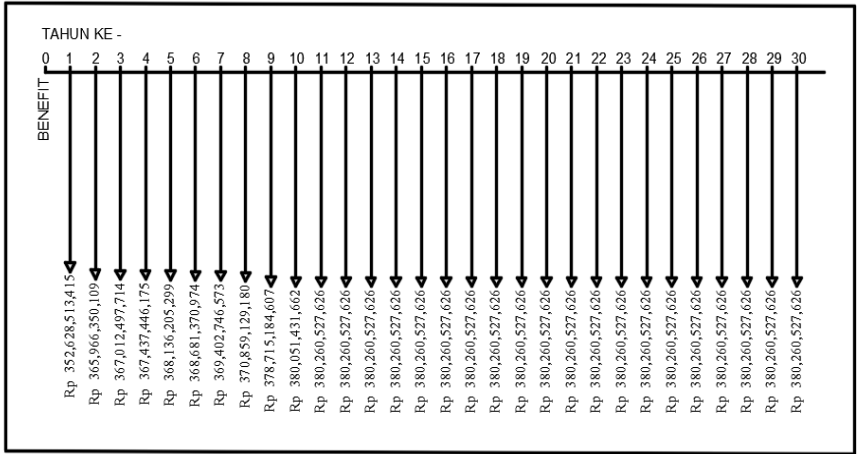
Tahap berikutnya adalah menganalisis dengan metode *Benefit Cost Ratio* (BCR) dan *Net Present Value* (NPV) berdasarkan data yang ada. Hasil perhitungan dapat dilihat dari tabel 5.26 berikut :

Tabel 5. 32 Nilai Present Worth Cost dan Present Cost Benefit pertahun

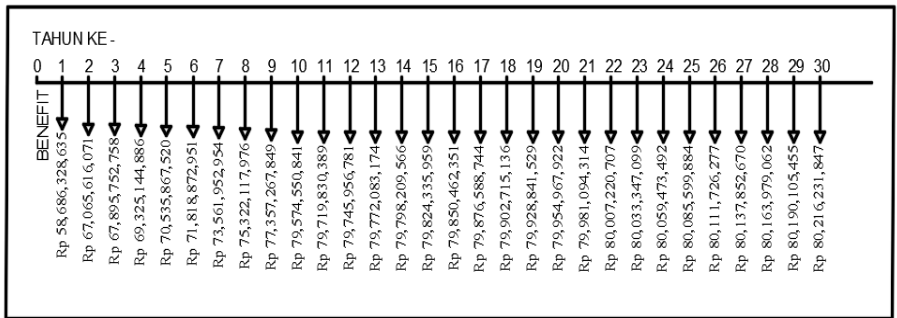
Tahun	n	Penghematan (Benefit)			i=3.21%	Total Biaya (Invest)	i=5%	Present Worth Cost	Present Cost Benefit
		BOK	Nilai Waktu	Total Benefit	(F/P, i%, n)		(P/F, i%, n)		
(a)	(b)	(c)	(d)	(e = c+d)	(f)	(g)	(h)	(i = g x h)	(I = h x e)
2022	0	Rp 336,331,228,356	Rp 55,381,116,677	Rp 391,712,345,033	1.0000000	Rp 1,634,960,000,000	1.0000000	Rp 1,634,960,000,000	Rp 391,712,345,033
2023	1	Rp 352,628,513,415	Rp 58,686,328,635	Rp 411,314,842,050	1.0321350	Rp 84,374,971,980	0.9523810	Rp 80,357,116,171	Rp 391,728,421,000
2024	2	Rp 365,966,350,109	Rp 67,065,616,071	Rp 433,031,966,179	1.0653027	Rp 87,086,361,705	0.9070295	Rp 78,989,897,238	Rp 392,772,758,439
2025	3	Rp 367,012,497,714	Rp 67,895,752,758	Rp 434,908,250,472	1.0995362	Rp 89,884,881,938	0.8638376	Rp 77,645,940,558	Rp 375,690,098,670
2026	4	Rp 367,437,446,175	Rp 69,325,144,886	Rp 436,762,591,061	1.1348698	Rp 92,773,332,619	0.8227025	Rp 76,324,850,340	Rp 359,325,664,562
2027	5	Rp 368,136,205,299	Rp 70,535,867,520	Rp 438,672,072,819	1.1713388	Rp 95,754,603,663	0.7835262	Rp 75,026,237,530	Rp 343,711,047,553
2028	6	Rp 368,681,370,974	Rp 71,818,872,951	Rp 440,500,243,925	1.2089798	Rp 98,831,677,851	0.7462154	Rp 73,749,719,688	Rp 328,708,064,239
2029	7	Rp 369,402,746,573	Rp 73,561,952,954	Rp 442,964,699,527	1.2478303	Rp 102,007,633,819	0.7106813	Rp 72,494,920,886	Rp 314,806,741,860
2030	8	Rp 370,859,129,180	Rp 75,322,117,976	Rp 446,181,247,155	1.2879294	Rp 105,285,649,132	0.6768394	Rp 71,261,471,589	Rp 301,993,030,674
2031	9	Rp 378,715,184,607	Rp 77,357,267,849	Rp 456,072,452,457	1.3293170	Rp 108,669,003,467	0.6446089	Rp 70,049,008,551	Rp 293,988,369,295
2032	10	Rp 380,051,431,662	Rp 79,574,550,841	Rp 459,625,982,503	1.3720346	Rp 112,161,081,893	0.6139133	Rp 68,857,174,706	Rp 282,170,482,330
2033	11	Rp 380,260,527,626	Rp 79,719,830,389	Rp 459,980,358,015	1.4161249	Rp 115,765,378,260	0.5846793	Rp 67,685,619,062	Rp 268,940,988,718
2034	12	Rp 380,260,527,626	Rp 79,745,956,781	Rp 460,006,484,408	1.4616321	Rp 119,485,498,690	0.5568374	Rp 66,533,996,600	Rp 256,148,823,122
2035	13	Rp 380,260,527,626	Rp 79,772,083,174	Rp 460,032,610,800	1.5086016	Rp 123,325,165,191	0.5303214	Rp 65,401,968,172	Rp 243,965,115,500
2036	14	Rp 380,260,527,626	Rp 79,798,209,566	Rp 460,058,737,193	1.5570805	Rp 127,288,219,374	0.5050680	Rp 64,289,200,400	Rp 232,360,924,652
2037	15	Rp 380,260,527,626	Rp 79,824,335,959	Rp 460,084,863,585	1.6071173	Rp 131,378,626,304	0.4810171	Rp 63,195,365,576	Rp 221,308,685,957

Lanjutan Tabel 5.32 Nilai Present Worth Cost dan Present Cost Benefit *pertahun*

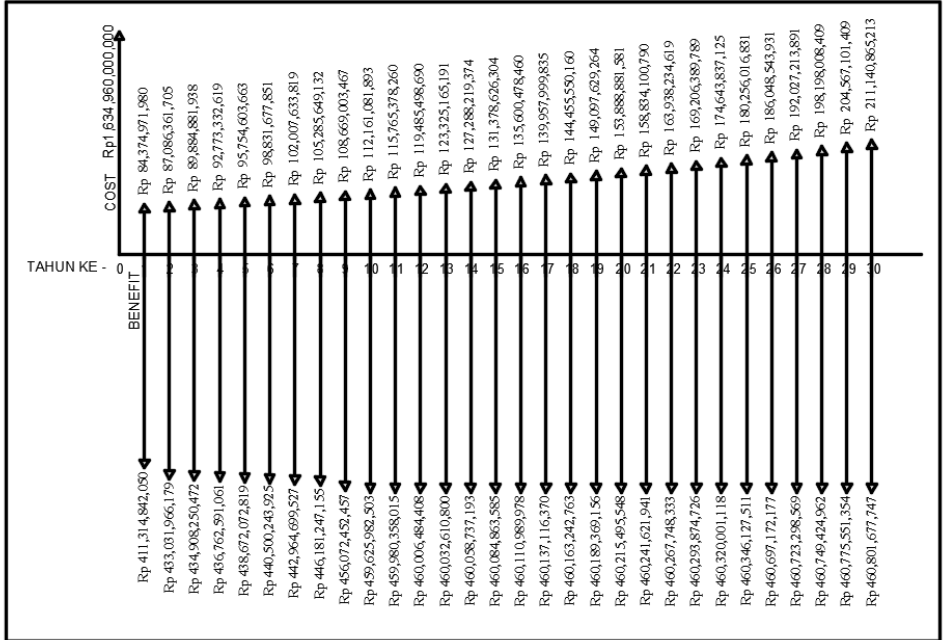
Tahun	n	Penghematan (Benefit)			i=3.21% (F/P, i%, n)	Total Biaya (Invest)	i=5% (P/F, i%, n)	Present Worth Cost	Present Cost Benefit
		BOK	Nilai Waktu	Total Benefit					
(a)	(b)	(c)	(d)	(e = c+d)	(f)	(g)	(h)	(i = g x h)	(I = h x e)
2038	16	Rp 380,260,527,626	Rp 79,850,462,351	Rp 460,110,989,978	1.6587620	Rp 135,600,478,460	0.4581115	Rp 62,120,141,570	Rp 210,782,145,904
2039	17	Rp 380,260,527,626	Rp 79,876,588,744	Rp 460,137,116,370	1.7120663	Rp 139,957,999,835	0.4362967	Rp 61,063,211,733	Rp 200,756,299,719
2040	18	Rp 380,260,527,626	Rp 79,902,715,136	Rp 460,163,242,763	1.7670836	Rp 144,455,550,160	0.4155207	Rp 60,024,264,802	Rp 191,207,331,979
2041	19	Rp 380,260,527,626	Rp 79,928,841,529	Rp 460,189,369,156	1.8238688	Rp 149,097,629,264	0.3957340	Rp 59,002,994,811	Rp 182,112,560,033
2042	20	Rp 380,260,527,626	Rp 79,954,967,922	Rp 460,215,495,548	1.8824789	Rp 153,888,881,581	0.3768895	Rp 57,999,100,999	Rp 173,450,380,127
2043	21	Rp 380,260,527,626	Rp 79,981,094,314	Rp 460,241,621,941	1.9429723	Rp 158,834,100,790	0.3589424	Rp 57,012,287,723	Rp 165,200,216,086
2044	22	Rp 380,260,527,626	Rp 80,007,220,707	Rp 460,267,748,333	2.0054097	Rp 163,938,234,619	0.3418499	Rp 56,042,264,371	Rp 157,342,470,433
2045	23	Rp 380,260,527,626	Rp 80,033,347,099	Rp 460,293,874,726	2.0698536	Rp 169,206,389,789	0.3255713	Rp 55,088,745,273	Rp 149,858,477,845
2046	24	Rp 380,260,527,626	Rp 80,059,473,492	Rp 460,320,001,118	2.1363683	Rp 174,643,837,125	0.3100679	Rp 54,151,449,621	Rp 142,730,460,808
2047	25	Rp 380,260,527,626	Rp 80,085,599,884	Rp 460,346,127,511	2.2050205	Rp 180,256,016,831	0.2953028	Rp 53,230,101,385	Rp 135,941,487,394
2048	26	Rp 380,585,445,900	Rp 80,111,726,277	Rp 460,697,172,177	2.2758788	Rp 186,048,543,931	0.2812407	Rp 52,324,429,232	Rp 129,566,811,292
2049	27	Rp 380,585,445,900	Rp 80,137,852,670	Rp 460,723,298,569	2.3490142	Rp 192,027,213,891	0.2678483	Rp 51,434,166,443	Rp 123,403,961,046
2050	28	Rp 380,585,445,900	Rp 80,163,979,062	Rp 460,749,424,962	2.4244998	Rp 198,198,008,409	0.2550936	Rp 50,559,050,840	Rp 117,534,246,625
2051	29	Rp 380,585,445,900	Rp 80,190,105,455	Rp 460,775,551,354	2.5024111	Rp 204,567,101,409	0.2429463	Rp 49,698,824,703	Rp 111,943,725,049
2052	30	Rp 380,585,445,900	Rp 80,216,231,847	Rp 460,801,677,747	2.5828261	Rp 211,140,865,213	0.2313774	Rp 48,853,234,700	Rp 106,619,116,533
							Total	Rp 3,535,426,755,272	Rp 7,297,781,252,479



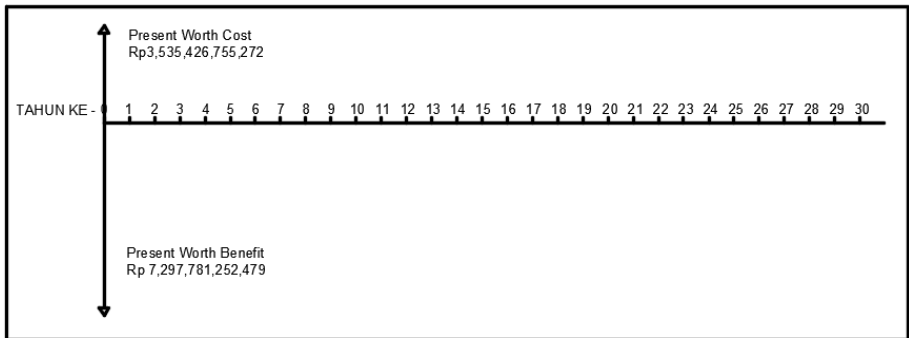
Gambar 5. 3 Cash Flow Diagram - Biaya Operasional Kendaraan



Gambar 5. 4 Cash Flow Diagram - Nilai Waktu



Gambar 5. 5 Cash Flow Diagram pembangunan Jalan Alternatif Sukorejo (Pasuruan) – Bumiaji (Batu)



Gambar 5. 6 Cash Flow Diagram - Present Worth Cost & Present Worth Benefit

Dari perhitungan di atas, didapatkan besarnya nilai :

$$\text{Present Worth Cost} = \text{Rp. } 3,535,426,755,272$$

$$\text{Present Worth Benefit} = \text{Rp. } 7,297,781,252,479$$

$$\begin{aligned} \text{Benefit Cost Ratio} &= \frac{\text{Present worth benefit}}{\text{Present worth cost}} \\ &= \frac{\text{Rp. } 7,297,781,252,479}{\text{Rp. } 3,535,426,755,272} \\ &= 2.06 > 1 \text{(OK)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Net Present Value} &= \text{Present Worth Benefit} - \text{Present Worth Cost} \\ &= \text{Rp. } 7,297,781,252,479 \\ &\quad \text{Rp. } 3,535,426,755,272 \\ &= \text{Rp. } 3,762,354,497,207 > 0.... \end{aligned}$$

(OK)

Maka proyek pembangunan jalan alternatif Sukorejo (Pasuruan) – Bumiaji (Batu) dikatakan “**LAYAK**” dari segi ekonomi.

5.5.5 Keuntungan Tidak Langsung

Selain keuntungan yang didapatkan secara langsung oleh masyarakat yang akan melewati jalan alternatif, dalam pembangunan sebuah jaringan jalan baru juga didapatkan keuntungan secara tidak langsung. Keuntungan tidak langsung ini dapat dirasakan oleh masyarakat yang melewati jalan alternatif. Beberapa keuntungan tidak langsung tersebut antara lain adalah peningkatan harga tanah, peningkatan hasil produksi, kemudahan akses pengangkutan hasil produksi sehingga juga dapat berpengaruh pada pengurangan biaya transportasi pada hasil produksi.

BAB VI KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pada Bab IV, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil analisis volume lalu lintas *without project dan with project* dalam tugas akhir ini, didapatkan nilai derajat kejenuhan (Dj) pada tahun awal rencana pada ruas sebagai berikut :

Ruas	Nilai Derajat Kejenuhan	
	Without Project	With Project
Sukorejo (Sby-Mlg)	0.80	0.42
Sukorejo (Mlg-Sby)	0.60	0.32
Karangploso Batu	0.82	0.03

Dari tabel di atas diketahui bahwa nilai derajat kejenuhan sebelum adanya jalan rencana pada ruas Sukorejo hampir mendekati kejenuhan ($Dj < 0.85$) dan pada ruas Batu telah melampaui kejenuhan ($Dj > 0.85$).

2. Hasil perhitungan Nilai Waktu didapatkan penghematan nilai waktu untuk tahun pertama sebesar Rp. 55,381,116,677 dan mencapai Rp. 80,216,231,847 di akhir lama waktu rencana.
3. Hasil perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) didapatkan nilai penghematan BOK untuk tahun pertama sebesar Rp. 336,331,228,356 dan mencapai Rp. 380,585,445,900 di akhir lama waktu rencana.

4. Hasil perhitungan kelayakan ekonomi didapatkan nilai Benefit Cost Ratio sebesar 2.06 ($BCR > 1$) dan nilai Net Present Value Rp. 3,762,354,497,207 ($NPV > 0$).

Sehingga pembangunan jalan alternatif Sukorejo (Pasuruan) – Bumiaji (Batu) dinyatakan layak dari segi lalu lintas dan ekonomi.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan dalam tugas akhir disarankan pada analisis kelayakan lalu lintas pada jalan rencana menunjukkan nilai derajat kejenuhan sebesar 0.32 ($D_j < 0.85$) dan kelayakan ekonomi menunjukkan $BCR > 1$ dan $NPV > 0$ maka pembangunan jalan alternatif Sukorejo (Pasuruan) – Bumiaji (Batu) dinyatakan layak dari segi lalu lintas dan ekonomi, sehingga proyek ini diharapkan segera dibangun.

DAFTAR PUSTAKA

- Az-zahra, Alifia. 2018. **Perencanaan Kelayakan Pembangunan Jalan Lingkar Kabupaten Tuban**. Departemen Teknik Sipil FTSLK ITS. Surabaya
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang Jawa Timur.2017. **Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten Malang Menurut Lapangan Usaha 2013-2017**. BPS Kabupaten Malang. Malang
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pasuruan Jawa Timur.2017. **Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten Pasuruan Menurut Lapangan Usaha 2013-2017**. BPS Kabupaten Pasuruan. Pasuruan
- Badan Pusat Statistik Kota Batu Jawa Timur.2017. **Produk Domestik Regional Bruto Kota Batu Menurut Lapangan Usaha 2013-2017**. BPS Kabupaten Batu. Batu
- Direktorat Bina Jalan Kota.1997.*Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Dirjen Bina Marga. Jakarta
- Google Earth.2018.*Desa Karangsono Kabupaten Pasuruan*.diakses pada 3 Desember 2018 dalam <https://earth.google.com/web/>
- Google Earth.2018.*Jalan Bumiaji Kota Batu*.diakses pada 3 Desember 2018 dalam <https://earth.google.com/web/>
- Istiyawan, Arief.2010.*Studi Kelayakan Pembangunan Jalan Lingkar Timur Mojosari Kabupaten Mojokerto*.ITS.Surabaya

- Kementrian Pekerjaan Umum. 2014. ***Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia***. Bina Marga. Jakarta.
- Republik Indonesia.2004.***Undang-undang Republik Indonesia No. 38 Tahun 2004 Tentang Jalan***.Lembaga Negara RI Tahun 2004.Jakarta
- Tamin, Ofyar Z.2014.***Perencanaan Permodelan & Rekayasa Transportasi***.Penerbit ITB.Bandung
- Vikananda, I Made.2017.**Studi Kelayakan Ekonomi Pembangunan Jalan Lingkar Barat Gresik**. Departemen Teknik Sipil FTSLK ITS.Surabaya
- Zuldi, Gilang Eka Putra. **Studi Kelayakan Pembangunan Jalan Lintas Selatan (JLS) Ruas Kabupaten Trenggalek (Munjungan Hingga Prigi) ditinjau dari Segi Lalu Lintas dan Ekonomi**. Departemen Teknik Sipil FTSLK ITS. Surabaya

BIODATA PENULIS



Dea Vita Aji Fauzi Putri, dilahirkan di Surabaya pada tanggal 2 April 1996 adalah anak sulung dari tiga bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Auditya Surabaya (2000-2002), SDN Dukuh Menanggal III Surabaya (2002-2008), melanjutkan ke SMP Negeri 5 Sidoarjo (2008-2011), SMA Muhammadiyah 2 Sidoarjo (2011-2014) dan D3 Teknil Sipil di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Kemudian penulis melanjutkan perkuliahan pada program Lintas Jalur Departemen Teknik Sipil – Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan, di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya pada tahun 2017 dengan NRP 03111745000050.

Di Departemen Teknik Sipil, penulis memilih Tugas Akhir di bidang transportasi. Penulis berharap Tugas Akhir yang berjudul “Studi Kelayakan Pembangunan Jalan alternatif Sukorejo – Bumiaji Jawa Timur ditinjau dari Segi Lalu Lintas dan Ekonomi” dapat bermanfaat untuk seluruh pihak terkait, juga para akademisi yang mengambil bidang studi Teknik Sipil, khususnya bidang transportasi. Penulis dapat dihubungi melalui email : deavitaafp@gmail.com

"Halaman ini Sengaja Dikosongkan"


LAMPIRAN

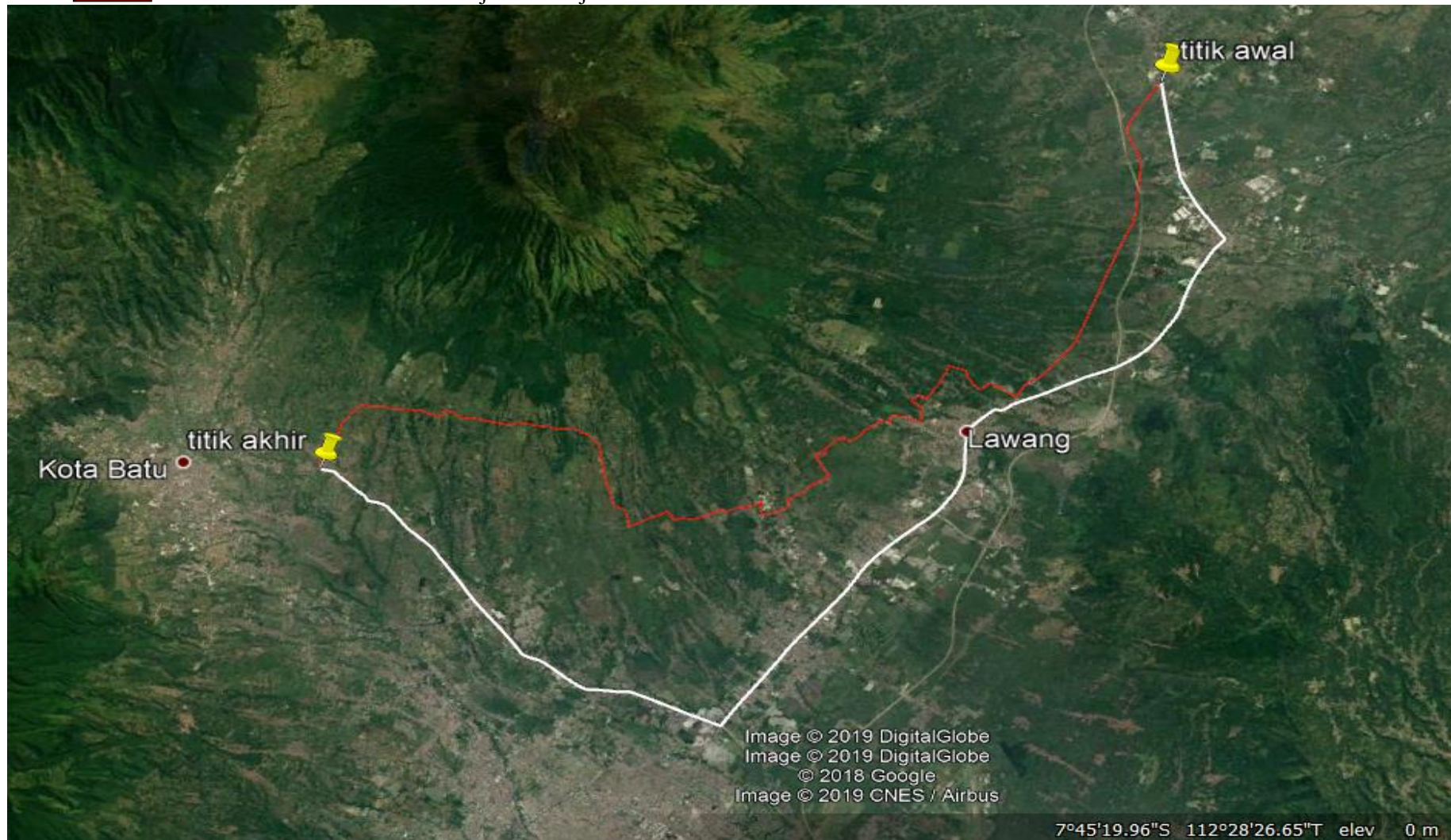
Lampiran 1

Lokasi Studi Jalan Eksisting dan Jalan Rencana

Keterangan :

Garis  = Jalan Eksisting Sukorejo – Bumiaji

Garis  = Jalan Rencana Alternatif Sukorejo - Bumiaji














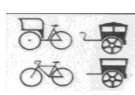
Lampiran 2












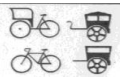
Data Traffic Counting

Nama Ruas : Ruas Sukorejo (Pasuruan)













Arah : Dari Surabaya ke Malang













Tanggal Survey : 19 Januari 2019

GOL	6	1	1	1	1	1	1	2	3	4	5	
PUKUL	 Sepeda Motor, Sekuter Sepeda Kumbang dan Roda 3	 Sedan, Jeep, Station dan Taxi (Pribadi)	 Opelet Pich-up, Suburban, Combi, Minibus (MPU dan Angkot)	 Pich-up, Micro Truk Mobil Hantaran dan Truk Ban Belakang 1	 Bus Kecil	 Bus Besar	 Truk/Box, Truk Tangki 2 Sumbu 3/4	 Truk/Box, Truk Tangki 2 Sumbu	 Truk/Box, Truk Tangki 3 Sumbu	 Truk/Box, Truk Tangki Gandeng	 Truk Semi Treiler dan Truk Treiler	 Kendaraan Tidak Bermotor dan Gerobak
06.00-06.15	181	216	9	25	3	4	10	0	0	3	2	0
06.15-06.30	213	201	10	23	2	3	8	1	0	2	1	2
06.30-06.45	186	223	9	27	2	2	15	2	1	2	2	0
06.45-07.00	202	245	11	33	4	2	21	4	0	0	2	0
07.00-07.15	197	218	12	29	2	5	30	1	2	2	3	1
07.15-07.30	231	227	11	37	0	6	27	2	1	4	4	0
07.30-07.45	212	231	10	30	2	2	34	3	0	2	3	0
07.45-08.00	199	241	13	25	3	3	31	3	3	3	3	0
08.00-08.15	169	213	13	30	0	3	41	2	2	3	2	0
08.15-08.30	182	224	15	31	5	5	35	5	4	0	2	1
08.30-08.45	142	231	11	30	0	6	28	2	3	2	0	0
08.45-09.00	177	207	15	35	2	4	32	1	3	5	4	0
09.00-09.15	156	188	11	29	2	3	34	2	2	3	1	0
09.15-09.30	181	182	8	24	3	3	39	2	3	2	3	0
09.30-09.45	107	177	10	19	5	1	42	3	3	2	3	1
09.45-10.00	127	172	8	23	4	2	37	4	5	0	2	0
10.00-10.15	141	194	7	21	0	1	33	3	7	4	4	0
10.15-10.30	172	176	8	16	3	3	42	2	4	3	3	0
10.30-10.45	156	187	9	20	5	4	31	3	5	2	2	1
10.45-11.00	131	196	10	17	6	6	25	11	7	3	3	1
11.00-11.15	105	171	8	14	0	2	36	4	3	2	3	0
11.15-11.30	117	197	12	22	0	3	46	8	3	0	4	1
11.30-11.45	112	198	12	19	0	2	38	3	7	2	3	0
11.45-12.00	123	188	13	25	1	2	45	2	4	0	2	0
12.00-12.15	109	175	11	29	0	2	32	4	3	3	2	0
12.15-12.30	138	191	14	14	3	3	37	5	3	3	4	1
12.30-12.45	144	193	11	22	1	5	42	1	1	4	3	0
12.45-13.00	131	202	12	34	2	4	31	3	2	2	2	0
13.00-13.15	152	215	12	30	2	2	33	2	1	2	3	1
13.15-13.30	167	247	12	35	1	3	37	1	3	7	3	0
13.30-13.45	212	266	9	27	0	6	28	4	2	3	3	0
13.45-14.00	180	261	10	21	0	3	32	1	2	2	0	0
14.00-14.15	201	214	13	27	2	3	36	2	0	2	4	0
14.15-14.30	178	188	10	26	2	2	31	1	1	1	3	1
14.30-14.45	192	197	8	23	1	1	29	3	1	2	1	0
14.45-15.00	209	201	13	33	1	4	39	1	0	5	4	0













GOL	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
PUKUL	 Sepeda Motor, Sekuter Sepeda Kumbang dan Roda 3	 Sedan, Jeep, Station dan Taxi (Pribadi)	 Opelet Pich-up, Suburban, Combi, Minibus (MPU dan Angkot)	 Pich-up, Micro Truk Mobil Hantaran dan Truk Ban Belakang 1	 Bus Kecil	 Bus Besar	 Truk/Box, Truk Tangki 2 Sumbu 3/4	 Truk/Box, Truk Tangki 2 Sumbu	 Truk/Box, Truk Tangki 3 Sumbu	 Truk/Box, Truk Tangki Gandeng	 Truk Semi Treiler dan Truk Treiler	 Kendaraan Tidak Bermotor dan Gerobak
15.00-15.15	209	239	12	38	1	1	25	3	1	2	3	1
15.15-15.30	223	247	8	28	0	1	21	4	0	0	1	0
15.30-15.45	256	232	12	27	1	2	19	1	0	2	0	0
15.45-16.00	291	251	8	33	2	2	25	2	2	1	2	0
16.00-16.15	284	243	10	37	0	0	17	0	1	0	0	0
16.15-16.30	316	220	9	38	0	4	11	0	0	1	1	0
16.30-16.45	331	225	9	33	0	1	14	3	1	0	0	0
16.45-17.00	343	223	7	36	1	3	7	1	0	1	2	0
17.00-17.15	297	231	8	26	2	2	9	0	1	1	0	1
17.15-17.30	326	226	6	24	1	1	11	1	0	0	3	0
17.30-17.45	277	221	8	17	1	2	16	2	2	0	2	0
17.45-18.00	256	232	6	18	2	3	14	0	0	2	4	0
18.00-18.15	218	219	8	24	2	2	23	1	0	2	0	0
18.15-18.30	191	224	10	13	0	0	31	3	1	1	2	1
18.30-18.45	159	213	8	18	2	4	35	1	3	0	2	0
18.45-19.00	163	204	8	28	0	3	33	0	2	1	3	0
19.00-19.15	142	209	6	23	1	2	39	4	4	0	1	0
19.15-19.30	127	196	7	23	0	2	43	5	1	2	0	0
19.30-19.45	151	216	10	20	0	0	38	6	2	0	1	0
19.45-20.00	132	227	7	17	1	3	36	3	3	1	2	0












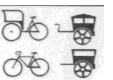
Nama Ruas : Ruas Sukorejo (Pasuruan)
 Arah : Dari Malang ke Surabaya
 Tanggal Survey : 19 Januari 2019

GOL	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
PUKUL	 Sepeda Motor, Sekuter Sepeda Kumbang dan Roda 3	 Sedan, Jeep, Station dan Taxi (Pribadi)	 Opelet Pich-up, Suburban, Combi, Minibus (MPU dan Angkot)	 Pich-up, Micro Truk Mobil Hantaran dan Truk Ban Belakang 1	 Bus Kecil	 Bus Besar	 Truk/Box, Truk Tangki 2 Sumbu 3/4	 Truk/Box, Truk Tangki 2 Sumbu	 Truk/Box, Truk Tangki 3 Sumbu	 Truk/Box, Truk Tangki Gandeng	 Truk Semi Treiler dan Truk Treiler	 Kendaraan Tidak Bermotor dan Gerobak
06.00-06.15	160	91	9	11	0	1	11	0	1	0	1	2
06.15-06.30	182	102	7	12	0	0	14	3	1	1	0	0
06.30-06.45	194	92	13	21	1	0	6	1	2	0	0	0
06.45-07.00	241	88	9	24	1	1	12	0	0	0	3	0
07.00-07.15	263	97	14	13	2	2	9	2	0	1	0	3
07.15-07.30	273	115	18	9	0	0	14	4	1	0	0	0
07.30-07.45	259	108	10	8	0	1	12	10	3	0	1	0
07.45-08.00	224	143	7	12	3	0	15	7	5	1	0	0
08.00-08.15	215	132	15	17	1	2	8	9	2	0	2	1
08.15-08.30	193	117	9	18	1	2	19	5	7	0	1	0
08.30-08.45	174	91	11	13	3	1	12	4	4	2	1	2
08.45-09.00	181	104	8	12	4	1	19	6	3	0	2	0
09.00-09.15	179	113	15	19	8	3	16	11	8	1	0	0
09.15-09.30	185	98	21	17	11	1	18	9	6	0	0	1
09.30-09.45	199	107	18	11	9	1	12	17	5	0	6	0
09.45-10.00	197	132	15	24	6	1	19	22	9	1	2	0
10.00-10.15	211	124	22	19	4	2	27	14	7	0	5	1
10.15-10.30	190	93	10	21	7	3	18	4	5	0	3	0
10.30-10.45	193	81	7	16	2	1	13	7	2	1	4	1
10.45-11.00	172	148	23	11	0	2	17	3	9	1	7	1
11.00-11.15	120	129	14	32	0	1	15	3	7	0	5	0
11.15-11.30	111	139	7	22	1	2	23	9	9	1	3	2
11.30-11.45	99	160	9	34	0	4	21	13	5	0	7	0
11.45-12.00	61	152	11	31	1	2	19	12	8	0	6	0
12.00-12.15	101	129	12	23	2	3	17	8	4	0	2	1
12.15-12.30	77	148	7	37	0	1	22	4	2	2	4	1
12.30-12.45	63	133	13	30	0	2	15	13	5	1	3	0
12.45-13.00	82	121	8	32	1	1	11	7	6	2	6	2
13.00-13.15	177	141	9	28	3	3	13	5	5	0	4	2
13.15-13.30	316	167	18	36	0	4	22	7	9	3	7	1
13.30-13.45	330	198	16	43	0	5	25	10	10	1	6	0
13.45-14.00	312	186	17	48	1	10	27	8	7	0	2	0
14.00-14.15	327	192	14	27	1	6	19	4	8	2	2	0
14.15-14.30	298	211	18	22	1	3	24	9	6	0	4	1
14.30-14.45	290	208	23	23	1	7	22	11	9	1	3	0
14.45-15.00	277	206	21	34	2	6	21	9	7	0	5	2












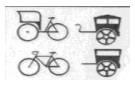
GOL	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
PUKUL	 Sepeda Motor, Sekuter Sepeda Kumbang dan Roda 3	 Sedan, Jeep, Station dan Taxi (Pribadi)	 Oplet Pich-up, Suburban, Combi, Minibus (MPU dan Angkot)	 Pich-up, Micro Truk Mobil Hantaran dan Truk Ban Belakang 1	 Bus Kecil	 Bus Besar	 Truk/Box, Truk Tangki 2 Sumbu 3/4	 Truk/Box, Truk Tangki 2 Sumbu	 Truk/Box, Truk Tangki 3 Sumbu	 Truk/Box, Truk Tangki Gandeng	 Truk Semi Treiler dan Truk Treiler	 Kendaraan Tidak Bermotor dan Gerobak
15.00-15.15	251	219	17	18	2	4	9	5	4	2	2	1
15.15-15.30	252	228	18	21	1	6	8	6	4	0	1	0
15.30-15.45	231	237	19	23	0	3	14	7	5	1	1	0
15.45-16.00	229	244	19	14	0	5	9	4	4	1	3	0
16.00-16.15	217	239	23	15	0	4	9	8	2	0	1	2
16.15-16.30	205	225	18	19	1	7	13	5	3	0	0	1
16.30-16.45	211	219	27	17	0	3	11	4	4	0	1	2
16.45-17.00	267	268	10	23	2	12	12	9	2	0	3	2
17.00-17.15	241	273	12	28	0	7	10	11	3	1	4	1
17.15-17.30	276	254	8	24	0	5	13	8	4	1	2	0
17.30-17.45	232	232	14	18	2	4	8	13	2	0	3	0
17.45-18.00	256	248	11	15	1	3	11	7	1	0	2	2
18.00-18.15	242	257	7	21	1	5	9	4	5	1	0	0
18.15-18.30	196	263	18	19	2	0	15	4	3	0	2	0
18.30-18.45	235	291	23	11	0	3	7	12	2	2	1	0
18.45-19.00	176	198	15	8	2	0	6	8	4	1	1	1
19.00-19.15	201	208	9	17	0	2	9	6	2	0	2	0
19.15-19.30	166	223	10	13	0	0	5	5	3	0	0	0
19.30-19.45	153	204	2	14	1	1	9	3	0	1	0	2
19.45-20.00	168	186	8	10	1	0	4	6	2	0	2	1












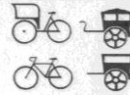
Nama Ruas : Ruas Karangploso (Batu)
 Arah : Dari Malang ke Batu
 Tanggal Survey : 19 Januari 2019

GOL	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
PUKUL	 Sepeda Motor, Sekuter Sepeda Kumbang dan Roda 3	 Sedan, Jeep, Station dan Taxi (Pribadi)	 Opelet Pich-up, Suburban, Combi, Minibus (MPU dan Angkot)	 Pich-up, Micro Truk Mobil Hantaran dan Truk Ban Belakang 1	 Bus Kecil	 Bus Besar	 Truk/Box, Truk Tangki 2 Sumbu 3/4	 Truk/Box, Truk Tangki 2 Sumbu	 Truk/Box, Truk Tangki 3 Sumbu	 Truk/Box, Truk Tangki Gandeng	 Truk Semi Treiler dan Truk Treiler	 Kendaraan Tidak Bermotor dan Gerobak
06.00-06.15	201	65	24	14	2	4	12	3	0	0	0	3
06.15-06.30	221	98	18	9	2	3	10	1	0	0	0	3
06.30-06.45	232	101	19	13	0	5	15	2	0	0	1	2
06.45-07.00	201	87	14	17	1	7	20	2	0	0	0	0
07.00-07.15	198	98	16	14	3	7	21	1	0	1	2	0
07.15-07.30	202	93	21	15	3	8	16	4	0	0	0	1
07.30-07.45	188	104	26	9	4	7	17	2	1	0	0	0
07.45-08.00	212	105	18	11	1	11	17	4	0	1	2	1
08.00-08.15	255	76	15	17	2	15	15	4	0	0	0	0
08.15-08.30	253	134	14	9	5	6	15	1	0	2	2	4
08.30-08.45	203	112	10	10	4	9	21	5	0	3	2	0
08.45-09.00	211	109	12	6	5	16	15	5	1	0	0	0
09.00-09.15	243	89	5	12	5	10	16	5	0	0	0	0
09.15-09.30	228	93	9	9	7	15	8	3	0	0	1	3
09.30-09.45	231	101	5	7	4	12	8	4	0	0	0	0
09.45-10.00	254	104	5	3	3	14	4	4	3	1	0	0
10.00-10.15	174	87	3	6	1	6	6	1	0	2	0	3
10.15-10.30	201	81	1	8	2	4	6	3	0	0	0	0
10.30-10.45	220	73	3	3	1	6	7	2	0	0	0	0
10.45-11.00	216	65	5	7	1	6	7	1	2	0	0	2
11.00-11.15	224	89	5	6	0	4	10	3	0	0	1	0
11.15-11.30	211	125	7	6	0	3	6	3	2	0	0	0
11.30-11.45	198	111	7	6	2	5	4	2	0	0	0	0
11.45-12.00	232	101	6	9	0	3	5	3	0	0	0	0
12.00-12.15	211	126	9	15	1	2	5	3	0	0	2	2
12.15-12.30	231	102	8	9	0	1	7	4	0	0	0	0
12.30-12.45	208	98	5	17	0	3	7	3	2	0	0	0
12.45-13.00	218	122	4	17	1	2	8	3	2	2	0	2
13.00-13.15	209	116	8	18	0	1	11	4	0	0	1	0
13.15-13.30	211	97	3	21	1	4	9	4	1	0	0	0
13.30-13.45	209	143	7	16	0	2	9	3	0	0	0	1
13.45-14.00	211	117	7	23	1	2	4	2	0	2	0	0
14.00-14.15	196	134	10	20	0	0	4	1	2	2	0	0
14.15-14.30	254	121	16	22	1	2	4	1	2	1	1	2
14.30-14.45	245	140	9	26	0	2	3	3	2	0	0	0
14.45-15.00	276	131	11	22	2	5	4	3	3	0	0	0

GOL	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
PUKUL	 Sepeda Motor, Sekuter Sepeda Kumbang dan Roda 3	 Sedan, Jeep, Station dan Taxi (Pribadi)	 Opelet Pich-up, Suburban, Combi, Minibus (MPU dan Angkot)	 Pich-up, Micro Truk Mobil Hantaran dan Truk Ban Belakang 1	 Bus Kecil	 Bus Besar	 Truk/Box, Truk Tangki 2 Sumbu 3/4	 Truk/Box, Truk Tangki 2 Sumbu	 Truk/Box, Truk Tangki 3 Sumbu	 Truk/Box, Truk Tangki Gandeng	 Truk Semi Treiler dan Truk Treiler	 Kendaraan Tidak Bermotor dan Gerobak
15.00-15.15	231	112	14	20	1	2	5	3	0	0	0	0
15.15-15.30	255	109	10	12	1	2	4	0	0	0	0	0
15.30-15.45	197	15	9	11	0	5	5	3	1	1	0	3
15.45-16.00	205	121	7	21	1	5	3	0	0	0	0	0
16.00-16.15	213	105	6	9	1	3	4	0	0	0	0	4
16.15-16.30	221	97	12	14	1	5	1	2	2	1	0	1
16.30-16.45	211	111	8	17	2	5	4	1	0	0	0	0
16.45-17.00	205	120	8	11	2	6	4	3	0	0	0	1
17.00-17.15	232	154	8	12	5	9	2	1	1	0	0	0
17.15-17.30	201	143	5	19	3	5	3	2	0	1	0	1
17.30-17.45	234	132	3	21	2	6	3	0	0	0	0	2
17.45-18.00	237	154	1	22	3	7	8	2	0	0	2	0
18.00-18.15	243	209	5	20	2	7	6	0	0	0	0	0
18.15-18.30	198	211	7	21	1	8	7	1	0	0	0	0
18.30-18.45	205	254	4	16	1	7	6	1	0	0	2	0
18.45-19.00	187	211	2	15	2	8	4	3	1	0	0	0
19.00-19.15	190	192	1	14	0	4	8	0	0	0	0	0
19.15-19.30	192	152	5	8	1	3	7	4	0	0	1	0
19.30-19.45	203	118	8	5	1	4	7	2	1	0	1	0
19.45-20.00	211	105	7	7	1	4	5	2	0	0	0	0

Nama Ruas : Ruas Karangploso (Batu)
 Arah : Dari Batu ke Malang
 Tanggal Survey : 19 Januari 2019

GOL	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
PUKUL	 Sepeda Motor, Sekuter Sepeda Kumbang dan Roda 3	 Sedan, Jeep, Station dan Taxi (Pribadi)	 Opet Pich-up, Suburban, Combi, Minibus (MPU dan Angkot)	 Pich-up, Micro Truk Mobil Hantaran dan Truk Ban Belakang 1	 Bus Kecil	 Bus Besar	 Truk/Box, Truk Tangki 2 Sumbu 3/4	 Truk/Box, Truk Tangki 2 Sumbu	 Truk/Box, Truk Tangki 3 Sumbu	 Truk/Box, Truk Tangki Gandeng	 Truk Semi Trailer dan Truk Treiler	 Kendaraan Tidak Bermotor dan Gerobak
06.00-06.15	132	67	6	25	2	0	0	1	2	2	1	0
06.15-06.30	156	89	4	18	1	2	0	3	0	0	0	1
06.30-06.45	201	51	9	22	2	0	3	2	1	1	2	0
06.45-07.00	165	67	7	12	0	4	3	4	3	0	0	0
07.00-07.15	176	52	11	16	3	1	5	2	4	0	0	0
07.15-07.30	187	89	8	13	3	1	6	1	2	2	2	0
07.30-07.45	154	76	15	20	2	2	8	3	1	2	0	1
07.45-08.00	176	95	8	18	1	5	4	2	0	1	0	0
08.00-08.15	207	103	11	19	1	3	10	2	1	3	2	0
08.15-08.30	215	121	10	12	0	7	11	2	0	0	0	2
08.30-08.45	209	98	7	19	2	2	8	5	5	0	0	0
08.45-09.00	267	111	6	13	3	2	10	2	2	0	0	0
09.00-09.15	254	134	10	17	2	4	15	1	2	1	0	0
09.15-09.30	214	132	17	10	2	1	7	4	1	0	0	1
09.30-09.45	256	121	10	20	1	7	11	2	2	0	0	0
09.45-10.00	198	118	12	27	4	3	5	5	0	0	0	0
10.00-10.15	278	125	5	17	3	5	3	3	4	1	2	0
10.15-10.30	299	164	12	13	0	11	7	5	2	0	0	2
10.30-10.45	330	156	6	20	1	8	15	3	2	0	1	0
10.45-11.00	312	176	8	22	0	2	6	2	1	0	1	0
11.00-11.15	301	189	14	22	1	3	8	6	1	0	1	0
11.15-11.30	292	145	12	23	2	3	4	3	3	0	0	2
11.30-11.45	231	99	8	27	3	1	10	2	1	1	0	0
11.45-12.00	243	86	11	22	5	4	3	4	2	0	1	2
12.00-12.15	254	89	13	23	1	6	7	7	5	3	0	0
12.15-12.30	206	76	7	19	1	2	10	3	3	3	0	0
12.30-12.45	257	81	9	21	2	2	6	6	1	1	0	0
12.45-13.00	241	101	11	23	1	1	3	7	2	0	1	0
13.00-13.15	198	132	10	27	1	5	5	6	3	0	0	0
13.15-13.30	243	114	7	21	1	3	6	4	2	2	0	0
13.30-13.45	211	89	12	16	0	9	3	2	3	0	0	0
13.45-14.00	201	92	6	11	1	3	5	6	1	0	0	1
14.00-14.15	233	121	7	24	2	2	7	3	0	1	1	0
14.15-14.30	276	122	3	21	2	4	4	2	0	0	2	0
14.30-14.45	254	94	5	22	5	1	7	3	1	1	2	0
14.45-15.00	243	117	9	15	6	2	5	6	0	0	0	0

GOL	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
PUKUL	 Sepeda Motor, Sekuter Sepeda Kumbang dan Roda 3	 Sedan, Jeep, Station dan Taxi (Pribadi)	 Opelet Pich-up, Suburban, Combi, Minibus (MPU dan Angkot)	 Pich-up, Micro Truk Mobil Hantaran dan Truk Ban Belakang 1	 Bus Kecil	 Bus Besar	 Truk/Box, Truk Tangki 2 Sumbu 3/4	 Truk/Box, Truk Tangki 2 Sumbu	 Truk/Box, Truk Tangki 3 Sumbu	 Truk/Box, Truk Tangki Gandeng	 Truk Semi Treiler dan Truk Treiler	 Kendaraan Tidak Bermotor dan Gerobak
15.00-15.15	234	103	10	27	2	4	3	10	3	3	3	0
15.15-15.30	232	114	8	21	0	3	2	12	2	0	0	0
15.30-15.45	255	121	10	25	2	6	2	6	1	1	0	1
15.45-16.00	244	98	5	15	0	8	3	6	1	1	0	0
16.00-16.15	212	76	7	14	0	4	5	7	3	0	0	0
16.15-16.30	211	101	6	23	2	6	3	6	0	1	2	0
16.30-16.45	255	105	6	26	1	8	5	7	2	1	0	0
16.45-17.00	222	110	8	21	0	11	6	6	3	2	0	0
17.00-17.15	267	112	8	24	3	15	4	3	0	2	0	0
17.15-17.30	227	122	10	19	5	9	7	6	3	0	0	0
17.30-17.45	214	97	7	24	5	13	6	4	3	1	1	0
17.45-18.00	243	88	11	26	4	14	5	5	2	0	1	5
18.00-18.15	256	103	8	22	3	7	7	3	1	2	0	0
18.15-18.30	233	124	7	31	2	5	4	2	5	1	1	1
18.30-18.45	254	128	9	24	0	9	3	7	0	1	0	2
18.45-19.00	241	116	12	27	1	5	5	6	0	0	0	0
19.00-19.15	254	121	13	25	1	3	2	5	2	0	0	0
19.15-19.30	243	119	15	27	0	5	3	4	4	1	0	0
19.30-19.45	238	95	7	24	1	2	5	6	3	0	2	2
19.45-20.00	241	119	8	25	0	4	7	3	1	1	0	0

