



TUGAS AKHIR – RC14-1501

**STUDI KELAYAKAN PEMBANGUNAN JALAN LINTAS
SELATAN (JLS) RUAS KABUPATEN TRENGGALEK
(Munjungan Hingga Prigi) Ditinjau Dari Segi
Lalulintas dan Ekonomi**

GILANG EKA PUTRA ZULDI
NRP 3114 105 010

Dosen Pembimbing I
Ir. Hera Widayastuti, MT., Ph.D

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2018



TUGAS AKHIR – RC14-1501

**STUDI KELAYAKAN PEMBANGUNAN JALAN LINTAS
SELATAN (JLS) RUAS KABUPATEN TRENGGALEK
(Munjungan Hingga Prigi) DITINJAU DARI SEGI
LALULINTAS DAN EKONOMI**

GILANG EKA PUTRA ZULDI
NRP 3114 105 010

Dosen Pembimbing I
Ir. Hera Widyastuti., MT., Ph.D

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2018



FINAL PROJECT – RC14-1501

**FEASIBILITY STUDY ON THE SOUTHERN LINE ROAD
CONSTRUCTION OF THE TRENGGALEK REGENCY JOINT
(MUNJUNGAN TO PRIGI) REVIEWED FROM THE TRAFFIC
AND ECONOMIC ASPECT**

GILANG EKA PUTRA ZULDI

NRP 3114 105 010

Major Supervisor I

Ir. Hera Widystuti, MT., Ph.D

DEPARTEMENT OF CIVIL ENGINEERING

Faculty of Civil Engineering, Environment, and Geology

Sepuluh Nopember Institute of Technology

Surabaya

2018

**STUDI KELAYAKAN PEMBANGUNAN JALAN
LINTAS SELATAN (JLS) RUAS KABUPATEN
TRENGGALEK (MUNJUNGAN HINGGA PRIGI)
DITINJAU DARI SEGI LALU LINTAS DAN
EKONOMI**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada

Bidang Studi Transportasi
Program Studi S-1 Lintas Jalur Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Ligkungan dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

GILANG EKA PUTRA ZULDI
Nrp. 3114 105 010

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

Pembimbing I :
Ir. Hera Widyastuti, M.T., Ph.D



**SURABAYA
JANUARI, 2018**

STUDI KELAYAKAN PEMBANGUNAN JALAN LINTAS SELATAN (JLS) RUAS KABUPATEN TRENGGALEK (MUNJUNGAN HINGGA PRIGI) DITINJAU DARI SEGI LALU LINTAS DAN EKONOMI

Nama Mahasiswa : Gilang Eka Putra Zuldi
NRP : 3114105010
Jurusan : Teknik Sipil FTSLK-ITS
Dosen Pembimbing : Ir. Hera Widayastuti, M.T., Ph.D

Abstrak

Pemerintah mencanangkan pemerataan dan peningkatan perekonomian pada seluruh daerah, termasuk di Jawa Timur. Dalam rangka pengembangan ini, Pemerintah Pusat memiliki perencanaan pembangunan Jalan Lintas Selatan (JLS) yang merupakan pembangunan Jalan Nasional baru yang membentang sepanjang pesisir pantai selatan Jawa Timur. Termasuk dalam jaringan jalan ini ruas jalan baru di Kabupaten Trenggalek. khususnya yang melalui Kecamatan Munjungan hingga Kecamatan Prigi, Kabupaten Trenggalek. Karena itu, dalam Tugas Akhir ini dilakukan pembahasan mengenai analisa kelayakan sebelum jalan ini dibangun.

Tugas Akhir ini akan 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 perkapita. Analisa trip assignment juga dilakukan untuk mengetahui berapa persentase jumlah kendaraan. yang melewati jalan eksisting serta jalan baru. Analisis kelayakan ditinjau dari segi lalu lintas dan ekonomi. Kelayakan lalu lintas dilakukan dengan membandingkan Derajat Kejemuhan (D_j) jalan eksisting dengan jalan rencana. Kelayakan ekonomi menganalisis biaya operasional kendaraan (BOK) menggunakan metode Jasa Marga

dikombinasikan dengan metoda ND Lea untuk konversi sepeda motor. Analisis kelayakan Ekonomi Jalan Baru ini mengacu pada hasil saving BOK, nilai BCR dan NPV.

Dalam Tugas Akhir ini nilai Derajat Kejenuhan (D_j) pada kondisi eksisting sebelum pembangunan jalan baru pada tahun 2017 = 0,96 dan pada akhir tahun rencana 2032 = 2,17 setelah pembangunan jalan baru pada tahun rencana pengoperasian 2017 = 0,38 < 1 dimana jalan belum mengalami kejenuhan, dan pada tahun akhir rencana 2032, jalan eksisting mulai mengalami kejenuhan karena nilai D_j = 0,87. Untuk Jalan rencana D_j yang didapatkan pada tahun 2017 = 0,35 dan pada tahun 2032 = 0,79. Perpindahan pergerakan yang mungkin terjadi jika dibangun jalan Lintas Selatan ini adalah tidak pindah = 40% dan pindah sebesar 60%. Sedangkan untuk analisa ekonomi nilai BCR = 1,940 > 1 dan NPV = Rp 2.684.039.654.802 > 0, Sehingga pembangunan jalan lintas selatan Ruas Kabupaten Trenggalek ini bisa dikatakan layak.

Kata kunci : Jalan Lintas Selatan (JLS), Trenggalek, Prigi, Munjungan, Analisa Kelayakan, Analisa Ekonomi, Analisa Finansial.

FEASIBILITY STUDY ON THE SOUTHERN LINE ROAD CONSTRUCTION OF THE TRENGGALEK REGENCY JOINT (MUNJUNGAN TO PRIGI) REVIEWED FROM THE TRAFFIC AND ECONOMIC ASPECT

**Student's name : Gilang Eka Putra Zuldi
NRP : 3114105010
Major : Civil Engineering FTSLK – ITS
Supervisor : Ir. Hera Widyastuti, M.T., Ph.D**

Abstract

The government planned an economy equity and improvement in all regions, including East Java. According to this framework, the Central Government had planned the construction of the Southern Line Road as the part of the New National Road which stretches along the southern coast of East Java. Included in this road line was a new road in Trenggalek Regency, especially the road through Munjungan sub-district to Prigi sub-district. Therefore, this Final Project discussed the feasibility analysis before the road was built.

This Final Project would analyze the traffic on the existing road and the planned road by forecasting the estimated number of vehicles in the upcoming planned year using population growth data, GRDP, and GRDP per capita. Trip assignment analysis was also conducted to find out the number of vehicles percentage number which passed the existing road and the new road. Feasibility analysis was reviewed from the traffic and economic aspect. Traffic feasibility was conducted by comparing the degree of saturation (D_j) of the existing road and the planned road. The economic feasibility analyzed the vehicle operational costs (BOK) using the Jasa Marga method combined with ND Lea method for motorcycle conversion. This New Road feasibility analysis referred to BOK saving Coast, The value of BCR And NPV.

In this Final Project, the Degree of Saturation (D_j) value in the existing condition before the construction of new road in 2017 = 0.96 and at the end of the planned year 2032 = 2.17, after the construction of new road in the operation planned year 2017 = 0.38 < 1 where the road has not experienced saturation, and the end of planned year 2032, the existing road begins to experience saturation since the value of D_j is 0.87. For the D_j of the planned road in 2017 is 0.35 and in 2032 = 0.79. While for the economic analysis, the value of $BCR = 1.940 > 1$ and $NPV = Rp2,684,039,654,802 > 0$. Therefore, the construction of this Southern Line Road of the Trenggalek Regency Joint is considered feasible.

Keywords: *Southern Line Road, Trenggalek, Prigi, Munjungan, Feasibility Analysis, Economic Analysis, Financial Analysis.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “Studi Kelayakan Pembangunan Jalan Lintas Selatas (JLS) ruas Kabupaten Trenggalek (Munjungan hingga Prigi) Ditinjau Dari Segi Lalu Lintas dan Ekonomi”, sebagai salah satu syarat kelulusan pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Lingkungan dan Kebumian, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Dalam pengerjaannya, penulis banyak sekali mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Hera Widyastuti selaku dosen pembimbing yang sangat baik hati sekali yang dengan sabar telah memberikan saran, masukan, arahan serta ilmu dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan baik secara moral maupun materil dan memberikan semangat saat tubuh sudah tidak sanggup lagi karena sakit.
3. Bapak Wahju Herijanto yang sudah melowongkan banyak waktunya untuk berdiskusi dan menjawab semua pertanyaan mengenai Tugas Akhir ini di segala kesempatan.
4. Rekan-rekan mahasiswa S1 Lintas Jalur Teknik Sipil ITS khususnya LJ Ganjil 2014 yang masih tersisa dan masih berjuang. Mas Soimun, Galang, Mas Danang,

dan juga Dinar yang sudah memberikan banyak bantuan dan *support* kepada penulis.

5. Adik-adik junior yang kuar biasa, Kharista, Satria, dan Yulis yang sudah rela direpotkan dan ditempati rumahnya selama pengerajan tugas akhir ini. Lalu juga kepada dek Eva yang sudah banyak membantu dan memberikan dukungannya terutama masalah penabelan.
6. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil, FTSP-ITS yang telah memberikan ilmu selama penulis berkuliahan.
7. Staf dan Karyawan Jurusan Teknik Sipil, FTSP-ITS terima kasih atas segala bantuan selama penulis kuliah.

Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan penulis mohon maaf atas segala kesalahan dan kekurangan yang mungkin terdapat pada tugas akhir ini. Saran dan kritik sangat diharapkan demi membantu penulis dalam menyempurnakan tugas akhir ini.

Surabaya, Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	i
Abstrak	iii
<i>Abstract</i>	v
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xv
Daftar Tabel	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penulisan	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penulisan	3
1.6 Lokasi Perencanaan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Umum.....	7
2.2 Jalan.....	7
2.2.1 Sistem Jaringan Jalan	7
2.2.2 Fungsi Jalan.....	8
2.2.3 Status Jalan.....	8
2.2.4 Kelas Jalan.....	9

2.2.5 Klasifikasi Jalan Menurut Medan Jalan.....	9
2.3 Analisa Kecepatan Arus Bebas.....	10
2.3.1 Klasifikasi Kendaraan.....	10
2.3.2 Kecepatan Arus Bebas Dasar (V_{BD})	10
2.3.3 Penyesuaian Kecepatan Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas (V_{BL})	11
2.3.4 Penyesuaian kecepatan akibat hambatan samping (FV_{HS})	12
2.3.5 Penyesuaian kecepatan kelas fungsi jalan (FV_{KFJ})	12
2.3.6 Kecepatan Arus Bebas (V_B).....	12
2.4 Analisa Kapasitas	13
2.4.1 Kapasitas Dasar	13
2.4.2 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu-Lintas	14
2.4.3 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah	14
2.4.4 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping	15
2.4.5 Penentuan Kapasitas Pada Kondisi Lapangan	15
2.5 Derajat Kejemuhan	16
2.6 Kecepatan dan Waktu Tempuh.....	17
2.7 Permodelan Trasportasi Dengan <i>Trip Assigment</i>	18
2.8. Satuan Kendaraan Ringan (Skr)	19
2.8.1 Volume Lalu Lintas Rencana	19

2.9 Aspek Keuangan.....	20
2.10 Biaya Operasional Kendaraan (BOK)	21
2.10.1 Metode Jasa Marga.....	22
2.10.2 Metode ND Lea.....	25
2.10.3 Time Value (Nilai Waktu).....	27
2.11 Studi Kelayakan Ekonomi	29
2.11.1 BCR (<i>Benefit Cost Ratio</i>)	30
2.11.2 NPV (<i>Net Present Value</i>)	30
BAB III METODOLOGI	31
3.1 Umum.....	31
3.3 Identifikasi Masalah	33
3.4 Studi Pustaka.....	34
3.5 Pengumpulan Data	34
3.6 Analisis Lalu Lintas Eksisting.....	35
3.7 Trip Assignment	36
3.8 Peramalan (forecasting).....	36
3.8.1 Analisis Lalu Lintas Setelah Jalan Baru	36
3.8.2 Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK)....	36
3.8.3 Analisis Penghematan Biaya Operasional Kendaraan	37
3.9 Analisis Ekonomi	37
3.9.1 Perhitungan <i>Nett Present Value</i> (NPV)	37
3.10 Penarikan Kesimpulan.....	38
BAB IV DATA DAN ANALISA	40

4.1 Umum.....	40
4.2 Pengumpulan Data.....	41
4.2.1 Data Penduduk.....	41
4.2.2 Data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)	41
4.2.3 Data Lalu Lintas	43
4.2.4 Data Teknis dan Geometrik Jalan.....	44
4.3 Pengolahan Data Kependudukan.....	45
4.3.1 Pengolahan Data Kependudukan	45
4.3.2 Pengolahan Data Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB).....	46
4.3.3 Regresi Data Penduduk dan PDRB	48
4.4 Pengolahan Data Lalu Lintas Sebelum Proyek	49
4.4.1 Pertumbuhan Lalu Lintas.....	49
4.4.2 Perhitungan Volume Total (Q)	52
4.4.3 Perhitungan Kapasitas Jalan	54
4.4.4 Derajat Kejemuhan Jalan Eksisting	56
4.4.5 Kecepatan	58
4.4.6 Perhitungan <i>Trip Assigment</i>	62
4.5 Pengolahan Data Lalu Lintas Sesudah Proyek	66
4.5.1 Analisa Arus Lalu Lintas Setelah Trip Assignment ..	66
4.3.2 Analisa Volume Total (Q) Setelah <i>Trip Assignment</i>	69
4.3.3 Derajat Kejemuhan Jalan Rencana	71
BAB V ANALISA KELAYAKAN EKONOMI.....	74

5.1 Analisis Kelayakan Ekonomi	74
5.2 Kecepatan	74
5.3 Biaya Operasional Kendaraan (BOK).....	77
5.4 Metode <i>Nd Lea</i>	87
5.5 Biaya Pembangunan dan Pemeliharaan.....	106
5.6 Analisis Nilai Benefit Cost Ratio (BCR).....	108
5.7 Analisis Nilai Net Present Value (NPV)	112
BAB VI KESIMPULAN.....	116
6.1 Kesimpulan.....	116
6.2 Saran.....	116
DAFTAR PUSTAKA	115
BIOGRAFI.....	117
LAMPIRAN	

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Jalan Tinjauan dan Eksisting	4
Gambar 1.2 Tinjauan Jalan Rencana Prigi - Munjungan Trenggalek, Jawa Timur	5
Gambar 1.3 Rencana Trase Jalan	5
Gambar 2. 1 Kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejenuhan pada jalan 2/2 TT	17
Gambar 2. 2 Kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejenuhan pada jalan 4/2 TT	18
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	31
Gambar 3.2 Diagram Alir Lanjutan	32
Gambar 4.1 Grafik Kecepatan sebagai fungsi derajat kejenuhan pada jalan 2/2 TT	58
Gambar 4.2 Jarak yang ditinjau dalam trip Assignment	60
Gambar 5.1 Cash Flow Analisis kelayakan Ekonomi	111

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Jalan Menurut Medan Jalan	10
Tabel 2. 2 Kecepatan Arus Bebas Dasar (VBD) Untuk Jalan Antar Kota Pada Alinyemen Biasa.....	11
Tabel 2. 3 Penyesuaian Kecepatan Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas (VBL)	11
Tabel 2. 4 Faktor Penyesuaian Kecepatan Akibat Hambatan Samping (FVHS)	12
Tabel 2. 5 Faktor Penyesuaian Kecepatan Kelas Fungsi Jalan (FVKFJ)	12
Tabel 2. 6 a (Kapasitas dasar pada jalan luar-kota 4-lajur 2-arah (4/2)), dan b (Kapasitas dasar pada jalan luar-kota 2- lajur 2-arah (2/2TT)) (FC0).....	13
Tabel 2. 7 Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu- lintas (FCL)	14
Tabel 2. 8 Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisahan arah (FCPA)	14
Tabel 2. 9 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FCHS)	15
Tabel 2. 10 Kapasitas Dasar kelandaian khusus jalan 2/2TT	15
Tabel 2. 11 Faktor penyesuaian pemisah arah pada kelandaian khusus jalan 2/2TT	16

Tabel 2. 12 Nilai Ekr Kendaraan 2/2TT	16
Tabel 2. 13 Ekivalensi Mobil Penumpang.....	19
Tabel 2. 14 Penentuan faktor-K dan faktor-F berdasarkan Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata.....	20
Tabel 2. 15 Faktor Koreksi Konsumsi Bahan Bakar Dasar Kendaraan.....	22
Tabel 2. 16 Konsumsi Minyak Pelumas Dasar (liter/km)	23
Tabel 2. 17 Faktor Koreksi Konsumsi Minyak Pelumas.....	23
Tabel 2.18 Pembagian Jenis Kendaraan	26
Tabel 2.19 Karakteristik Kelompok Kendaraan	27
Tabel 2. 20 Nilai Waktu Minum (Rp/Jam).....	27
Tabel 2. 21 Nilai Waktu dari Berbagai Studi	28
Tabel 2. 22 Nilai Waktu untuk beberapa kota	28
Tabel 4.1 Jumlah Penduduk Hasil Proyeksi 2011-2015 Menurut Jenis Kelamin dan Kabupaten/Kota	40
Tabel 4.2 Data PDRB Perkapita Kabupaten Trenggalek Atas Dasar Harga Konstan 2010 (Ribu Rupiah).....	41
Tabel 4.3 Data PDRB kabupaten Trenggalek Dasar Harga Konstan 2010	42
Tabel 4.4 Rekapitulasi Data Lalu Lintas jalan raya Jarakan – Panggul	43
Tabel 4.5 Prosentase Pertumbuhan Kendaraan Bus dan Angkutan Umum.....	45

Tabel 4.6 Prosentase Pertumbuhan Kendaraan Pribadi.....	46
Tabel 4.7 Prosentase Pertumbuhan Kendaraan Truk	46
Tabel 4.8 Volume Kendaran Jalan Eksisting 2 arah hingga akhir tahun rencana (kend/jam) tanpa Project	50
Tabel 4.9 Volume Total (Q) Kendaran Jalan Eksisting (skr/jam) Total 2 arah.....	52
Tabel 4.10 Derajat kejemuhan (Dj) jalan eksisting Tahun 2012-2032.....	55
Tabel 4.11 Kecepatan Aktual jalan eksisting total 2 arah	59
Tabel. 4.12 Hasil Perhitungan Perpindahan Kendaraan dengan Metode <i>Smock</i>	62
Tabel 4.13 Hasil Volume Kendaraan Jalan Eksisting Setelah <i>Trip Assignment</i> Total 2 arah	64
Tabel 4.14 Hasil Volume Kendaraan Setelah <i>Trip Assignment</i> pada Jalan Rencana Total 2 arah	65
Tabel 4.15 Volume Total (Q) Kendaraan Jalan Eksisting setelah <i>trip assignment</i> Total 2 Arah.....	67
Tabel 4.16 Volume Total (Q) Kendaraan Jalan Rencana setelah <i>trip assignment</i> Total 2 Arah.....	68
Tabel 4.17 Derajat kejemuhan (Dj) jalan eksisting Setelah <i>Trip Assignment</i>	69
Tabel 4.18 Derajat kejemuhan (Dj) jalan Rencana Setelah <i>Trip Assignment</i>	70
Tabel 5.1 Kecepatan Kendaraan Jalan Eksisting.....	72

Tabel 5.2 Kecepatan Aktual Kendaraan Jalan Eksisting Dengan <i>Project</i>	73
Tabel 5.3 Kecepatan Aktual Kendaraan Jalan Baru	74
Tabel 5.4 Hasil Perhitungan BOK Dari Jalan Eksisting <i>Without Project</i>	81
Tabel 5.5 Hasil Perhitungan BOK Dari Jalan Eksisting <i>With Project</i>	82
Tabel 5.6 Hasil Perhitungan BOK Jalan Rencana <i>With Project</i>	83
Tabel 5.7 Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor Jalan eksisting <i>Without Project</i>	85
Tabel 5.8 Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor Jalan Eksisting <i>With Project</i>	86
Tabel 5.9 Penambahan BOK Akibat Motor Jalan Rencana	87
Tabel 5.10 Hasil BOK ditambah BOK Motor Jalan Eksisting <i>Without project</i>	88
Tabel 5.11 Hasil BOK ditambah BOK Motor Jalan Eksisting <i>With project</i>	89
Tabel 5.12 Hasil BOK ditambah BOK Motor Jalan Rencana	90
Tabel 5.13 Hasil Penghematan BOK.....	91
Tabel 5.14 Rata-Rata Kenaikan Inflasi.....	92
Tabel 5.15 Total <i>Travel time</i> Jalan Eksisting (<i>Without project</i>).....	93
Tabel 5.16 Total <i>Travel time</i> Jalan Eksisting (<i>With project</i>).....	94
Tabel 5.17 Total <i>Travel time</i> Jalan Rencana (<i>With Project</i>)	95

Tabel 5.18 Nilai Waktu Dasar Tahun 1996 dan 2017	98
Tabel 5.19 Nilai Waktu Minimum Tahun 1996 dan 2017	99
Tabel 5.20 Inflasi Nilai Waktu	100
Tabel 5.21 Nilai Waktu Jalan Eksisting Without Project.....	101
Tabel 5.22 Nilai Waktu Jalan Rencana With Project.....	102
Tabel 5.23 Total Penghematan Nilai Waktu	103
Tabel 5.24 Rancangan Anggaran Biaya (RAB) Jalan Baru	104
Tabel 5.25 BI Rate Tiap Bulan.....	106
Tabel 5.26 Total Cost.....	107
Tabel 5.27 Total Benefit Selama 15 Tahun.....	108
Tabel 5.28 Nilai <i>Benefit cost ratio</i> (BCR).....	107
Tabel 5.29 Perhitungan Nilai Net Present Value (NPV).....	109
Tabel 5.30 Lanjutan Perhitungan Net Present Value (NPV).....	110
Tabel 5.31 Perhitungan Cash Flow	111

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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 akses relatif kurang baik seperti jalur selatan Pulau Jawa. Dimana akses jalan antar kabupaten dan kota yang ada pada pada jalur selatan masih didominasi medan pegunungan yang curam.

Untuk mewujudkan hal tersebut, kebijakan pembangunan Propinsi Jawa Timur diarahkan kewilayah selatan melalui Program Pengembangan Kawasan Selatan Jawa Timur sebagai program prioritas yang diawali dengan pembangunan jalan Jalur Lintas Selatan (JLS) Jawa Timur yang melalui 8 (delapan) Kabupaten yaitu Kabupaten Pacitan, Trenggalek, Tulungagung, Blitar, Malang , Lumajang, Jember dan Banyuwangi. Pembangunan ini merupakan bagian dari pembangunan jalan baru yang membentang sepanjang pesisir pantai selatan Jawa Timur dengan status jalan Nasional. Termasuk dalam jaringan jalan ini adalah pembangunan jalan baru di Kabupaten Trenggalek. Yang tertera dalam Rencana Pembangunan Daerah (RKPD) Kabupaten Trenggalek Tahun 2013.

Kabupaten Trenggalek sendiri memiliki potensi daerah yang cukup besar dibidang pertambangan dan wisata, seperti terdapat kandungan mineral emas dan perak berkualitas tinggi di daerah Sentul, Kojan, Buluroto serta wisata pantai di Kecamatan Prigi dan Pantai Pelang di Kecamatan Panggul. Sehingga

pembangunan jalan baru ini akan menjadi nilai tambah yang sangat besar untuk improvisasi dan perkembangan kabupaten Trenggalek ke depannya.

Agar pembangunan jalan ini mendapatkan hasil yang efisien maka dilakukan studi kelayakan terhadap jalan tersebut. Untuk itu pada Tugas Akhir ini difokuskan pada perencanaan jalan Jalur Lintas Selatan yang melalui Kabupaten Trenggalek, Khususnya pada Kecamatan Munjungan hingga ke Kecamatan Watulimo, Kabupaten Trenggalek, dengan panjang trase rencana jalan sekitar 19,58 Km (Ratna, 2016). Untuk itu perlu dilakukan penelitian tugas akhir yang berdasarkan uraian diatas dengan judul “Studi Kelayakan Pembangunan Jalan Lintas Selatas (JLS) ruas Kabupaten Trenggalek (Munjungan hingga Prigi) Ditinjau Dari Segi Lalu Lintas dan Ekonomi”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan kondisi tersebut dapat disimpulkan permasalahan yang terjadi sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja dan kapasitas lalu lintas sebelum dan sesudah pembangunan jalan baru Kecamatan Munjungan hingga Kecamatan Prigi Kabupaten Trenggalek selama umur rencana (15 Tahun) ?
2. Berapakah presentase perpindahan volume lalu lintas kendaraan di jalan eksisting ke jalan baru dari Kecamatan Munjungan hingga Kecamatan Prigi Kabupaten Trenggalek ?
3. Bagaimana perbandingan antara Biaya Operasional Kendaraan (BOK) yang dibutuhkan sebelum pembangunan dengan setelah pembangunan jalan dari Kecamatan Munjungan hingga Kecamatan Prigi Kabupaten Trenggalek ?
4. Apakah pembangunan jalan dari Kecamatan Munjungan hingga Kecamatan Prigi Kabupaten Trenggalek dapat dikatakan layak secara ekonomi ?

1.3 Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan proposal tugas akhir ini adalah :

1. Membandingkan kinerja dan kapasitas jalan eksisting dengan jalan baru dari Kecamatan Munjungan hingga Kecamatan Prigi selama umur rencana (15 Tahun)
2. Mengetahui seberapa besar perpindahan volume lalu lintas dari jalan lama ke jalan baru dari Kecamatan Munjungan hingga Kecamatan Prigi Kabupaten Trenggalek.
3. Menghitung penghematan biaya operasional kendaraan (BOK) setelah adanya jalan dari Kecamatan Munjungan hingga Kecamatan Prigi Kabupaten Trenggalek.
4. Menganalisa kelayakan ekonomi jalan baru dari Kecamatan Munjungan hingga Kecamatan Prigi Kabupaten Trenggalek

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari terjadinya penyimpangan pembahasan topik yang di ambil, mengingat meluasnya permasalahan yang ada, maka batasan masalah yang ada pada proposal tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Parameter yang digunakan untuk menilai kinerja jalan adalah kapasitas, waktu tempuh, dan kecepatan.
2. Tinjauan kelayakan pembangunan jalan tersebut dibatasi dari segi lalu lintas dan ekonomi jalan raya.
3. Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan menggunakan metode Jasa Marga dan ND Lea (hanya untuk konversi sepeda motor)
4. Umur rencana dari pembangunan jalan ini diperkirakan 15 tahun.
5. Tidak merencanakan geometri dan perkerasan jalan.

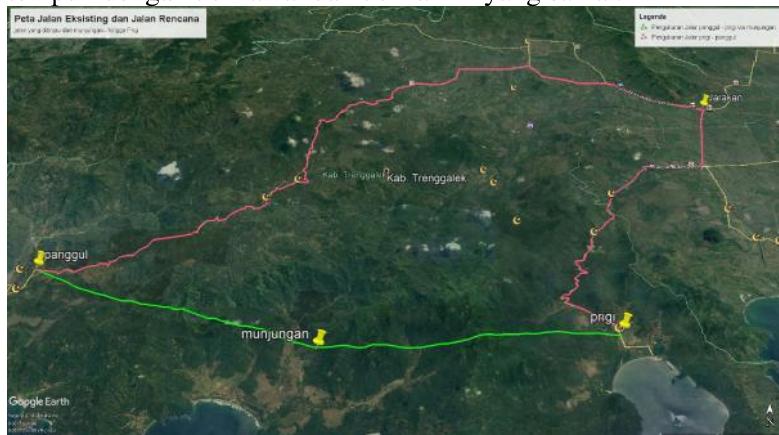
1.5 Manfaat Penulisan

Manfaat dari proposal proyek akhir ini meliputi:

1. Dapat mengetahui perpindahan volume yang akan melalui jalan baru dari Kecamatan Munjungan hingga Kecamatan Prigi setelah dilakukannya analisa perhitungan *Trip Assigment*
2. Sebagai tolak ukur mengetahui seberapa besar pengaruh dari jalan baru dari Kecamatan Munjungan hingga Kecamatan Prigi Kabupaten Trenggalek terhadap mobilisasi masyarakat
3. Sebagai alternatif penilaian kelayakan jalan dari Kecamatan Munjungan hingga Kecamatan Prigi Kabupaten Trenggalek secara ekonomi oleh Pemerintah.

1.6 Lokasi Perencanaan

Pada gambar 1.1 menunjukkan lokasi perencanaan jalan eksisting dan jalan rencana yang ditempuh dari Panggul Kabupaten Trenggalek hingga Jarakan Kabupaten Tulung Agung propinsi Jawa Timur sebagai acuan perbandingan jarak dan waktu tempuh dengan titik awal dan titik akhir yang sama .



Gambar 1.1 Peta Jalan Tinjauan dan Eksisting

Sumber : "Trenggalek." -8.314922, 111.581278. Google Earth Pro. 2015. 15 Maret 2017.

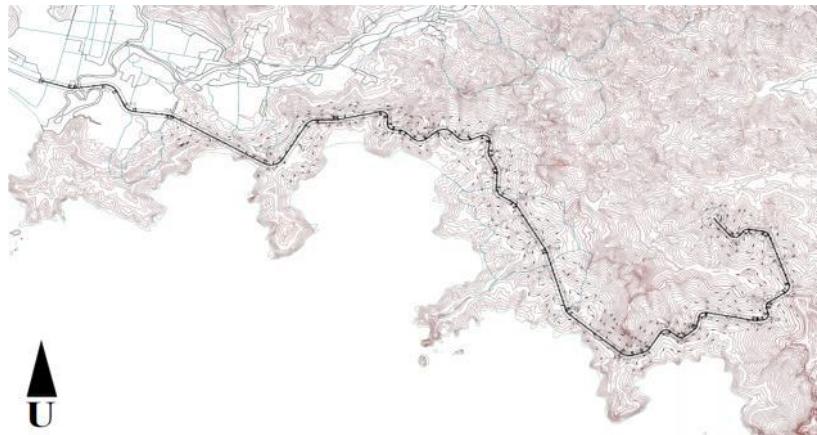
Pada gambar 1.2 menunjukkan Jalan Rencana yang ditinjau, yakni jalan baru dari Kecamatan Munjungan hingga Kecamatan Prigi dan gambar 1.3 menunjukkan rencana trase jalan yang akan

dibangun yaitu jalan Lintas Selatan pada kecamatan munjungan sampai kecamatan prigi kabupaten Trenggalek.



Gambar 1.2 Tinjauan Jalan Rencana Prigi - Munjungan
Trenggalek, Jawa Timur

Sumber : Stripmap Perencanaan Jalan Lintas Selatan P2JN Jawa
Timur



Gambar 1.3 Rencana Trase Jalan
Sumber : Hidayati, Ratna Putri (2016)

Halaman ini Sengaja Dikosongkan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Sebagai acuan penyusunan Tugas Akhir ini, dibutuhkan kajian pustaka sebagai sumber teori dan pembahasan masalah yang ditinjau. Berikut merupakan penjelasan teori yang telah dirumuskan dalam beberapa sumber literatur sebagai penunjang pembahasan tugas akhir ini.

2.2 Jalan

Menurut UU Jalan yang terbaru, jalan dikelompokkan menjadi empat hal (UU No. 38 Tahun, UU No. 22 Tahun 2009, 2004, PP No. 15 Tahun 2005 dan RPP Jalan) yaitu :

- 1) Sistem jaringan jalan;
- 2) Fungsi jalan;
- 3) Status jalan;
- 4) Kelas jalan

2.2.1 Sistem Jaringan Jalan

Sistem jaringan jalan pada umumnya dibagi menjadi 2 (dua) kelompok besar, yaitu Sistem Jaringan Jalan Primer dan Sistem Jaringan Jalan Sekunder.

2.2.1.1 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; serta
- Menghubungkan antar pusat kegiatan nasional.

2.2.1.2 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 sampai ke persil.

2.2.2 Fungsi Jalan

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

- 1) 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.
- 2) 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.
- 3) 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.
- 4) Lingkungan; Merupakan jalan yang melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat dan kecepatan rata-rata rendah.

2.2.3 Status Jalan

Menurut statusnya, jalan umum klasifikasikan menjadi 5 (lima) golongan, yaitu:

- 1) Jalan Nasional; Jalan dengan pengelolaan dan wewenangnya berada di tingkat nasional.
- 2) Jalan propinsi; jalan dengan pengelolaan dan wewenangnya berada di tingkat propinsi.

- 3) Jalan Kabupaten; Jalan dengan pengelolaan dan wewenangnya berada di tingkat kabupaten.
- 4) Jalan Kota; Jalan dengan pengelolaan dan wewenangnya berada di tingkat kota.
- 5) Jalan Desa; Jalan dengan pengelolaan dan wewenangnya berada di tingkat desa.

2.2.4 Kelas Jalan

Penentuan kelas jalan ditetapkan berdasarkan ketentuan peraturan perundang-undangan di bidang jalan berdasarkan spesifikasi prasarana jalan yang terdiri dari:

- 1) Spesifikasi Jalan Bebas Hambatan; dimana meliputi pengendalian jalan masuk secara penuh, tidak ada persimpangan sebidang, terdapat pagar ruang milik jalan, dan dilengkapi dengan median, yang paling sedikit memiliki 2 (dua) lajur setiap arah, serta lebar lajur sekurang-kurangnya 3,5 (tiga koma lima) meter.
- 2) Spesifikasi jalan raya; merupakan jalan umum untuk lalu lintas dengan akses jalan masuk yang dibatasi serta dilengkapi dengan median, yang paling sedikit 2 (dua) lajur setiap arah, lebar lajur sekurang-kurangnya 3,5 (tiga koma lima) meter.
- 3) Spesifikasi jalan sedang adalah jalan umum dengan lalu lintas jarak sedang dengan akses jalan masuk tidak dibatasi, paling sedikit 2 (dua) lajur untuk 2 (dua) arah dengan lebar jalur paling sedikit 7 (tujuh) meter.
- 4) Spesifikasi jalan kecil adalah jalan umum yang dibuat untuk lalu lintas setempat, paling sedikit 2 (dua) lajur untuk 2 (dua) arah dengan lebar jalur paling sedikit 5,5 (lima koma lima) meter.

2.2.5 Klasifikasi Jalan Menurut Medan Jalan

Medan Jalan diklasifikasikan berdasarkan kondisi sebagian besar medan yang di ukur tegak lurus dengan garis konturnya. Klasifikasi medan jalan ini terdapat pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Klasifikasi Jalan Menurut Medan Jalan

No.	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan (%)
1.	Datar	D	< 3
2.	Perbukitan	B	3– 25
3.	Pegunungan	G	> 25

Sumber : Pedoman Bina Marga Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/TBM/1997

2.3 Analisa Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas didefinisikan sebagai kecepatan pada saat tingkatan arus nol, sesuai kecepatan yang dipilih oleh pengemudi pada saat mengendarai kendaraan bermotor tanpa halangan kendaraan bermotor lainnya.

2.3.1 Klasifikasi Kendaraan

Klasifikasi kendaraan digolongkan dalam beberapa kategori :

1. Kendaraan Ringan (LV) : diwakili oleh mobil penumpang
2. Kendaraan sedang (MHV) : diwakili oleh truk dengan 3 as tandem atau bus besar 2 as
3. Bus besar/Truk Besar (LB/TB) : diwakili oleh truk semi trailer
4. Sepeda Motor (SM) : diwakili oleh sepeda motor atau kendaraan tak bermotor

2.3.2 Kecepatan Arus Bebas Dasar (V_{BD})

Pada PKJI kecepatan arus bebas dasar untuk jalan antar kota pada alinemen terdapat pada tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Kecepatan Arus Bebas Dasar (V_{BD}) Untuk Jalan Antar Kota Pada Alinyemen Biasa

Tipe jalan/ Tipe alinemen/ (Kelas jarak pandang)	Kecepatan arus bebas dasar (km/jam)				
	KR	KBM	BB	TB	SM
<u>Enam-lajur terbagi</u>					
- Datar	83	67	86	64	64
- Bukit	71	56	68	52	58
- Gunung	62	45	55	40	55
<u>Empat-lajur terbagi</u>					
- Datar	78	65	81	62	64
- Bukit	68	55	66	51	58
- Gunung	60	44	53	39	55
<u>Empat-lajur tak terbagi</u>					
- Datar	74	63	78	60	60
- Bukit	66	54	65	50	56
- Gunung	58	43	52	39	53
<u>Dua-lajur tak terbagi</u>					
- Datar KJP:A	68	60	73	58	55
" " KJP:B	65	57	69	55	54
" " KJP:C	61	54	63	52	53
- Bukit	61	52	62	49	53
- Gunung	55	42	50	38	51

Catatan: KJP – Kelas Jarak Pandang

Sumber : PKJI, 2014

2.3.3 Penyesuaian Kecepatan Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas (V_{BL})

Tabel 2. 3 Penyesuaian Kecepatan Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas (V_{BL})

Tipe jalan	Lebar lajur efektif (L_{Le}) (m)	FV _W (km/jam)		
		Datar: KJP=A,B	Bukit : KJP=A,B,C Datar : KJP=C	Gunung
<u>4/2T</u>				
	Per lajur			
	3,00	-3	-3	-2
	3,25	-1	-1	-1
	3,50	0	0	0
	3,75	2	2	2
<u>4/2TT</u>				
	Per lajur			
	3,00	-3	-2	-1
	3,25	-1	-1	-1
	3,50	0	0	0
	3,75	2	2	2
<u>2/2TT</u>				
	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

2.3.4 Penyesuaian kecepatan akibat hambatan samping (FV_{HS})

Tabel 2. 4 Faktor Penyesuaian Kecepatan Akibat Hambatan Samping (FV_{HS})

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (KHS)	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif L_{BS} (m)			
		≤ 0,5m	1,0 m	1,5m	≥ 2m
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	0,86
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

2.3.5 Penyesuaian kecepatan kelas fungsi jalan (FV_{KFJ})

Tabel 2. 5 Faktor Penyesuaian Kecepatan Kelas Fungsi Jalan (FV_{KFJ})

Tipe Jalan	Fungsi Jalan	$FV_{B,KFJ}$				
		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

2.3.6 Kecepatan Arus Bebas (V_B)

Penentuan Kecepatan Arus Bebas berdasarkan bantuan tabel ketentuan di atas, dan dapat dimasukkan ke dalam rumus berikut :

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{KFJ} \quad (2. 1)$$

Dimana :

V_B = Kecepatan arus bebas

- V_{BD} = Kecepatan arus bebas dasar (KR)
 V_{BL} = Penyesuaian kecepatan akibat lebar jalur lalu lintas
 FV_{BHS} = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu
 FV_{KJF} = Faktor penyesuaian akibat kelas fungsi jalan dan guna lahan

V_B yang digunakan dalam analisis ini adalah untuk jenis Kendaraan Ringan (KR), sedangkan untuk kendaraan lainnya sebagai berikut:

1. Hitung faktor penyesuaian kecepatan arus bebas dasar untuk:
 $KR (FV_B) = V_{BD} - V_B$ (2. 2)
2. Hitung V_B untuk jenis kendaraan lain misalkan KS (Kendaraan Sedang)
 $KS (V_{BKS}) = V_{BD} - FV_B \times V_{B_{DKS}} / V_{BD}$ (2. 3)

2.4 Analisa Kapasitas

Analisa kapasitas dibutuhkan untuk mendapatkan derajat kejemuhan dan penentuan kecepatan kendaraan yang direncanakan.

2.4.1 Kapasitas Dasar

Tabel 2. 6 a (Kapasitas dasar pada jalan luar-kota 4-lajur 2-arah (4/2)), dan b (Kapasitas dasar pada jalan luar-kota 2-lajur 2-arah (2/2TT)) (FC_0),

Tipe Jalan	Tipe alinemen	Kapasitas dasar (smp/jam/lajur)	Tipe Jalan	Tipe alinemen	Kapasitas dasar total kedua arah (smp/jam)
4/2T	Datar	1900	2/2TT	Datar	3100
	Bukit	1850		Bukit	3000
	Gunung	1800		Gunung	2900
4/2TT	Datar	1700			
	Bukit	1650			
	Gunung	1600			

a

b

Sumber : PKJI, 2014

2.4.2 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu-Lintas

Tabel 2. 7 Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu-lintas (FC_L)

Tipe jalan	Lebar efektif jalur lalu lintas (L_{LE}), m	FC_L
4/2T & 6/2T	Per Lajur	3,00
		3,25
		3,50
		3,75
4/2TT	Per Lajur	3,00
		3,25
		3,50
		3,75
		5,00
2/2TT	Total dua arah	6,00
		7,00
		8,00
		9,00
		10,0
		11,0
		0,69
		0,91
FC_{SP}		1,00
		0,97
		0,94
		0,91
		0,88
		1,00
		0,975
		0,95
		0,925
		0,90

Sumber : PKJI, 2014

2.4.3 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah

Tabel 2. 8 Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisahan arah (FC_{PA})

Pemisahan arah SP %-%	50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
Dua lajur: 2L2A	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	1,00	0,975	0,95	0,925	0,90

Sumber : PKJI, 2014

2.4.4 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping

Tabel 2. 9 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FC_{HS})

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (FC_{HS})			
		Lebar bahu efektif L_{BE} , m			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2T	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 & 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 Penentuan Kapasitas Pada Kondisi Lapangan

Penentuan kapasitas berdasarkan bantuan data yang ada di lapangan, dan dapat dimasukkan ke dalam rumus berikut :

$$C = C_0 \times FC_L \times FC_{PAX} \times FC_{HS} \text{ (ekr/jam)} \quad (2.4)$$

di mana:

C = Kapasitas

C_0 = Kapasitas dasar (ekr/jam)

FC_L = Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu-lintas

FC_{PA} = Faktor penyesuaian akibat pemisahan arah

FC_{HS} = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping

Untuk perhitungan kapasitas pada kelandaian khusus jalan 2/2TT dapat dimasukkan nilai Kapasitas Dasar berdasarkan tabel 2.10 dan faktor penyesuaian pemisahan arah pada tabel 2.11

Tabel 2. 10 Kapasitas Dasar pada kelandaian khusus jalan 2/2TT

Panjang kelandaian, Km	% Kelandaian	Kapasitas dasar dua arah (skr/jam)
$\leq 0,5$ km	Semua kelandaian	3.000
$\leq 0,8$ Km	$\leq 4,5\%$	2900
Keadaan-keadaan lain	-	2800

Sumber : PKJI, 2014

Tabel 2. 11 Faktor penyesuaian pemisah arah pada kelandaian khusus jalan 2/2TT

Per센 lalu lintas mendaki (arah 1)	FC_{PA}
70	0,78
65	0,83
60	0,88
55	0,94
50	1,00
45	1,03
40	1,06
35	1,09
30	1,12

Sumber : PKJI, 2014

2.5 Derajat Kejemuhan

Dengan menggunakan nilai kapasitas di atas serta nilai arus total lalu lintas (Q)(ekr/jam), maka rumusan untuk mencari derajat kejemuhan sebagai berikut:

$$D_J = Q/C \quad (2.8)$$

Dimana:

D_J = Derajat Kejemuhan

Q = Arus Total Lalu Lintas (ekr/jam)

C = Kapasitas (ekr/jam)

Tabel 2. 12 Nilai Ekr Kendaraan 2/2TT

Tipe alinemen	Arus total (kend./jam)	Ekr			SM		
		KBM	BB	TB	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 : PKJI, 2014

2.6 Kecepatan dan Waktu Tempuh

Pada perhitungan ini penentuan kecepatan pada keadaan lalu lintas, hambatan samping, dan kondisi geometrik di lapangannya bisa menggunakan gambar grafik 2.1 untuk jalan 2/2 TT dan gambar grafik 2.2 untuk jalan 4 lajur. Dan untuk menghitung waktu tempuh rata-rata kendaraan ringan menggunakan rumusan berikut:

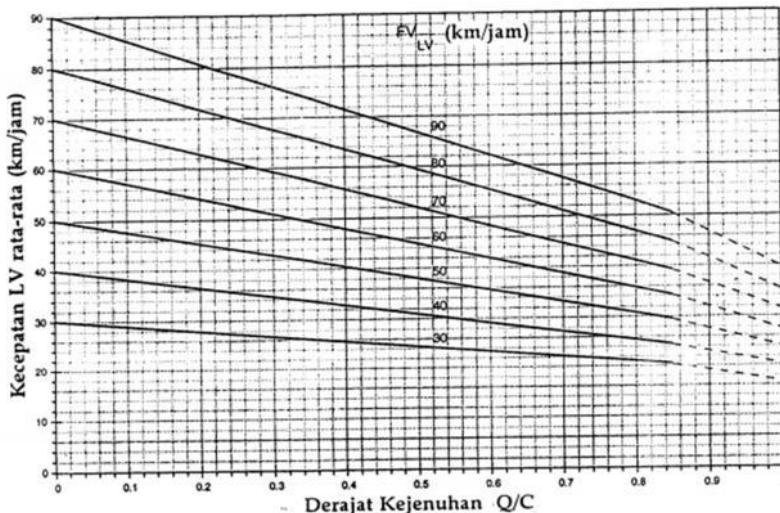
$$TT = L/V \quad (2.9)$$

Dengan:

TT = Waktu Tempuh (jam)

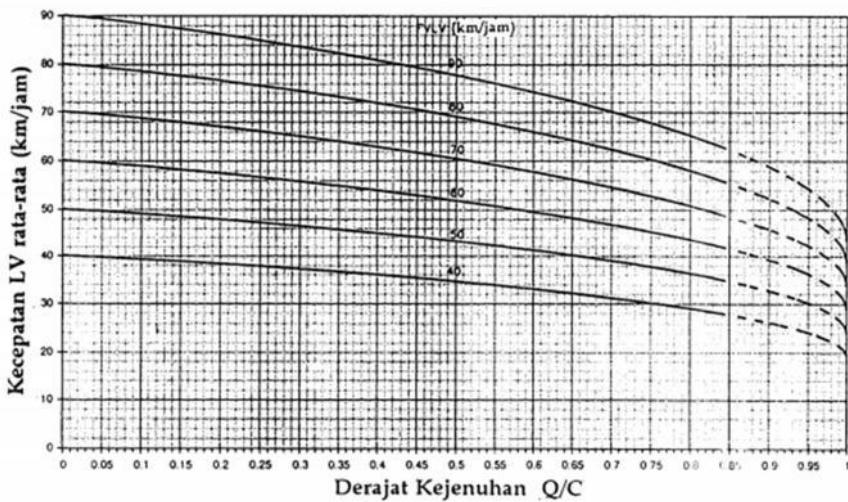
L = Panjang Segmen (km)

V = Kecepatan LV Rata-rata (km/jam)



Gambar 2. 1 Kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejemuhan pada jalan 2/2 TT

Sumber : PKJI, 2014



Gambar 2. 2 Kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejemuhan pada jalan 4/2 TT

Sumber : PKJI, 2014

2.7 Permodelan Trasportasi Dengan *Trip Assigment*

Pada penyelesaian Tugas Akhir ini dibutuhkan permodelan transportasi dengan *trip assigment*, yang digunakan untuk memperkirakan volume lalu lintas yang terpisah akibat dibangunnya jalan baru. Dengan dibangunnya jalan baru maka sebagian kendaraan lalu lintas yang melalui jalan eksisting atau jalan nasional yang ada sebelumnya akan memilih jalan baru. Metode yang digunakan pada permodelan transportasi *trip assigment* ini berupa metode Smock (1962), metode dimana yang digunakan untuk dua rute alternatif dengan membandingkan waktu yang bisa dihemat bila melewati salah satu rute berikut penjelasannya :

$$t = t_0 \times \text{Exp} (V / Q_S) \quad (2.10)$$

Dimana :

t_0 = travel time per satuan jarak saat free flow

Q_S = kapasitas pada kondisi jenuh

2.8. Satuan Kendaraan Ringan (Skr)

Skr adalah ketetapan angka satuan kendaraan untuk perhitungan kapasitas jalan, dimana mobil penumpang ditetapkan sebagai satuan Skr. Skr untuk jenis kendaraan dan kondisi medan lainnya dapat dilihat dalam tabel 2.13.

Tabel 2. 13 Ekivalensi Mobil Penumpang

No.	Jenis Kendaraan	Datar/ Perbukitan	Pegunungan
1.	Sedan, Jeep, Station Wagon.	1.0	1.0
2.	Pick-Up, Bus Kecil, Truck Kecil.	1.2-2.4	1.9-3.5
3.	Bus dan Truck Besar	1.2-5.0	2.2-6.0

Sumber: PKJI 2014

2.8.1 Volume Lalu Lintas Rencana

Volume Lalu Lintas Harian Rencana (VLHR) adalah prakiraan volume lalu lintas harian pada akhir tahun rencana lalu lintas dinyatakan dalam SMP/hari.

Volume Jam Rencana (VJR) adalah prakiraan volume lalu lintas pada jam sibuk tahun rencana lalu lintas, dinyatakan dalam SMP/jam. VJR digunakan untuk menghitung jumlah lajur jalan dan fasilitas lalu lintas lainnya yang digunakan. Tabel 2.18 menyajikan faktor-K dan faktor-F yang sesuai dengan VLHR-nya, yang dihitung dengan rumus:

$$VJR = VLHR \times \frac{K}{F} \quad (2. 11)$$

Dimana:

K = faktor volume lalu lintas jam sibuk, dan

F = faktor variasi tingkat lalu lintas perseperempat jam dalam satu jam.

Tabel 2. 14 Penentuan faktor-K dan faktor-F berdasarkan Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata

VLHR	FAKTOR-K (%)	FAKTOR-F (%)
> 50.000	4-6	0,9-1
30.000 - 50.000	6-8	0,8-1
10.000 - 30.000	6-8	0,8-1
5.000 - 10.000	8-10	0,6-0,8
1.000 - 5.000	10 - 12	0,6-0,8
< 1.000	12 - 16	< 0,6

Sumber: Peraturan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/TBM/1997

2.9 Aspek Keuangan

Analisis keuangan proyek dilakukan untuk mengetahui apakah selama pelaksanaannya atau selama umur yang direncanakan layak dari segi keuangan. Hal ini perlu dilakukan agar sumber daya yang terserap dalam proyek, dapat memberi manfaat optimal.

Analisa keuangan selalu dianggap bagian yang paling penting dalam analisis kelayaan proyek dan merupakan bagian yang dirasakan sulit. Analisis keuangan diturunkan dari aspek aspek proyek dan aspek keuangan yang telah dibuat.

Suatu proyek dapat disebut layak untuk dilaksanakan bila jumlah benefit (nilai manfaat) yang diperoleh dari suatu proyek lebih besar daripada jumlah cost (biaya). Dalam studi kelayakan, dimana belum operasional, semua perhitungan biaya dan manfaat, serta angka-angka lain merupakan perhitungan perkiraan yang diproyeksikan selama umur proyek. Angka-angka proyeksi diperoleh melalui penurunan (derivasi) dari berbagai data, model dan asumsi yang dilihat dari berbagai aspek proyek. Evaluasi aspek ekonomi dan keuangan meliputi :

1. Estimasi jumlah dana yang dibutuhkan untuk pengadaan harga tetap proyek maupun untuk modal kerja awal.

2. Menganalisa struktur pembiayaan yang paling menguntungkan. Mengkaji berapa dana modal sendiri yang akan digunakan, berapa dana yang dapat atau wajar untuk dibiayai dengan pinjaman dari pihak ketiga, darimana sumbernya, dan berapa biayanya.
3. Mengkaji kesehatan proyek secara finansial, apakah dapat memberi keuntungan yang layak, dan mampu memenuhi kewajiban finansialnya.
4. Meneliti manfaat ekonomi dan sosial. Misalnya kemampuan bidang usaha tersebut untuk menciptakan lapangan kerja baru, meningkatkan penghasilan nasional, atau kemampuannya untuk menunjang pendapatan devisa.

Studi ini berpatokan pada “biaya dan nilai waktu dari uang”, untuk mencari ini terkait beberapa faktor yaitu:

1. Faktor nilai kesempatan (Opportunity Cost) artinya uang yang saat ini ada akan diinvestasikan untuk memperoleh laba dan mungkin terhindar dari biaya inflasi.
2. Faktor Inflasi (inflation), E. Paul DeGarmo (2001), peningkatan harga yang dibayarkan untuk barang dan jasa dan mengakibatkan penurunan daya beli unit moneter. Uang yang sama apabila dibelanjakan tidak akan mendapat barang yang sama dalam waktu yang berbeda, artinya nilai uang ini akan jauh berbeda, dibandingkan dengan setahun yang akan datang.
3. Faktor Resiko (risk), jika uang dibayarkan pada waktu yang akan datang, akan timbul resiko dimana uang tersebut tidak lagi bisa untuk membeli barang yang sama, karena kemungkinan kesalahan dalam memprediksi tingkat laju inflasi yang terjadi.

2.10 Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Biaya Operasi Kendaraan (BOK) merupakan suatu nilai yang menyatakan besarnya biaya yang dikeluarkan untuk pengoperasian suatu kendaraan. Metode yang digunakan untuk menghitung biaya operasional kendaraan dalam tugas akhir ini

adalah dengan menggunakan formula Jasa Marga secara keseluruhan dan ND Lea untuk konversi sepeda motor.

Dalam formula Jasa Marga, komponen biaya operasional dibagi menjadi 6 (tujuh) kategori, yaitu :

2.10.1 Metode Jasa Marga

- Konsumsi Bahan Bakar

Formula yang digunakan adalah :

Konsumsi BBM: Konsumsi BBM dasar

$$(1+(kk+kl+kr)) \quad (2.12)$$

Dimana:

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

$$\text{Gol I} = 0.0284V^2 - 3.0644V + 141.68 \quad (2.13)$$

$$\text{Gol II} = 2.26533 * \text{Konsumsi BBM dasar Gol I} \quad (2.14)$$

$$\text{Gol III} = 2.90805 * \text{Konsumsi BBM dasar Gol I} \quad (2.15)$$

kk = koreksi kelandaian

kl = koreksi lalu lintas

kr = koreksi kerataan

Tabel 2. 15 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)	$0\% \leq G < 5\%$	0.400
	$G \geq 5\%$	0.820
Koreksi Lalu Lintas (kl)	$0 \leq DS < 0,6$	0.050
	$0,6 \leq DS < 0,8$	0.185
	$DS \geq 0,8$	0.253
Koreksi Kekaratan (kr)	$< 3m/km$	0.035
	$\geq 3m/km$	0.085

Sumber : Tamin, 2008

- Konsumsi Minyak Pelumas

Formula yang digunakan adalah :

$$\text{Konsumsi pelumas} = \text{Konsumsi pelumas dasar} \times \text{Faktor koreksi} \times \text{harga pelumas} \quad (2.16)$$

Konsumsi minyak pelumas dasar dapat dilihat pada Tabel 2.16 sedangkan faktor koreksi dapat dilihat pada Tabel 2.20

Tabel 2. 16 Konsumsi Minyak Pelumas Dasar (liter/km)

<i>Kecepatan (km/jam)</i>	<i>Jenis Kendaraan</i>		
	<i>Gol I</i>	<i>Gol Iia</i>	<i>Gol IIb</i>
10-20	0.0032	0.0060	0.0049
20-30	0.0030	0.0057	0.0046
30-40	0.0028	0.0055	0.0044
40-50	0.0027	0.0054	0.0043
50-60	0.0027	0.0054	0.0043
60-70	0.0029	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, 2008

Tabel 2. 17 Faktor Koreksi Konsumsi Minyak Pelumas

<i>Nilai kerataan</i>	<i>Faktor Koreksi</i>
< 3 m/km	1.00
> 3 m/km	1.50

Sumber : Tamin, 2008

- Konsumsi Ban

Formula yang digunakan adalah :

i. Gol I : $Y = 0.0008848V - 0.0045333$ (2.17)

ii. Gol IIa : $Y = 0.0012356V - 0.006466$ (2.18)

iii. Gol IIb : $Y = 0.0015553V - 0.005933$ (2.19)

Dimana :

Y = Pemakaian ban per 1000km

- Pemeliharaan

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

a. Suku Cadang:

i. Gol Ia : $Y = 0.0000064V + 0.0005567$ (2.20)

ii. Gol IIa : $Y = 0.0000332V + 0.0020891$ (2.21)

iii. Gol IIb : $Y = 0.0000191V + 0.0015400$ (2.22)

Dimana :

Y = Pemeliharaan suku cadang per 1000 km

Y' = $Y \times$ harga kendaraan (Rp./1000km) (2.28)

b. Jam Kerja Mekanik:

i. Gol I : $Y = 0.00362V + 0.36267$ (2.23)

ii. Gol IIa : $Y = 0.02311V + 1.97733$ (2.24)

iii. Gol IIb : $Y = 0.01511V + 1.21200$ (2.25)

Dimana :

Y = jam montir per 1000 km

Y' = $Y \times$ upah kerja per jam (Rp./1000km) (2.26)

- Depresiasi

Formula yang digunakan adalah:

i. Gol I : $Y = 1 / (2.5V+125)$ (2.27)

ii. Gol IIa : $Y = 1 / (9.0V+450)$ (2.28)

iii. Gol IIb : $Y = 1 / (6.0V+300)$ (2.29)

Dimana :

$Y = \text{Depresiasi per 1000 km}$

$$Y' = Y * 0,5 * \text{nilai kendaraan (Rp./1000km)} \quad (2.30)$$

- Bunga Modal

Formula yang digunakan adalah:

$$\text{INT} = \text{AINT} / \text{AKM} \quad (2.31)$$

$$\text{INT} = 0,22\% * \text{Harga kendaraan baru} \quad (2.32)$$

Dimana:

$$\text{AINT} = 0,01 * (\text{AINV} / 2) \quad (2.33)$$

(Rata-rata bunga modal tahunan dari kendaraan yang diekspresikan sebagai fraksi dari harga kendaraan baru)

$\text{AINV} = \text{Bunga modal tahunan dari harga kendaraan baru}$

$\text{AKM} = \text{Rata-rata jarak tempuh tahunan (km) kendaraan}$

- Asuransi

Formula yang digunakan adalah:

$$\text{i. Gol I : } Y = 38 / (500V) \quad (2.34)$$

$$\text{ii. Gol IIa : } Y = 60 / (2571.42857V) \quad (2.35)$$

$$\text{iii. Gol IIb : } Y = 61 / (1714.28571V) \quad (2.36)$$

Dimana :

$Y = \text{Asuransi per 1000 km (x nilai kendaraan)}$

$$Y' = Y * \text{nilai kendaraan (Rp./1000km)} \quad (2.37)$$

2.10.2 Metode ND Lea

Pada perhitungan analisis BOK ini juga digunakan metode ND Lea Consultant, pembagian kelas kendaraan dibedakan menjadi beberapa jenis seperti ditunjukkan pada Tabel 2.18 Sedangkan karakteristik masing-masing jenis kendaraan ditunjukkan pada Tabel 2.22. Dalam metode ND Lea ini, biaya operasi kendaraan untuk sepeda motor tidak dibahas khusus. Biaya operasi kendaraan untuk sepeda motor 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 berkisar 18% dari biaya Auto. Sehingga jika terdapat 80 unit sepeda motor dalam setiap 100 auto, maka akibat adanya sepeda motor, biaya operasi kendaraan Auto akan dikalikan dengan:
- $$1 + (0.18 * 80) / 100 = 1.14. \quad (2.38)$$
- Dengan kata lain biaya operasi kendaraan Auto akan bertambah 14%.

Tabel 2.18 Pembagian Jenis Kendaraan

No	Kendaraan		Kelompok Yang mewakili
	Major Class	Minor Class	
1	Sepeda Motor	Sepeda motor	
2	Vespa	Vespa	
3	Mobil Penumpang	Mobil Penumpang, sedan, opelets, suburban, landrover, Jeep.	Auto
4	Pick-up.	Pick-up.	
	microbus.	Microbus, Truck 2	
	kendaraan pengirim	axle 4 tyres	
5	Truk 2 as	2 as, 6 ban	
6	Truk 3 as	3 as, 10 ban	
7	Truk trailer dan semitrailer	Truck-trailer, semitrailer	Truk
8	Bus	Large bus 2 axle 6 tyres.	Bus

Sumber: ND Lea & Associates 1975

Tabel 2.19 Karakteristik Kelompok Kendaraan

KARAKTERISTIK	AUTO	TRUK	BUS
Berat kendaraan (ton)	1.2	4	2.9
Berat kotor normal	1.7	7.5	5.5
Jml As	2	2-3	2
Jml silinder	2-4	6	6
Jml 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 & Associates 1975

2.10.3 Time Value (Nilai Waktu)

Perhitungan nilai waktu dihitung menggunakan formula Jasa Marga berdasarkan studi-studi tentang nilai waktu yang pernah ada, dengan formula sebagai berikut :

$$\text{Nilai Waktu} = \text{Max}\{(K \times \text{Nilai Waktu Dasar}); \text{Nilai Waktu Minimum}\} \quad (2.39)$$

Dimana besarnya Nilai Waktu Minimum didapatkan dari Tabel 2.20

Tabel 2. 20 Nilai Waktu Minum (Rp/Jam)

No	Kab/Kota	Jasa Marga			JIUTR		
		Gol I	Gol IIa	Gol IIb	Gol I	Gol IIa	Gol IIb
1	DKI	8200	12369	9188	8200	17022	4246
2	Selain DKI	6000	9051	6723	6000	12455	3170

Sumber : Tamin, 2008

Nilai Waktu Dasar diambil dari nilai waktu berdasarkan beberapa referensi seperti tercantum pada Tabel 2.21

Tabel 2. 21 Nilai Waktu dari Berbagai Studi

Referensi	Nilai Waktu (Rp/Jam/kend)		
	Gol I	Gol IIa	Gol IIb
PT. Jasa Marga (1990-1996), Formula Herbert Mohring	12.287.00	18.534.00	13.768.00
Padalarang-Cileunyi (1996)	3385 - 5425	3827 - 38344	5.716.00
-1996	3411 - 6221	14.541.00	1.506.00
IHCM (1995)	3281,25	18.212.00	4971,20
PCI (1979)	1.341.00	3.827.00	3.152.00
JIUTR northern extension (PCI 1989)	7.067.00	14.670.00	3.659.00
Surabaya-Mojokerto (JICA 1991)	8.880.00	7.960.00	7.980.00

Sumber : Tamin, 2008

Sedangkan nilai K dapat dilihat dari Tabel 2.25

Tabel 2. 22 Nilai Waktu untuk beberapa kota

No	Kabupaten/Kota	Nilai K
1	Jakarta	1.00
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	0.45
---	-------	------

Sumber : Tamin, 2008

2.10. Studi Kelayakan Lalu Lintas

Parameter yang digunakan untuk menilai kelayakan dalam segi lalu lintas adalah derajat kejemuhan. Dalam peninjauan kelayakan lalu lintas, perlu dilakukan analisa pada kondisi eksisting terlebih dahulu, kemudian dilakukan forecasting selama umur rencana yaitu 15 tahun pada jalan eksisting serta pada jalan rencana. Selanjutnya akan dilakukan perbandingan antara Derajat Kejemuhan (D_j) Jalan Eksisting dengan Jalan baru

- Bila D_j rencana menurun dari D_j eksisting dan $< 0,85$
Dikatakan layak pembangunannya.
- Bila D_j rencana meningkat dari D_j eksisting dan $> 0,85$
Dikatakan tidak layak pembangunannya.
- Bila D_j rencana = D_j eksisting $\geq 0,85$
Tidak terjadi penurunan maupun kenaikan, maka proyek tersebut tidak layak untuk dibangun karena tidak berpengaruh pada kondisi lalu lintasnya serta harus mengeluarkan biaya tambah untuk pembangunannya.

2.11 Studi Kelayakan Ekonomi

Studi kelayakan adalah tahapan evaluasi sebuah proyek dimana suatu instansi akan menentukan apakah proyek tersebut akan tetap dijalankan atau tidak. Proses ini dilakukan setelah adanya perancangan atau perencanaan yang berupa solusi dari sebuah permasalahan yang kemudian dipertimbangkan dari instansi terkait. Hasil dari studi kelayakan ini berupa analisa layak atau tidaknya suatu proyek dijalankan, serta berupa rekomendasi dan saran-saran mengenai bagaimana sebaiknya proyek tersebut dilaksanakan. Beberapa parameter yang digunakan untuk menganalisa kelayakan adalah sebagai berikut :

2.11.1 BCR (*Benefit Cost Ratio*)

BCR adalah nilai perbandingan semua manfaat biaya (*cost*) total yang dikonversikan ke nilai uang sekarang (*present value*). Rumusan untuk metode BCR adalah sebagai berikut

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Benefit (keuntungan)}}{\text{Cost (biaya)}} \geq 1 \quad (2.40)$$

Dimana :

Benefit = Penghematan *user cost*

Cost = Biaya pembangunan serta pemeliharaan

Sehingga nilai B/C yang mungkin terjadi, adalah :

- a. $B/C > 1$. Manfaat yang ditimbulkan proyek lebih besar dari biaya yang diperlukan, maka proyek layak dilaksanakan.
- b. $B/C = 1$. Manfaat yang ditimbulkan proyek sama dengan dari biaya yang diperlukan, maka proyek layak dilaksanakan.
- c. $B/C < 1$. Manfaat yang ditimbulkan proyek lebih kecil dari biaya yang diperlukan, maka proyek tidak layak dilaksanakan.

2.11.2 NPV (*Net Present Value*)

Metode *Net Present Value* adalah parameter kelayakan yang diperoleh dari selisih semua manfaat dengan semua pengeluaran (biaya yang relevan) selama umur layanan yang telah dikonversi dengan nilai uang yang sama. Sehingga untuk menghitung NPV dibutuhkan data mengenai perkiraan biaya investasi, operasional, pemeliharaan, serta perkiraan manfaat dari proyek yang direncanakan. Sehingga hasil dari perhitungan NPV yang mungkin terjadi, adalah :

- a. $NPV > 0$. Investasi yang dilakukan bermanfaat bagi perusahaan, maka proyek layak dilaksanakan
- b. $NPV = 0$. Investasi yang dilakukan tidak mengakibatkan keuntungan ataupun kerugian, maka proyek layak dilaksanakan namun tidak berpengaruh.
- c. $NPV < 0$. Investasi yang dilakukan mengakibatkan kerugian, maka proyek tidak layak dilaksanakan.

BAB III

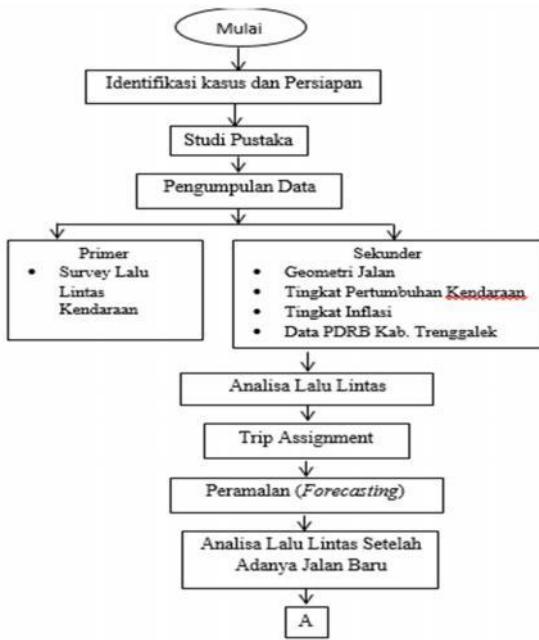
METODOLOGI

3.1 Umum

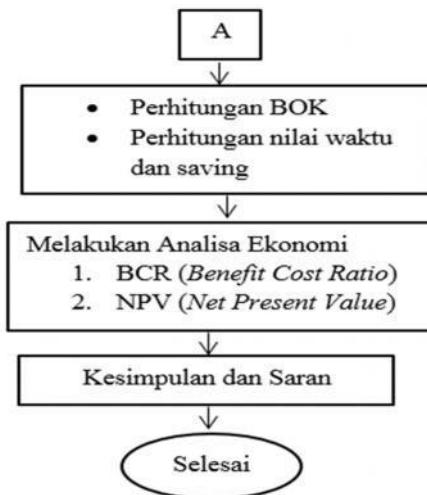
Pada bab ini akan dijelaskan mengenai metodologi yang akan digunakan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Metodologi merupakan penguraian atau penjelasan tentang tahapan- tahapan yang dilakukan dari awal pengerjaan hingga akhir penyelesaian tugas akhir ini, berdasarkan aturan yang berlaku sehingga ada landasan yang mendasari hasil pengerjaan Tugas Akhir ini.

3.2 Tahapan Pengerjaan

Adapun beberapa tahapan pengerjaan yang dilakukan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini antara lain :



Gambar 3.1 Diagram Alir



Gambar 3.2 Diagram Alir Lanjutan

3.3 Identifikasi Masalah

Permasalahan yang akan diangkat dalam Tugas Akhir ini adalah tentang Studi Kelayakan Pembangunan Ruas Kecamatan Munjungan hingga Kecamatan Prigi Kabupaten Trenggalek yang termasuk dalam rancangan Jalan Lintas Selatan dimana akan dianalisa kelayakan dari bidang ekonomi dan lalu lintas. Identifikasi masalah pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana kinerja lalu lintas sebelum dan sesudah pembangunan jalan baru Desa Ruas Kecamatan Munjungan hingga Kecamatan Prigi selama umur rencana (15 Tahun) ?
2. Berapakah persentase perpindahan volume lalu lintas kendaraan di jalan eksisting ke jalan baru Ruas Kecamatan Munjungan hingga Kecamatan Prigi Kabupaten Trenggalek ?
3. Bagaimana perbandingan antara biaya yang dibutuhkan sebelum pembangunan dengan setelah pembangunan jalan Ruas Kecamatan Munjungan hingga Kecamatan Prigi Kabupaten Trenggalek ?

4. Apakah pembangunan jalan Ruas Kecamatan Munjungan hingga Kecamatan Prigi Kabupaten Trenggalek dapat dikatakan layak secara ekonomi?

3.4 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan yaitu dengan cara melakukan studi literatur yang berhubungan dengan pokok bahasan. Dalam menyelesaikan tugas akhir ini digunakan teori sebagai dasar konsep yang akan digunakan untuk menunjang studi yang akan dilakukan. Bahan penelitian yang digunakan berupa buku literatur, internet, jurnal dan lain-lain. Teori-teori yang digunakan dalam pembahasan permasalahan akan berdasar pada literatur yang digunakan sehingga hasil studi akan dapat dipertanggungjawabkan nantinya.

3.5 Pengumpulan Data

Data yang diperoleh adalah data primer dan data sekunder dimana data - data sekunder didapatkan dari konsultan terkait dan data primer didapatkan dari hasil survei lapangan. Adapun data - data yang didapatkan antara lain:

3.5.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang dihasilkan langsung dari hasil survei lapangan. Data primer tersebut meliputi :

1. Data Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas didapatkan dengan cara melakukan survei lapangan . Survey dilakukan oleh beberapa orang surveyor di daerah studi yang dilakukan secara manual dengan alat counter. Dari hasil survei volume lalu lintas,:

- Sepeda Motor
- Sedan, jeep,van
- Angkutan Kota
- Pick Up, Mobil Hantaran (box)
- Taxi
- Minibus

- Bus
- Truk Kecil
- Truk Besar
- Truk Gandeng, trailer
- Kendaraan tak bermotor (becak, sepeda, gerobak)

3.5.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang dihasilkan dari hasil studi yang sudah ada sebelumnya sehingga didapatkan dari instansi terkait, seperti :

- a. Data Pertumbuhan Kendaraan

Pertumbuhan kendaraan adalah data dalam beberapa tahun terakhir untuk meramalkan jumlah kendaraan untuk masing-masing jenisnya.

- b. Data pembangunan Jalan
- c. Data Geometrik Jalan

Data geometrik yang dibutuhkan berupa :

- Panjang jalan
 - Lebar jalan
 - Lebar *shoulder* (bahu jalan)
 - Alinemen jalan
 - *Grade/ kemiringan*
 - Lebar median
 - Keadaan/ kondisi lingkungan
- d. Data Tingkat Inflasi
 - e. Data PDRB Kabupaten Trenggalek

3.6 Analisis Lalu Lintas Eksisting

Kondisi lalu lintas eksisting dianalisa tahun 2017 hingga 2032 dengan asumsi belum dibangunnya jalan tersebut sehingga kondisi ini adalah kondisi sebenarnya yang terjadi pada ruas jalan. Analisa yang dilakukan meliputi :

- Perhitungan volume lalu lintas
- Perhitungan kapasitas jalan

- Perhitungan derajat kejemuhan

3.7 Trip Assignment

Perhitungan *trip assignment* dilakukan untuk mengetahui persentase kendaraan yang akan melewati ruas jalan eksisting dan kendaraan yang akan melewati jalan alternatif (*Jalan*). Perhitungan *trip assignment* dilakukan dengan membandingkan waktu tempuh (*travel time*) antara ruas jalan eksisting dan *Jalan* rencana. Dalam tugas akhir ini untuk memperkirakan persentase jumlah lalu lintas yang melewati masing-masing ruas digunakan metode *Smock*.

3.8 Peramalan (forecasting)

Dari data-data yang ada maka akan diadakan peramalan untuk mengetahui pertumbuhan lalu lintas yang dihitung hingga umur rencana sehingga didapatkan kinerja jalan eksisting maupun setelah beroperasinya *Jalan*. Data yang dibutuhkan berupa

- Pertumbuhan Lalu Lintas Kabupaten Trenggalek Tiap Tahun

3.8.1 Analisis Lalu Lintas Setelah Jalan Baru

Analisa kondisi lalu lintas yang dilakukan sama dengan analisa kondisi eksisting.

3.8.2 Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) mengacu pada metode Jasa Marga dan ND Lea Consultant dimana dalam formula ini komponen biaya dibagi menjadi:

1. Konsumsi bahan bakar
2. Konsumsi minyak pelumas
3. Konsumsi ban
4. Pemeliharaan (Suku cadang, jam kerja mekanik)
5. Depresiasi
6. Bunga modal
7. Asuransi
8. 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 tersebut.

3.8.3 Analisis Penghematan Biaya Operasional Kendaraan

Setelah pengolahan data biaya operasional kendaraan (BOK), lalu selanjutnya dilakukan analisa penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) setelah pembangunan Jalan serta penghematan biaya yang terjadi.

3.9 Analisis Ekonomi

Studi kelayakan ini merupakan tahapan evaluasi sebuah proyek yang nantinya akan menentukan proyek ini layak atau tidak untuk dijalankan. Analisa kelayakan ekonomi ditentukan berdasarkan hasil perhitungan penghematan BOK dan *time value* oleh pengguna jalan apabila pembangunan Jalan ini dijalankan. Analisa yang dilakukan meliputi analisa NPV dan BCR

3.9.1 Perhitungan Nett Present Value (NPV)

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

3.9.2 Perhitungan Benefit Cost Ratio (BCR)

Penilaian terhadap kelayakan rencana pembangunan Jalan sebagai berikut :

$$BCR_{\text{alternatif}} = \frac{\text{Jumlah total benefit alternatif}}{\text{Cost alternatif}}$$

Dimana :

- Jumlah total benefit alternatif meliputi penjumlahan dari:
 - Nilai peningkatan BOK pada kondisi eksisting
 - Nilai peningkatan BOK pada kondisi forecasting

- Gradien peningkatan penghematan BOK
- Cost _{alternatif}: Biaya Pembangunan Jalan

3.10 Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan merupakan hasil yang didapatkan dari perhitungan serta analisis dari aspek ekonomi dan lalu lintas, apakah Jalan baru ini 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.

“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 lintas selatan pada Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur. Data yang dibutuhkan antara lain :

- Data Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata
- Data Kependudukan Kabupaten Trenggalek
- Data PDRB (Pendapatan Domestik Regional Bruto) Kabupaten Trenggalek
- Data Teknis Jalan Rencana

Dari hasil pengumpulan data di atas, selanjutnya diolah untuk mendapatkan faktor pertumbuhan volume kendaraan pada ruas jalan yang ditinjau pada tahun 2032 sesuai umur rencana jalan. Faktor volume kendaraan diperlukan untuk menghitung biaya operasional kendaraan dan perencanaan tebal perkerasan jalan.

Metode yang dilakukan berupa peralaman 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 kejemuhan, 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 dan angkutan umum yang berfungsi memindahkan penduduk dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Sehingga apabila jumlah penduduk meningkat maka mempengaruhi jumlah bus dan kendaraan umum yang mesti disediakan untuk memenuhi kebutuhan penduduk. Data yang digunakan adalah data kependudukan Kabupaten Trenggalek sendiri (tabel 4.1)

Tabel 4.1 Jumlah Penduduk Hasil Proyeksi 2011-2015 Menurut Jenis Kelamin dan Kabupaten/Kota

No.	Tahun	Jumlah Penduduk (Ribu jiwa)
1	2010	675.584
2	2011	678.792
3	2012	681.706
4	2013	683.791
5	2014	686.781
6	2015	689.200

Sumber : Jumlah Penduduk Hasil Proyeksi 2010-2015 Menurut Jenis Kelamin pada Kabupaten/Kota (BPS Provinsi Jawa Timur 2016))

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 2010 (tabel 4.2),

sedangkan untuk perhitungan pertumbuhan barang dan truk menggunakan Data PDRB Kabupaten Trenggalek Atas Dasar Harga Konstan 2010 (tabel 4.3).

Pertumbuhan kendaraan untuk jenis truk atau kendaraan angkutan barang diasumsikan ekivalen dengan pertumbuhan Pendapatan 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 produksi menuju daerah pemasaran.

Pertumbuhan kendaraan untuk jenis kendaraan penumpang diasumsikan ekivalen dengan pertumbuhan Pendapatan 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 Kabupaten Trenggalek Atas Dasar Harga Konstan 2010 (Ribu Rupiah)

No.	Tahun	PDRB Perkapita Atas Dasar Harga Konstan (Ribu Rupiah)
1	2010	11.785,6
2	2011	12.426,7
3	2012	13.142,7
4	2013	13.867,1
5	2014	14.553,6
6	2015	15.148

*Sumber: Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)
Kabupaten/Kota Jawa Timur Menurut Lapanangan Usaha
2010-2014*

Tabel 4.3 Data PDRB Kabupaten Trenggalek Atas Dasar Harga Konstan 2010

No.	Tahun	PDRB Perkapita Atas Dasar Harga Konstan 2010 (Miliar Rupiah)
1	2010	7.962,1
2	2011	8.435,2
3	2012	8.959,5
4	2013	9.482,2
5	2014	9.995,1
6	2015	10.483

Sumber: Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Kabupaten/Kota Jawa Timur Menurut Lapanangan Usaha 2010-2014

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 2032 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 Panggul – Jarakan. Data tersebut terdapat pada tabel 4.4 di bawah ini. Data yang diambil adalah volume kendaraan pada jam puncak, yakni volume kendaraan terbesar yang didapatkan dari hasil survei per satuan waktu survei. Volume kendaraan ini sebelumnya harus dikalikan dengan nilai ekuivalensi kendaraan ringan (EKR) agar perbandingannya setara. Untuk data hasil survei terlampir dan yang sudah dikonversikan ke Ekr terlampir.

Tabel 4.4 Rekapitulasi Data Lalu Lintas jalan Raya Jarakan - Panggul

No.	Gol. Kendaraan	Jenis Kendaraan	Total kend 2 arah
			kend/jam
1	1	Sepeda Motor	522
2	2	Sedan atau Jeep	245
3	3	Angkutan Muatan(pick up)	296
4	4	Angkutan Umum(oplet)	200
5	5a	Bus Kecil	7
6	5b	Bus Besar	2
7	6a	Truk Kecil 2 Sumbu	29
8	6b	Truk Besar 2 Sumbu	15
9	7a	Truk Besar 3 Sumbu	12
10	7b	Trailer	3
11	7c	SemiTrailer	5
<i>Sumber:Data P2JN Jawa Timur 2012</i>			

4.2.4 Data Teknis dan Geometrik Jalan

Berikut merupakan data teknis Jalan Eksisting dan Rencana Jalan Lintas Selatan dari Kecamatan Munjungan hingga ke Kecamatan Watulimo, Kabupaten Trenggalek, dengan panjang trase rencana jalan sekitar 19,58 Km

- Jalan eksisting ruas Panggul – Jarakan
 - Panjang jalan : 54,9 Km

- Status Jalan : Jalan nasional
 - Fungsi Jalan : Arteri Primer
 - Tipe jalan : 2/2 TT (2 lajur 2 jalur tanpa pembatas)
 - Lebar Efektif jalur : 5 m
 - Pemisah Arah : 35% - 65%
 - Hambatan Samping : Sedang
 - Lebar Bahu Efektif : 1,5 m
 - Alinemen Terkritis : Berbukit
- Jalan eksisting ruas Prigi – Munjungan
 - Panjang jalan : 19,58 Km
 - Status Jalan : Jalan nasional
 - Fungsi Jalan : Arteri Primer
 - Tipe jalan : 2/2 TT (2 lajur 2 jalur tanpa pembatas)
 - Lebar Efektif jalur : 7 m
 - Pemisah Arah : 50% - 50% (rencana)
 - Hambatan Samping : rendah
 - Lebar Bahu Efektif : 1,5 m
 - Alinemen Terkritis : Berbukit

4.3 Pengolahan Data Kependudukan

4.3.1 Pengolahan Data Kependudukan

Data kependudukan dan data PDRB berfungsi dalam metode peramalan pertumbuhan regional sebagai acuan mengetahui kondisi transportasi pada masa yang akan datang. Pertumbuhan kendaraan untuk jenis bus dan angkutan umum diasumsikan ekivalen dengan pertumbuhan jumlah penduduk. Karena fungsinya bus dan angkutan umum 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 hasil perkiraan tahun yang ditinjau angka tahun sebelumnya. Proses perhitungannya tersaji seperti berikut :

Faktor pertumbuhan tahun 2010-2011 :

$$= \frac{(678792 - 675584)}{675584} \times 100\% \\ = 0,47\%$$

Berikut hasil perhitungan yang disajikan dalam bentuk tabel 4.5.

Tabel 4.5 Prosentase Pertumbuhan Kendaraan Bus dan Angkutan Umum

No.	Tahun	Jumlah Penduduk	i	%
1	2010	675.584		
2	2011	678.792	0,0047	0,47%
3	2012	681.706	0,0043	0,43%
4	2013	683.791	0,0031	0,31%
5	2014	686.781	0,0044	0,44%
6	2015	689.200	0,0035	0,35%
rata-rata			0,0040	0,40%

Sumber: Hasil Perhitungan dan analisa

4.3.2 Pengolahan Data Pendapatan Domestik 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, Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB), dan Pendapatan 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. Nilai faktor pertumbuhan inilah yang akan dijadikan acuan untuk memperkirakan volume lalu lintas pada masa yang akan datang. 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 dalam tabel 4.6. Sedangkan untuk perhitungan prosentase pertumbuhan truk menggunakan pertumbuhan ekonomi atas dasar harga konstan yang disajikan dalam tabel 4.7

Tabel 4.6 Prosentase Pertumbuhan Kendaraan Pribadi

NO.	Tahun	PDRB Perkapita (ribu rupiah)	i	Pertumbuhan (%)
1	2010	11785,6		
2	2011	12426,8	0,0544	5,44%
3	2012	13142,7	0,0576	5,76%
4	2013	13867,1	0,0399	3,99%
5	2014	14553,6	0,0649	6,49%
6	2015	15148	0,0408	4,08%
rata-rata			0,0542	5,42%

Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisa

Tabel 4.7 Prosentase Pertumbuhan Kendaraan Truk

NO.	Tahun	PDRB (Miliar Rupiah)	i	Pertumbuhan (%)
1	2010	7962,1		
2	2011	8435,2	0,05942	5,94%
3	2012	8959,5	0,06216	6,22%
4	2013	9482,2	0,05834	5,83%
5	2014	9995,1	0,05409	5,41%
6	2015	10483	0,04879	4,88%
rata-rata				5,85%

Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisa

4.3.3 Regresi Data Penduduk dan PDRB

Perhitungan menggunakan regresi linear dengan data kependudukan dan PDRB dapat menghasilkan dikonversikan dahulu menjadi nilai rata-rata prosentase, sehingga nantinya dapat didapatkan persamaan regresi linear dan nilai R^2 yang dapat diajukan acuan kevalidan data prosentase pertumbuhan dan mendapatkan nilai pertumbuhan penduduk serta PDRB hingga akhir tahun rencana. Berikut perhitungannya :

$$\sum X = 2011 + 2012 + 2013 + 2014 + 2015$$

$$\sum X = 10.065$$

$$\sum Y = 678.792 + 681.706 + 683.791 + 686.781 + 689.20$$

$$\sum Y = 3.420.270$$

$$\sum X^2 = (2011)^2 + (2012)^2 + (2013)^2 + (2014)^2 + (2015)^2$$

$$\sum X^2 = 20.260.855$$

$$\sum Y^2 = (675.584)^2 + (678.792)^2 + (681.706)^2 + (683.791)^2 + (686.781)^2 + (689.200)^2$$

$$\sum Y^2 = 2.339.716.563.342$$

$$\sum XY = (2011 \times 678.792) + (2012 \times 681.706) + (2013 \times 683.791)$$

$$+ (2014 \times 686.781) + (2015 \times 689.200)$$

$$\sum XY = 6.885.029.401$$

$$b = \frac{(n)(\sum XY) - (\sum Y)}{(n)(\sum X^2) - (\sum X^2)} = \frac{(5)(6885029401) - (10065 \times 4095854)}{(5)(24300955) - (12075^2)} =$$

$$2589,100$$

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

$$\frac{(20260855 \cdot 3420270) - (10065 \cdot 6885029401)}{(5)(20260855) - (10065^2)} = -4527804,3$$

$$R^2 = \left[\frac{(n)(\sum XY) - (\sum X \cdot \sum Y)}{\sqrt{\{(n \sum X^2) - (\sum X)^2\}} \times \sqrt{\{(n \sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}} \right] =$$

$$\left[\frac{(5)(\sum 6885029401) - (10065 \times 3420270)}{\sqrt{\{(5.20260855)\}} \times \sqrt{\{(5.2339716563342) - (3420270^2)\}}} \right] = 0,998$$

Maka didapatkan lah persamaan regresi linear pertumbuhan penduduk : $Y = 2589,100X - 4527804,3$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,998 . Diana nilai R^2 yang mendekati nilai 1 menunjukkan bahwa data hasil regresi dapat valid dan dapat dipercaya. Serta persamaan regresi linear PDRB ; $Y = 511,3x - 1019768,78$ dengan nilai $R^2 = 1,00$ serta persamaan regresi linear PDRB per kapita $677,63x - 1350276,4$ dengan nilai $R^2 = 0,995$.

4.4 Pengolahan Data Lalu Lintas Sebelum Proyek

Analisis kondisi lalu lintas sebelum proyek adalah hasil perhitungan dan analisa data lalu lintas dan kinerja jalan pada jalan eksisting sebelum adanya rencana jalan lintas selatan dari Munjungan hingga Prigi

4.4.1 Pertumbuhan Lalu Lintas

Perhitungan pertumbuhan kendaraan dilakukan untuk mengetahui volume kendaraan yang melewati suatu jalan pada masa yang akan datang. Volume Kendaraan dimasa yang akan datang dapat ramalkan dengan mengalikan data volume kendaraan dengan faktor pertumbuhan dari hasil pengolahan data kependudukan dan PDRB. Volume kendaraan ini nantinya akan digunakan untuk menghitung derajat kejemuhan (D_j), kecepatan arus bebas, dan kecepatan tempuh jalan eksisting dan Jalan baru

yang direncanakan. Menurut PKJI 2014 Kendaraan dikategorikan atas beberapa golongan:

- Kendaraan Ringan (LV) meliputi : Mobil penumpang, sedan, minibus, *pick up*, serta mobil pengangkut barang dengan ban belakang 1 di tiap sisinya.
- Kendaraan Berat Menengah (MHV) meliputi : Bus kecil dan truk/*box* 2 sumbu 6 roda atau $\frac{3}{4}$.
- Bus Besar (LB) meliputi : Bus Besar dengan 2 atau 3 sumbu
- Truk Besar (LT) meliputi : Truk dengan 3 sumbu, semi trailer, dan truk trailer. Dan terakhir
- Sepeda Motor (MC)

Lalu data lalu lintas yang didapat dari hasil survey dikonversikan ke golongan kendaraan di atas, sesuai tipenya masing-masing, seperti perhitungan di bawah ini :

Kendaraan Ringan (LV) (2 arah) = kend. golongan 2 (mobil/jeep) + kend. Golongan 3 (angkutan muatan) + kend. Golongan 4 (angkutan umum)

$$\begin{aligned}\text{Kendaraan Ringan (LV) (2 arah)} &= 245 + 296 + 200 \\ &= 741 \text{ kend/jam}\end{aligned}$$

Lalu dikalikan dengan persentase pertumbuhan kendaraan pribadi untuk tahun-tahun berikutnya.

Kendaraan Ringan (LV) tahun 2012 = 741 kend/jam

$$\begin{aligned}\text{Kendaraan Ringan (LV) tahun 2013} &\\ = \text{Kend 2012} \times \% \text{ pertumbuhan Kend pribadi} &\\ = 741 \times 5,42\% &= 782 \text{ kend/jam}\end{aligned}$$

Pada tabel berikut ini adalah hasil perhitungan volume pertumbuhan kendaraan hingga akhir tahun rencana (2032) pada jalan eksisting serta konversi golongan kendaraannya.

Tabel 4.8 Volume Kendaran Jalan Eksisting (Panggul-Jarak) hingga akhir tahun rencana (kend/jam) tanpa *Project*

Tahun	Arus lalu lintas (Q)				
	SM	LV	MHV	LB	LT
2012	522	741	36	2	15
2013	551	782	37	3	16
2014	581	822	38	4	17
2015	613	869	39	5	18
2016	647	919	40	6	20
2017	683	972	41	7	22
2018	721	1028	42	8	24
2019	761	1087	43	9	26
2020	803	1148	44	10	28
2021	847	1214	45	11	30
2022	893	1283	46	12	32
2023	942	1355	47	13	34
2024	994	1432	48	14	36
2025	1048	1513	49	15	39
2026	1105	1599	50	16	42
2027	1165	1688	51	17	45
2028	1229	1783	52	18	48
2029	1296	1883	53	19	51
2030	1367	1988	54	20	54
2031	1442	2098	55	21	58
2032	1521	2215	56	22	62

Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisa

4.4.2 Perhitungan Volume Total (Q)

Setelah perhitungan pertumbuhan kendaraan dilakukan dan sudah digolongkan sesuai peraturan PKJI 2014 maka dilakukan perhitungan untuk mengetahui volume 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 golongan kendaraannya. Nilai ekr ini didapatkan pada tabel 2.15 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 berbukit, arus total kendaraan 1100 kend/jam dan lebar jalur lalu lintas 6 – 8 m. Dari data teknis jalan maka didapatkan nilai ekr sebagai berikut :

- Jalan Eksisting

- Sepeda Motor (SM) = 0,8
- Kendaraan Ringan (LV) = 1
- Kendaraan sedang (MHV) = 2
- Bus Besar (LB) = 2
- Truk Besar (LT) = 4

- Jalan Rencana

- Sepeda Motor (SM) = 0,5
- Kendaraan Ringan (LV) = 1
- Kendaraan sedang (MHV) = 1,8
- Bus Besar (LB) = 1,6
- Truk Besar (LT) = 5,2

Maka tiap nilai volume kendaraan tiap golongan kendaraan dikalikan dengan nilai ekr nya masing-masing. Hasil perhitungan volume total (Q) jalan eksisting ini dapat dilihat pada tabel 4.9 berikut.

Tabel 4.9 Volume Total (Q) Kendaran Jalan Eksisting (skr/jam)
Total 2 arah

Volume Total (Q) (smp/jam)					
Ekr SM	Ekr LV	Ekr MHV	Ekr LB	Ekr LT	Total
0,8	1	2	2	4	
418	741	72	4	60	1295
441	782	74	6	64	1367
465	822	76	8	68	1439
490	869	78	10	72	1520
518	919	80	12	80	1609
546	972	82	14	88	1703
577	1028	84	16	96	1801
609	1087	86	18	104	1904
642	1148	88	20	112	2011
678	1214	90	22	120	2124
714	1283	92	24	128	2242
754	1355	94	26	136	2365
795	1432	96	28	144	2496
838	1513	98	30	156	2636
884	1599	100	32	168	2783
932	1688	102	34	180	2936
983	1783	104	36	192	3099
1037	1883	106	38	204	3268
1094	1988	108	40	216	3446
1154	2098	110	42	232	3636
1217	2215	112	44	248	3836

Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisa

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 pada jalan tol. Berdasarkan PKJI 2014 kapasitas jalan dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

- a. Kapasitas Jalan Eksisting

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \text{ (skr/jam)}$$

Dimana :

- | | |
|-----------|---|
| C | = Kapasitas |
| C_o | = kapasitas dasar |
| FC_L | = faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas |
| FC_{PA} | = faktor penyesuaian akibat pemisahan arah |
| FC_{HS} | = faktor penyesuaian akibat hambatan samping |

Dari PKJI 2014, didapat nilai :

- $C_o = 2/2 TT$ alinemen berbukit = 3000 smp/jam (tabel 2.10)
- $FC_L = 0,69$ (karena lebar efektif jalur lalu lintas 5 m) (tabel 2.7)
- $FC_{PA} = 0,91$ (karena tipe jalan 2/2 TT, pembagian arah 65-35) (tabel 2.8)
- $FC_{HS} = 0,94$ (karena tipe jalan 2/2 TT, dengan hambatan samping sedang dan lebar bahu efektif 1,5 m) (tabel 2.9)

Maka kapasitas jalan eksisting adalah :

$$C = (3000) \times 0,69 \times 0,91 \times 0,94 = 1770,678 \text{ skr/jam}$$

b. Kapasitas Jalan Rencana Prigi - Munjungan

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \text{ (skr/jam)}$$

Dimana :

- | | |
|-----------|---|
| C | = Kapasitas |
| C_o | = kapasitas dasar |
| FC_L | = faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas |
| FC_{PA} | = faktor penyesuaian akibat pemisahan arah |
| FC_{HS} | = faktor penyesuaian akibat hambatan samping |

Dari PKJI 2014, didapat nilai :

- $C_o = 3000 \text{ skr/jam}$ (karena 2/2 TT alinemen berbukit)
- $FC_L = 1$ (karena lebar efektif jalur lalu lintas 7 m)
- $FC_{PA} = 1$ (karena tipe jalan 2/2 TT, dan dengan asumsi pembagian arah 50-50 %)

- $FC_{HS} = 0,97$ (karena tipe jalan 2/2 TT, dengan hambatan samping rendah dan lebar bahu efektif 1,5 m)

Maka kapasitas jalan rencana adalah :

$$C = (3000) \times 1 \times 0,94 \times 0,97 = 2910 \text{ skr/jam}$$

4.4.4 Derajat Kejemuhan Jalan Eksisting

Perhitungan Derajat kejemuhan (D_j) merupakan rasio arus jalan terhadap kapasitas jalan, yang digunakan untuk mengetahui perilaku lalu lintas pada suatu simpang ataupun segmen jalan.

Derajat kejemuhan ini nantinya digunakan untuk menentukan faktor koreksi lalu lintas (k_l) pada perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK). Derajat kejemuhan dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$D_j = Q/C$$

Dimana :

D_j = Derajat kejemuhan

Q = Arus total lalu lintas (skr/jam)

C = Kapasitas jalan (skr/jam)

Dengan didapatnya nilai kapasitas jalan pada perhitungan sebelumnya, maka dapat dihitung nilai derajat kejemuhan. Pada perhitungan per arah, nilai kapasitas dibagi dua. Nilai derajat kejemuhan dilampirkan pada tabel 4.10 berikut ini :

Tabel 4.10 Derajat kejemuhan (Dj) jalan Raya Panggul – Jarakan (eksisting) Tahun 2012-2032

Tahun	Total 2 Arah		
	Kapasitas (C) (skr/jam)	Total Q (skr/jam)	Derajat Kejemuhan (Dj)
2012	1770,68	1295	0,73
2013	1770,68	1367	0,77
2014	1770,68	1439	0,81
2015	1770,68	1520	0,86
2016	1770,68	1609	0,91
2017	1770,68	1703	0,96
2018	1770,68	1801	1,02
2019	1770,68	1904	1,08
2020	1770,68	2011	1,14
2021	1770,68	2124	1,20
2022	1770,68	2242	1,27
2023	1770,68	2365	1,34
2024	1770,68	2496	1,41
2025	1770,68	2636	1,49
2026	1770,68	2783	1,57
2027	1770,68	2936	1,66
2028	1770,68	3099	1,75
2029	1770,68	3268	1,85
2030	1770,68	3446	1,95
2031	1770,678	3636	2,05
2032	1770,678	3836	2,17

Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisa

Terlihat mulai pada tahun 2018 Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting sudah mencapai nilai ≥ 1 yang berarti sudah melewati ambang batas yang diizinkan.

4.4.5 Kecepatan

a. Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas dihitung untuk nantinya digunakan untuk mencari nilai kecepatan tempuh atau aktual dari kendaraan. Kecepatan arus bebas dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini :

1. Kecepatan arus bebas pada jalan luar kota

- Kecepatan arus bebas :

$$V_B = (F_{BD} + FV_{BL}) \times FV_{HS} \times FV_{KFJ}$$

Dari faktor faktor penyesuaian PKJI 2014 (tabel 2.2) didapatkan nilai :

$$V_{BD} = \text{Kendaraan Ringan (LV)} : 61 \text{ Km/jam}$$

$$52 \text{ Km/jam} = \text{Kendaraan Menengah (MHV)} : 62 \text{ Km/jam}$$

$$49 \text{ Km/jam} = \text{Bus Berat (LB)} : 53 \text{ Km/jam}$$

$$49 \text{ Km/jam} = \text{Truk Berat (LT)} : 53 \text{ Km/jam}$$

$$49 \text{ Km/jam} = \text{Sepeda Motor (SM)} : 53 \text{ Km/jam}$$

$FV_{BL} = -9 \text{ km/jam}$ (karena 2/2 TT, lebar efektif jalan 5 m dengan kondisi berbukit) (tabel 2.3)

$FV_{HS} = 0,93$ (karena 2/2 TT, kelas hambatan samping sedang dengan lebar bahu 1,5 (tabel 2.4))

$FV_{KFJ} = 0,98$ (karena 2/2 TT, fungsi jalan arteri dengan asumsi pengembangan samping 25%) (tabel 2.5)

- Maka nilai kecepatan arus bebas untuk kendaraan ringan (LV) adalah :

$$V_B = (61 + (-9)) \times 0,93 \times 0,98 = 47,39$$
 km/jam
- Maka nilai kecepatan arus bebas untuk kendaraan Menengah (MHV) adalah :

$$V_B = (52 + (-9)) \times 0,93 \times 0,98 = 39,19$$
 km/jam
- Maka nilai kecepatan arus bebas untuk kendaraan Bus Berat (LB) adalah :

$$V_B = (62 + (-9)) \times 0,93 \times 0,98 = 48,30$$
 km/jam
- Maka nilai kecepatan arus bebas untuk kendaraan Truk Berat (LT) adalah :

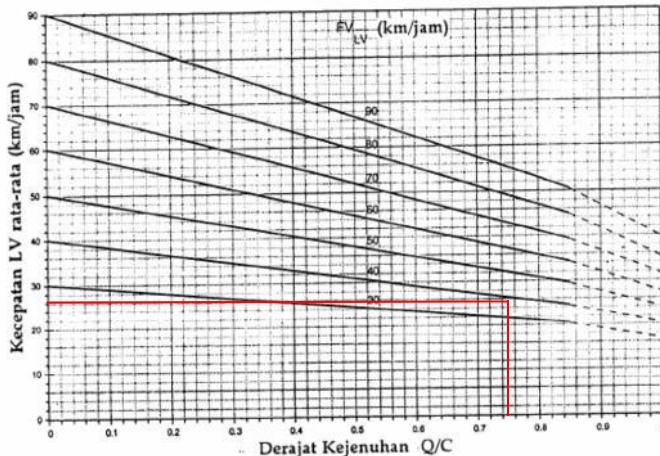
$$V_B = (49 + (-9)) \times 0,93 \times 0,98 = 36,46$$
 km/jam
- Maka nilai kecepatan arus bebas untuk kendaraan Sepeda Motor (SM) adalah :

$$V_B = (53 + (-9)) \times 0,93 \times 0,98 = 40,10$$
 km/jam
- Maka nilai kecepatan arus bebas rata-rata adalah :

$$V_B = (47,39 + 39,19 + 48,30 + 36,46 + 40,10) : 5 = 42,289$$
 km/jam

b. Kecepatan Aktual

Kecepatan tempuh atau kecepatan aktual dapat dicari dengan menggunakan grafik (gambar 2.1) hubungan derajat kejemuhan dengan kecepatan arus bebas dari PKJI 2014, sehingga didapatkan nilai kecepatan aktual. Contoh pada sepeda motor (SM) di atas didapatkan nilai kecepatan arus bebas sebesar 40,10 Km/jam lalu pada tahun 2012 nilai Dj jalan eksisting Panggul – Jarakan adalah 0,73. Lalu tarik dari nilai Dj 0,73 ke atas hingga bertemu garis kecepatan arus bebas nilai 40,10 km/jam dan tarik ke arah kiri. Sehingga didapatkan nilai 26,5 km/jam



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

Gambar 4.1 Cara Menentukan nilai Kecepatan Aktual pada jalan 2/2 TT

Sumber : PKJI 2014

Berikut ini adalah nilai kecepatan tempuh pada jalan eksisting sebelum dibangun jalan baru.

Tabel 4.11 Kecepatan Aktual jalan raya Jarakan – panggul
(eksisting)

Kecepatan Aktual/Aktual (km/jam) (dari grafik)				
SM	LV	MHV	LB	LT
26,5	30,1	26	30,3	24
25	28,3	24,7	27,9	23,2
23,4	27	23	27,5	22
22,3	24,7	21,8	25,6	20,6
21,7	24	21	25	20
21	23,5	20	24,5	19,5
20	23	19,5	24	18,7
20	23	19,5	24	18,7
20	23	19,5	24	18,7
20	23	19,5	24	18,7
20	23	19,5	24	18,7
20	23	19,5	24	18,7
20	23	19,5	24	18,7
20	23	19,5	24	18,7
20	23	19,5	24	18,7
20	23	19,5	24	18,7
20	23	19,5	24	18,7
20	23	19,5	24	18,7
20	23	19,5	24	18,7

Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisa

4.4.6 Perhitungan Trip Assigment

Pada analisis kelayak pembangun Jalan Lintas Selatan dari Munjungan hingga Prigi ini, perlu diketahui persentase perpindahan kendaraan dari jalan eksisting ke jalan baru yang akan dibangun. Metode yang digunakan untuk analisis *trip*

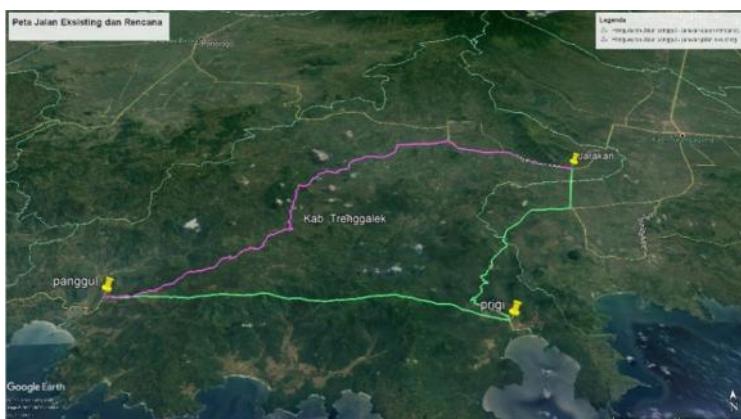
assignment dalam metode *Smock*. Data-data yang diperlukan dalam perhitungan menggunakan metode ini antara lain kecepatan arus bebas, jarak tempuh, waktu tempuh serta kapasitas jalan. Rumus yang digunakan dalam perhitungan *trip assignment* adalah :

$$t = t_0 x \text{Exp} (v/Qs)$$

Dimana :

t_0 = Travel time per satuan jarak saat *free flow*

Qs = Kapasitas pada kondisi jenuh



Gambar 4.2 Jarak yang ditinjau dalam *trip Assignment*

Sumber : "Trenggalek." -8.314922, 111.581278. *Google Earth Pro*. 2015. 15 Maret 2017

Dalam melakukan *Trip Assignment* diasumsikan bahwa awal mula perjalanan dan akhir perjalanan pada titik yang sama seperti tertera pada gambar 4.3. Jadi *Time travel* jalan yang diperbandingkan adalah jalan dari Panggul menuju Jarakan yang melewati jalan eksisting serta yang melewati jalan rencana Prigi – Munjungan. Ini dilakukan, agar perbandingan yang didapatkan memiliki standarisasi yang sama. Jarak yang digunakan untuk jalan eksisting 54,9 Km dan jalan rencana 54,2 Km.

Rumus diatas digunakan untuk semua arah seperti contoh perhitungan berikut ini :

- Menentukan besarnya *increment* pada tiap iterasi. Iterasi yang digunakan berasal dari nilai asumsi yang jumlahnya 15-20 iterasi. Pada perhitungan *trip assignment* ini, nilai Q yang digunakan adalah nilai Q pada 2017 (awal tahun rencana) menggunakan iterasi sebanyak 15 iterasi. Besarnya increment yaitu $1703/15 = 113,53$
- Berdasarkan Kecepatan Arus Bebas (V_B) pada jalan eksisting maupun pada jalan rencana. Dengan perhitungan trip assignment dapat diketahui prosentase kendaraan yang membebani tiap-tiap ruas jalan.
- Menentukan *Travel Time* (TT)

Rumus yang digunakan dalam menentukan travel time yaitu ($\text{jarak}/\text{kecepatan arus bebas}$) $\times 60$ menit. V_B yang digunakan ada kecepatan arus bebas rata-rata

$$TT \text{ eksisting} = \frac{\text{Jarak (d)}}{\text{Kecepatan arus bebas (Vb)}} \times 60 \text{ menit}$$

$$= \frac{54,9 \text{ km}}{42,29 \text{ km/jam}} = 77,89 \text{ menit}$$

$$TT \text{ rencana} = \frac{\text{Jarak (d)}}{\text{Kecepatan arus bebas (Vb)}} \times 60 \text{ menit}$$

$$= \frac{54,2 \text{ km}}{52,66 \text{ km/jam}} = 61,75 \text{ menit}$$

- Menentukan kapasitas jalan (C) ruas jalan eksisting maupun Jalan baru. Kapasitas yang digunakan adalah kapasitas yang telah dihitung sebelumnya yaitu :

- Kapasitas Jalan eksisting = 1770,78 skr/jam
- Kapasitas Jalan Rencana = 2910 skr/jam

- e. Mencari besarnya travel time pada iterasi ke-0 pada tiap ruas jalan eksisting dan Jalan rencana. Besarnya travel time didapatkan dengan cara membagi travel time dengan jarak tempuh = TT/d
- t1 Jalan Eksisting
 $t1 = 77,89 / 54,9 = 1,41881$ menit
 $t2 = 61,751 / 54,2 = 1,139315$ menit
- f. Dilakukan iterasi dan membandingkan iterasi yang telah dihitung pada ruas jalan eksisting dan pada jalan rencana. Iterasi dimulai pada $t2$ yang lebih kecil dan dilanjutkan dengan membandingkan kembali $t2$ terkecil antara jalan eksisting dan jalan rencana. Cara ini dilakukan sebanyak besarnya iterasi yaitu 15 kali. Cara selengkapnya dapat dilihat tabel 4.12

Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Perpindahan Kendaraan dengan Metode Smock

jalan ruas panggul - jarakann					jalan rencana			
	FV	d	TT	C	FV	d	TT	C
	42,29	54,9	77,89	1770,68	52,66	54,2	61,75085	2910
increment	V1 increment	V1	V1/Qs1	t1	V2 increment	V2	V2/Qs2	t2
0	0	0	0	1,41881	0	0	0	1,139315
113,53333333					113,53333333	113,5333	0,039015	1,184643
113,53333333					113,53333333	227,0667	0,07803	1,280783
113,53333333					113,53333333	340,6	0,117045	1,439817
113,53333333	113,53333333	113,5333	0,064119	1,512762				
113,53333333					113,53333333	454,1333	0,15606	1,682996
113,53333333	113,53333333	227,0667	0,128237	1,719742				
113,53333333					113,53333333	567,6667	0,195074	2,045516
113,53333333	113,53333333	340,6	0,192356	2,084502				
113,53333333					113,53333333	681,2	0,234089	2,585036
113,53333333	113,53333333	454,1333	0,256474	2,693938				
113,53333333					113,53333333	794,7333	0,273104	3,396834
113,53333333	113,53333333	567,6667	0,320593	3,712097				
113,53333333					113,53333333	908,2667	0,312119	4,641154
113,53333333	113,53333333	681,2	0,384711	5,453777				
113,53333333					113,53333333	1021,8	0,351134	6,593584
1703,0	681,20				1021,8			
40%	Tak Pindah							
60%	Pindah							

Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisa

Setelah melakukan perbandingan antara jalan eksisting dan jalan rencana akan didapatkan total increment pada masing-

masing ruas sehingga akan didapatkan persentase perpindahan kendaraan setelah dibangunnya jalan raya lintas selatan ini nantinya.

$$\text{Tidak Pindah} = 706,80 / 1703,0 \times 100\% = 40\%$$

$$\text{Pindah} = 1060,1 / 1703,0 \times 100\% = 60\%$$

4.5 Pengolahan Data Lalu Lintas Sesudah Proyek

Analisis kondisi lalu lintas sesudah proyek adalah hasil perhitungan dan analisa data lalu lintas dan kinerja jalan pada jalan eksisting dan rencana jalan lintas selatan dari munjungan hingga prigi sesudah adanya perpindahan pergerakan lalu lintas atau *trip assignment*.

4.5.1 Analisa Arus Lalu Lintas Setelah Trip Assignment

Dari hasil perhitungan trip assignment sebelumnya, maka dapat diketahui volume lalu lintas yang akan membebani ruas jalan eksisting dan jalan baru. Lalu lintas yang membebani jalan Rencana Prigi – Munjungan adalah prosentase hasil perhitungan *trip assignment* sebelumnya dikali dengan volume kendaraan pada jalan eksisting kondisi tanpa dibangun jalan baru , dari semua jenis kendaraan yang ada yaitu jenis kendaraan mobil penumpang (Gol I), truk kecil (Gol II dan Gol III), truk besar (Gol IV dan Gol V), dan sepeda motor (Gol VI).

Berikut ini adalah perhitungan volume kendaraan yang membebani ruas jalan lama dan ruas jalan baru :

Untuk jenis kendaraan mobil penumpang (LV) pada jalan eksisting dapat dilihat pada Tabel 4.8 di atas, volume kendaraan ringan kondisi eksisting pada tahun 2012 sebelum Project = 741 kend/jam.

Hasil *trip assignment* = 40% lewat jalan lama dan 60% lewat jalan baru.

Maka, volume kendaraan pada jalan lama

Jumlah kendaraan x persentase tidak pindah = $741 \times 40\% = 296$ kend/jam

Volume Kendaraan jalan baru :

Jumlah kendaraan x persentase pindah = 741 x 60% = 445 kend/jam

Untuk seluruh golongan kendaraan dikalikan dengan persentase perpindahan untuk jalan rencana dan persentase tidak pindah untuk jalan eksisting setelah *Project*.

Berikut ini adalah volume lalu lintas yang membebani jalan Baru dan eksisting setelah dibangun jalan baru.

Tabel 4.13 Hasil Volume Kendaraan Jalan Eksisting *Setelah Trip Assignment Total 2 arah*

Tahun	Arus lalu lintas (Q)				
	SM	LV	MHV	LB	LT
2012	209	296	14	1	6
2013	220	313	15	1	6
2014	232	329	15	2	7
2015	245	348	16	2	7
2016	259	368	16	2	8
2017	273	389	16	3	9
2018	288	411	17	3	10
2019	304	435	17	4	10
2020	321	459	18	4	11
2021	339	486	18	4	12
2022	357	513	18	5	13
2023	377	542	19	5	14
2024	398	573	19	6	14
2025	419	605	20	6	16
2026	442	640	20	6	17
2027	466	675	20	7	18
2028	492	713	21	7	19
2029	518	753	21	8	20
2030	547	795	22	8	22
2031	577	839	22	8	23
2032	608	886	22	9	25

Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisa

Tabel 4.14 Hasil Volume Kendaraan *Setelah Trip Assignment*
pada Jalan Rencana Total 2 arah

Tahun	Arus lalu lintas (Q)				
	SM	LV	MHV	LB	LT
2012	313	445	22	1	9
2013	331	469	22	2	10
2014	349	493	23	2	10
2015	368	521	23	3	11
2016	388	551	24	4	12
2017	410	583	25	4	13
2018	433	617	25	5	14
2019	457	652	26	5	16
2020	482	689	26	6	17
2021	508	728	27	7	18
2022	536	770	28	7	19
2023	565	813	28	8	20
2024	596	859	29	8	22
2025	629	908	29	9	23
2026	663	959	30	10	25
2027	699	1013	31	10	27
2028	737	1070	31	11	29
2029	778	1130	32	11	31
2030	820	1193	32	12	32
2031	865	1259	33	13	35
2032	913	1329	34	13	37

Sumber: *Hasil Perhitungan dan Analisa*

4.3.2 Analisa Volume Total (Q) Setelah *Trip Assignment*

Setelah didapatkan data lalu lintas *forecasting* setelah *trip assignment*, selanjutnya kembali dicari nilai Q pada jalan eksisting dan jalan rencana. Hal ini dimaksudkan agar bisa mendapatkan kembali nilai kapasitas (C) jalan setelah *trip assignment*. Data Lalu Lintas setelah proyek dikalikan dengan nilai ekr sesuai peraturan PKJI 2014. Dari data teknis jalan maka didapatkan nilai ekr sebagai berikut :

- Jalan Eksisting
 - Sepeda Motor (SM) = 0,8
 - Kendaraan Ringan (LV) = 1
 - Kendaraan sedang (MHV) = 2
 - Bus Besar (LB) = 2
 - Truk Besar (LT) = 4
- Jalan Rencana
 - Sepeda Motor (SM) = 0,5
 - Kendaraan Ringan (LV) = 1
 - Kendaraan sedang (MHV) = 1,8
 - Bus Besar (LB) = 1,6
 - Truk Besar (LT) = 5,2

Berikut adalah data volume total (Q) setelah *trip assignment*, tersaji dalam tabel di bawah ini.

Tabel 4.15 Volume Total (Q) Kendaraan Jalan Panggul - Jarakan (Eksisting) setelah *trip assignment* Total 2 Arah

Volume Total (Q) (skr/jam)					
Ekr SM	Ekr LV	Ekr MHV	Ekr LB	Ekr LT	Total
0,8	1	2	2	4	
167	296	29	2	24	518
176	313	30	2	26	547
186	329	30	3	27	576
196	348	31	4	29	608
207	368	32	5	32	644
219	389	33	6	35	681
231	411	34	6	38	721
244	435	34	7	42	762
257	459	35	8	45	805
271	486	36	9	48	850
286	513	37	10	51	897
301	542	38	10	54	946
318	573	38	11	58	999
335	605	39	12	62	1055
354	640	40	13	67	1114
373	675	41	14	72	1175
393	713	42	14	77	1240
415	753	42	15	82	1308
437	795	43	16	86	1379
461	839	44	17	93	1455
487	886	45	18	99	1535

Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisa

Tabel 4.16 Volume Total (Q) Kendaraan Jalan Prigi – Munjungan
 (Rencana) setelah trip assignment Total 2 Arah

Volume Total (Q) (smp/jam)					Total
Ekr SM	Ekr LV	Ekr MHV	Ekr LB	Ekr LT	
0,8	1	2	2	4	
251	445	43	2	36	777
264	469	44	4	38	821
279	493	46	5	41	864
294	521	47	6	43	912
311	551	48	7	48	966
328	583	49	8	53	1022
346	617	50	10	58	1081
365	652	52	11	62	1143
385	689	53	12	67	1207
407	728	54	13	72	1275
429	770	55	14	77	1345
452	813	56	16	82	1419
477	859	58	17	86	1498
503	908	59	18	94	1582
530	959	60	19	101	1670
559	1013	61	20	108	1762
590	1070	62	22	115	1859
622	1130	64	23	122	1961
656	1193	65	24	130	2068
692	1259	66	25	139	2182
730	1329	67	26	149	2302

Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisa

4.3.3 Derajat Kejenuhan Jalan Rencana

Nilai Derajat Kejenuhan (Dj) dari jalan setelah *trip assignment* sebagai berikut :

Tabel 4.17 Derajat kejenuhan (Dj) jalan eksisting Setelah *Trip Assignment*

Tahun	Eksisting with Project		
	Kapasitas (C) (skr/jam)	Total Q (skr/jam)	Derajat Kejemuhan (Dj)
2012	1770,68	518	0,29
2013	1770,68	547	0,31
2014	1770,68	576	0,33
2015	1770,68	608	0,34
2016	1770,68	644	0,36
2017	1770,68	681	0,38
2018	1770,68	721	0,41
2019	1770,68	762	0,43
2020	1770,68	805	0,45
2021	1770,68	850	0,48
2022	1770,68	897	0,51
2023	1770,68	946	0,53
2024	1770,68	999	0,56
2025	1770,68	1055	0,60
2026	1770,68	1114	0,63
2027	1770,68	1175	0,66
2028	1770,68	1240	0,70
2029	1770,68	1308	0,74
2030	1770,68	1379	0,78
2031	1770,68	1455	0,82
2032	1770,68	1535	0,87

Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisa

Tabel 4.18 Derajat kejemuhan (Dj) jalan Rencana Setelah *Trip Assignment*

Tahun	Jalan Rencana		
	Kapasitas (C) (skr/jam)	Total Q (skr/jam)	Derajat Kejemuhan (Dj)
2012	2910	518	0,27
2013	2910	547	0,28
2014	2910	576	0,30
2015	2910	608	0,31
2016	2910	644	0,33
2017	2910	681	0,35
2018	2910	721	0,37
2019	2910	762	0,39
2020	2910	805	0,41
2021	2910	850	0,44
2022	2910	897	0,46
2023	2910	946	0,49
2024	2910	999	0,51
2025	2910	1055	0,54
2026	2910	1114	0,57
2027	2910	1175	0,61
2028	2910	1240	0,64
2029	2910	1308	0,67
2030	2910	1379	0,71
2031	2910	1455	0,75
2032	2910	1535	0,79

Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisa

BAB V

ANALISA KELAYAKAN EKONOMI

Dalam perencanaan pembangunan Jalan Lintas Selatan pada ruas Munjungan hingga Prigi, Trenggalek perlu dilakukannya analisis kelayakan untuk mengetahui apakah pembangunan jalan baru ini dianggap layak atau tidak untuk dibangun dari segi ekonomi. Parameter yang digunakan untuk mengukur kelayakan proyek tersebut adalah perbandingan antara biaya yang dikeluarkan untuk pembangunan dengan keuntungan yang akan terjadi setelah jalan dibangun, ditinjau dari segi ekonomi jalan raya.

5.1 Analisis Kelayakan Ekonomi

Perhitungan kelayakan dari segi ekonomi dibutuhkan untuk menyatakan apakah suatu proyek layak untuk dibangun atau tidak. Analisis kelayakan ekonomi dapat dilihat dari penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) serta penghematan nilai waktu yang terjadi. Dalam mengukur suatu kelayakan ekonomi, beberapa variable yang dibutuhkan adalah penghematan BOK, *saving time value*, biaya investasi dan biaya perawatan tiap tahunnya, serta inflasi yang terjadi. Dari hasil perhitungan akan didapatkan seberapa besar keuntungan serta kerugiannya selama umur rencana yaitu 15 tahun. Kemudian dilakukan perhitungan BCR (*Benefit Cost Ratio*) dan NPV (*Net Present Value*)

5.2 Kecepatan

Biaya operasional kendaraan (BOK) dihitung berdasarkan kecepatan tiap golongan serta komponen - komponen BOK. Komponen yang dibutuhkan dalam menentukan kecepatan yaitu derajat kejenuhan (DJ) serta kecepatan arus bebas. Kecepatan yang digunakan yaitu berdasarkan pembacaan grafik. Grafik yang digunakan adalah grafik pada gambar 4.2

Berikut adalah tabel kecepatan untuk masing-masing golongan.

Tabel 5.1. Kecepatan Kendaraan Jalan Panggul – Jarakan
(Eksisting)

Kecepatan Aktual jalan Eksisting				
Tahun	DJ	Golongan I	Golongan IIA	Golongan IIB
2017	0,96	23,5	20	24,5
2018	1,02	23	19,5	24
2019	1,08	23	19,5	24
2020	1,14	23	19,5	24
2021	1,20	23	19,5	24
2022	1,27	23	19,5	24
2023	1,34	23	19,5	24
2024	1,41	23	19,5	24
2025	1,49	23	19,5	24
2026	1,57	23	19,5	24
2027	1,66	23	19,5	24
2028	1,75	23	19,5	24
2029	1,85	23	19,5	24
2030	1,95	23	19,5	24
2031	2,05	23	19,5	24
2032	2,17	23	19,5	24

Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisa

Tabel 5.2. Kecepatan Aktual Kendaraan Jalan Panggul-Jarakkan (Eksisting) Dengan *Project*

Kecepatan Aktual jalan Eksisting with Project				
Tahun	DJ	Golongan I	Golongan IIA	Golongan IIB
2017	0,38	37,9	31,4	38,8
2018	0,41	37,5	31	38,2
2019	0,43	36,9	30,7	37,6
2020	0,45	36,1	30,2	36,8
2021	0,48	35	29,8	36
2022	0,51	34,5	29,2	35,2
2023	0,53	34,3	28,7	34,7
2024	0,56	33,7	28,2	34,1
2025	0,60	32,4	27,8	33,1
2026	0,63	31,9	27,1	32,9
2027	0,66	30,6	26,3	31,4
2028	0,70	29,7	25,4	30,3
2029	0,74	28,7	24,9	28
2030	0,78	27,2	23,2	27,7
2031	0,82	25,8	23	26,7
2032	0,87	24	21,2	25,1

Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisa

Tabel 5.3. Kecepatan Aktual Kendaraan Jalan Prigi -
munjungan (Baru)

Kecepatan Aktual jalan Rencana with Project				
Tahun	DJ	Golongan I	Golongan IIA	Golongan IIB
2017	0,35	46,3	38,7	47,1
2018	0,37	44,6	37,8	45,8
2019	0,39	44,3	37,6	45,3
2020	0,41	44	37,3	44,8
2021	0,44	43,6	36,9	44,8
2022	0,46	43,3	36,6	43,4
2023	0,49	41,5	35,4	42,3
2024	0,51	40,7	34,6	41,5
2025	0,54	39,3	33,6	39,2
2026	0,57	38,6	33,3	38,8
2027	0,61	37,5	32,1	38
2028	0,64	36	30,8	36,3
2029	0,67	34,8	29,8	35,6
2030	0,71	33,6	28,7	33,9
2031	0,75	31,7	26,7	32,5
2032	0,79	29,7	25,3	30,5

Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisa

5.3 Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Biaya operasional kendaraan adalah penjumlahan antara biaya bergerak dan biaya diam. Metode yang digunakan dalam perhitungan BOK dalam tugas akhir ini adalah metode Jasa Marga. Biaya operasional kendaraan dipengaruhi oleh komponen yang ada pada masing-masing kendaraan dari golongan yang berbeda serta kecepatan yang dapat ditempuh pada masing-masing kondisi. Berikut merupakan perkiraan harga komponen masing-masing kendaraan untuk masing-masing golongan.

➤ Golongan I

Toyota Sienta 1,5 E CVT (Black Trim)	: Rp 251.700.000
Bahan Bakar Pertalite	: Rp 7.500/ liter
Toyota Motor Oil Synthetic	: Rp 125.000/ botol
Ban Bridgestone 185/65	: Rp 923.000/ buah
Biaya Mekanik	: Rp 15.000/ jam

➤ Golongan II A

Hino Dutro Bus 130 MDBL PS	: Rp 321.900.000
Bahan Bakar Solar	: Rp 5.150/ liter
Oli Total Quartz 9000SM 5W40	: Rp 145.000/ botol
Ban GT Savero SUV 275/70R16 6buah	: Rp 1.267.200/ buah
Biaya Mekanik	: Rp 20.000/ jam

➤ Golongan II B

Hino Ranger FL 235 JN Cargo	: Rp 730.000.000
Bahan Bakar Solar	: Rp 5.150/ liter
Pertamina Meditran SX 15W 4L	: Rp 230.000/ botol
Ban Yokohama Bluearth E51A 225	: Rp 1.424.000/ buah
Biaya Mekanik	: Rp 20.000 / jam

Biaya operasional kendaraan dihitung setiap 1000 km yang dihitung menggunakan rumus pada setiap komponen berdasarkan golongan dan kecepatan kendaraan. Berikut ini adalah contoh perhitungan BOK untuk jalan eksisting. Sedangkan keseluruhan perhitungan dapat dilihat dilampiran.

❖ Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi BBM dasar dalam liter per 1000 km

$$\begin{aligned} \text{Gol I} &= 0,0284V^2 - 3,0644V + 141,68 \\ &= 0,0284 \times (23,5)^2 - 3,0644 \times (23,5) + 141,68 \\ &= 85,351 \text{ liter}/1000 \text{ km} \\ \text{Gol II A} &= 2,26533 \times \text{Konsumsi BBM dasar Gol I} \\ &= 2,26533 \times 85,351 \\ &= 193,347 \text{ liter}/1000 \text{ km} \\ \text{Gol II B} &= 2,90805 \times \text{Konsumsi BBM dasar Gol I} \\ &= 2,90805 \times 85,351 \\ &= 248,204 \text{ liter}/1000 \text{ km} \end{aligned}$$

Konsumsi BBM (Rp/1000km) = Konsumsi BBM Dasar × Harga Bahan Bakar × [1+(kk+kl+kr)]

$$\begin{aligned}\text{Gol I} &= 85,351 \times 7.500 \times 2,09 \\&= \text{Rp } 1.337.869 /1000 \text{ km} \\ \text{Gol IIA} &= 193,347 \times 5.150 \times 2,09 \\&= \text{Rp } 1.846.239 /1000 \text{ km} \\ \text{Gol IIB} &= 248,204 \times 5.150 \times 2,09 \\&= \text{Rp } 2.671.539 /1000 \text{ km}\end{aligned}$$

❖ Konsumsi Pelumas (Oli Mesin)

Konsumsi Pelumas (Rp/1000km) = Konsumsi Pelumas Dasar × Faktor Koreksi × Harga Oli

$$\begin{aligned}\text{Gol I} &= 0,003 \times 1,5 \times 125.000 \\&= \text{Rp } 562.500 /1000 \text{ km} \\ \text{Gol IIA} &= 0,0057 \times 1,5 \times 145.000 \\&= \text{Rp } 1.239.750 /1000 \text{ km} \\ \text{Gol IIB} &= 0,0044 \times 1,5 \times 230.000 \\&= \text{Rp } 1.587.000 /1000 \text{ km}\end{aligned}$$

❖ Konsumsi Ban

Pemakaian Ban per 1000 km

$$\begin{aligned}\text{Gol I} = Y &= 0,0008848V - 0,0045333 \\&= 0,0008848 \times (23,5) - 0,0045333 \\&= 0,01626 /1000 \text{ km} \\ \text{Gol IIA} = Y &= 0,0012356V - 0,006466 \\&= 0,0012356 \times (20) - 0,006466 \\&= 0,0182453 /1000 \text{ km} \\ \text{Gol IIB} = Y &= 0,0015553V - 0,005933 \\&= 0,0015553 \times (24,5) - 0,005933 \\&= 0,032172 /1000 \text{ km}\end{aligned}$$

$Y' = Y * \text{harga ban (Rp / 1000 km)}$

$$\begin{aligned}\text{Gol I} &= 0,01626 \times 3.692.000 \\&= \text{Rp } 60.030 /1000 \text{ km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Gol IIA} &= 0,0182453 \times 7.603.200 \\
 &= \text{Rp } 138.723/1000 \text{ km} \\
 \text{Gol IIB} &= 0,032172 \times 1.392.000 \\
 &= \text{Rp } 458.123 /1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

❖ Pemeliharaan (Suku Cadang)

Pemakaian suku cadang per 1000 km (Y)

$$\begin{aligned}
 \text{Gol I} = Y &= 0,0000064V + 0,0005567 \\
 &= 0,0000064 \times (23,5) + 0,0005567 \\
 &= 0,0007071 \\
 \text{Gol IIA} = Y &= 0,0000332V + 0,0020891 \\
 &= 0,0000332 \times (20) + 0,0020891 \\
 &= 0,0027531 \\
 \text{Gol IIB} = Y &= 0,0000191V + 0,0015400 \\
 &= 0,0000191 \times (24,5) + 0,0015400 \\
 &= 0,00200795
 \end{aligned}$$

$Y' = Y * \text{harga kendaraan (Rp / 1000 km)}$

$$\begin{aligned}
 \text{Gol I} &= 0,0007071 \times 251.700.000 \\
 &= \text{Rp } 177.977,07 /1000 \text{ km} \\
 \text{Gol IIA} &= 0,0027531 \times 321.900.000 \\
 &= \text{Rp } 886.222,89 /1000 \text{ km} \\
 \text{Gol IIB} &= 0,00200795 \times 730.000.000 \\
 &= \text{Rp } 1.465.803,50 /1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

❖ Pemeliharaan (Mekanik)

$$\begin{aligned}
 \text{Gol} = Y &= 0,00362V + 0,36267 \\
 &= 0,00362 \times (23,5 + 0,36267) \\
 &= 0,44774 \\
 \text{Gol IIA} = Y &= 0,02311V + 1,97733 \\
 &= 0,02311 \times (20) + 1,97733 \\
 &= 2,43953 \\
 \text{Gol IIB} = Y &= 0,01511V + 1,21200 \\
 &= 1,77107 \times (24,5) + 1,212 \\
 &= 1,582195
 \end{aligned}$$

$$Y' = Y * \text{upah kerja per jam (Rp / 1000 km)}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol I} &= 0,44774 \times 15.000 \\ &= \text{Rp } 6.716,10 /1000 \text{ km} \\ \text{Gol IIA} &= 2,43953 \times 20.000 \\ &= \text{Rp } 48.790,60 /1000 \text{ km} \\ \text{Gol IIB} &= 1,582195 \times 20.000 \\ &= \text{Rp } 31.643,90 /1000 \text{ km} \end{aligned}$$

❖ Depresiasi

$$\text{Depresiasi per 1000 km (Y)}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol I} = Y &= 1/(2,5v + 125) \\ &= 1/(2,5 (23,5) + 125) \\ &= 0,005442 \\ \text{Gol IIA} = Y &= 1/(9,0v + 450) \\ &= 1/(9,0 (20) + 450) \\ &= 0,001587 \\ \text{Gol IIB} = Y &= 1/(6,0v + 300) \\ &= 1/(6,0 (24,5) + 300) \\ &= 0,002237136 \end{aligned}$$

$$Y' = Y * \text{setengah nilai kendaraan (Rp / 1000 km)}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol I} &= ,005442 \times 251.700.000 \times 0,5 \\ &= \text{Rp } 684.897,96 \\ \text{Gol IIA} &= 0,001587 \times 321.900.000 \\ &= \text{Rp } 255.476,19 \\ \text{Gol IIB} &= 0,002237136 \times 730.000.000 \\ &= \text{Rp } 816.554,81 \end{aligned}$$

❖ Bunga Modal

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

$$\begin{aligned} \text{Gol I} &= 0,22\% \times 251.700.000 \\ &= \text{Rp } 553.740 /1000\text{km} \\ \text{Gol IIA} &= 0,22\% \times 321.900.000 \\ &= \text{Rp } 708.180 /1000\text{km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol IIB} &= 0,22\% \times 730.000.000 \\ &= \text{Rp } 1.606.000 /1000\text{km} \end{aligned}$$

❖ Asuransi

Asuransi per 1000 km (Y)

$$\begin{aligned} \text{Gol I} = Y &= 38 / (500v) \\ &= 38 / (500 (23,5)) \\ &= 0,003234043 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol IIA} = Y &= 60 / (2571,42857v) \\ &= 60 / (2571,42857(20)) \\ &= 0,001166667 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol IIB} = Y &= 61 / (1714,28571v) \\ &= 61 / (1714,28571(24,5)) \\ &= 0,001452381 \end{aligned}$$

$Y' = Y * \text{nilai kendaraan (Rp / 1000 km)}$

$$\begin{aligned} \text{Gol I} &= 0,003234043 \times 251.700.000 \\ &= \text{Rp } 814.008,51 /1000 \text{ km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol IIA} &= 0,001166667 \times 321.900.000 \\ &= \text{Rp } 375.550 /1000\text{km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Golongan IIB} &= 0,001452381 \times 730.000.000 \\ &= \text{Rp } 1.060.238,10 /1000\text{km} \end{aligned}$$

Berikut merupakan contoh perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) eksisting

Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dari jalan Eksisting

- Rumus : Harga Bahan Bakar + Pelumas + Konsumsi Ban + Pemeliharaan (Suku Cadang) + Pemeliharaan Mekanik + Depresiasi + Bunga Modal +Asuransi \times 365 \times (Jarak Tempuh/1000) \times Jumlah Kendaraan per Hari.

- Golongan I :

$$\begin{aligned}
 &= Rp\ 1.337.869 + Rp\ 562.500 + Rp\ 60.030 + Rp \\
 &\quad 177.977,07 + Rp\ 6.716,10 + Rp\ 684.897,96 + Rp\ 553.740 \\
 &+ Rp\ 814.008,51 \times 365 \times (54,9/1000) \times 8836 \\
 &= Rp\ 144.137.813,488
 \end{aligned}$$

- Golongan II A :

$$\begin{aligned}
 &= Rp\ 2.081.091 + Rp\ 1.239.750 + Rp\ 138.723 + Rp \\
 &\quad 886.222,89 + Rp\ 48.790,60 + Rp\ 255.476,19 + Rp \\
 &\quad 708.180 + Rp\ 375.550 \times 365 \times (54,9/1000) \times 873 \\
 &= Rp\ 6.573.031,262
 \end{aligned}$$

- Golongan II B :

$$\begin{aligned}
 &= Rp\ 2.671.539 + Rp\ 1.587.000 + Rp\ 458.123 + Rp \\
 &\quad 1.465.803,5 + Rp\ 31.643,9 + Rp\ 816.554,81 + Rp \\
 &\quad 1.606.000 + Rp\ 1.060.238,1 \times 365 \times (54,9/1000) \times 800 \\
 &= Rp\ 17.005.101,563
 \end{aligned}$$

- Total BOK/ 1000km :

$$\begin{aligned}
 &= Rp\ 144.137.813,488 + Rp\ 6.573.031,262 + Rp \\
 &\quad 17.005.101,563 \\
 &= Rp\ 167.715.946,313
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan BOK jalan eksisting *with project* dan jalan rencana dilakukan dengan cara yang sama.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada masing masing golongan dengan kecepatan yang sudah ditentukan, maka didapatkan hasil perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) sebagai berikut :

Tabel 5.4. Hasil Perhitungan BOK Dari Jalan Eksisting
Without project

Tahun	TOTAL BOK (Rp)			TOTAL BOK
	Gol I	Gol II A	Gol II B	
2017	Rp 144.137.813.488	Rp 6.573.031.262	Rp 17.005.101.563	Rp 167.715.946.313
2018	Rp 155.755.750.404	Rp 7.022.207.546	Rp 18.936.532.641	Rp 181.714.490.592
2019	Rp 164.694.844.467	Rp 7.302.877.334	Rp 20.513.856.088	Rp 192.511.577.889
2020	Rp 173.936.958.667	Rp 7.583.547.121	Rp 22.091.179.536	Rp 203.611.685.324
2021	Rp 183.936.623.211	Rp 7.864.216.909	Rp 23.668.502.983	Rp 215.469.343.103
2022	Rp 194.390.817.962	Rp 8.144.886.697	Rp 25.245.826.430	Rp 227.781.531.088
2023	Rp 205.299.542.919	Rp 8.425.556.484	Rp 26.823.149.877	Rp 240.548.249.280
2024	Rp 216.965.818.221	Rp 8.706.226.272	Rp 28.400.473.324	Rp 254.072.517.817
2025	Rp 229.238.133.798	Rp 8.986.896.059	Rp 30.766.458.495	Rp 268.991.488.352
2026	Rp 242.267.999.720	Rp 9.267.565.847	Rp 33.132.443.665	Rp 284.668.009.232
2027	Rp 255.752.395.848	Rp 9.548.235.634	Rp 35.498.428.836	Rp 300.799.060.318
2028	Rp 270.145.852.389	Rp 9.828.905.422	Rp 37.864.414.007	Rp 317.839.171.817
2029	Rp 285.296.859.274	Rp 10.109.575.210	Rp 40.230.399.177	Rp 335.636.833.661
2030	Rp 301.205.416.504	Rp 10.390.244.997	Rp 42.596.384.348	Rp 354.192.045.849
2031	Rp 317.871.524.078	Rp 10.670.914.785	Rp 45.751.031.242	Rp 374.293.470.105
2032	Rp 335.598.202.134	Rp 10.951.584.572	Rp 48.905.678.137	Rp 395.455.464.842

Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisa

Tabel 5.5. Hasil Perhitungan BOK Dari Jalan Eksisting
With project

Tahun	TOTAL BOK (Rp)			TOTAL BOK
	Gol I	Gol II A	Gol II B	
2017	Rp 35.751.280.877	Rp 1.678.128.548	Rp 4.300.508.045	Rp 41.729.917.471
2018	Rp 38.214.151.013	Rp 1.770.345.053	Rp 4.764.339.224	Rp 44.748.835.290
2019	Rp 41.064.201.184	Rp 1.858.919.062	Rp 5.242.979.655	Rp 48.166.099.902
2020	Rp 44.329.494.007	Rp 1.962.121.361	Rp 5.768.287.584	Rp 52.059.902.952
2021	Rp 48.351.121.408	Rp 2.061.925.171	Rp 6.316.952.936	Rp 56.729.999.515
2022	Rp 51.839.615.889	Rp 2.179.173.592	Rp 6.890.537.413	Rp 60.909.326.893
2023	Rp 55.067.830.322	Rp 2.293.332.833	Rp 7.426.095.868	Rp 64.787.259.022
2024	Rp 59.233.085.971	Rp 2.411.551.411	Rp 8.000.698.985	Rp 69.645.336.367
2025	Rp 65.094.365.287	Rp 2.524.961.924	Rp 8.928.429.463	Rp 76.547.756.673
2026	Rp 69.872.448.065	Rp 2.670.845.679	Rp 9.673.055.550	Rp 82.216.349.294
2027	Rp 76.894.922.715	Rp 2.835.210.521	Rp 10.858.176.902	Rp 90.588.310.137
2028	Rp 83.683.620.185	Rp 3.021.704.287	Rp 12.001.736.724	Rp 98.707.061.196
2029	Rp 91.456.113.870	Rp 3.170.230.240	Rp 13.798.247.845	Rp 108.424.591.955
2030	Rp 101.880.355.587	Rp 3.496.561.695	Rp 14.767.649.919	Rp 120.144.567.201
2031	Rp 113.351.570.196	Rp 3.622.157.222	Rp 16.454.765.059	Rp 133.428.492.477
2032	Rp 128.647.980.757	Rp 4.032.582.015	Rp 18.709.805.425	Rp 151.390.368.197

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisa

Tabel 5.6. Hasil Perhitungan BOK Jalan Rencana *With project*

Tahun	TOTAL BOK (Rp)			TOTAL BOK
	Gol I	Gol II A	Gol II B	
2017	Rp 15.657.581.857	Rp 731.292.433	Rp 1.900.158.449	Rp 18.289.032.739
2018	Rp 17.190.598.700	Rp 779.571.118	Rp 2.130.715.149	Rp 20.100.884.968
2019	Rp 18.300.134.036	Rp 814.839.544	Rp 2.332.955.557	Rp 21.447.929.138
2020	Rp 19.458.694.654	Rp 852.750.206	Rp 2.539.710.671	Rp 22.851.155.531
2021	Rp 20.765.995.921	Rp 893.677.160	Rp 2.720.537.055	Rp 24.380.210.136
2022	Rp 22.098.143.414	Rp 932.959.444	Rp 2.994.646.856	Rp 26.025.749.714
2023	Rp 24.350.247.339	Rp 997.505.346	Rp 3.263.817.104	Rp 28.611.569.789
2024	Rp 26.239.602.596	Rp 1.054.301.468	Rp 3.521.767.624	Rp 30.815.671.688
2025	Rp 28.711.208.362	Rp 1.120.394.612	Rp 4.037.897.610	Rp 33.869.500.583
2026	Rp 30.893.226.574	Rp 1.165.621.856	Rp 4.392.618.977	Rp 36.451.467.407
2027	Rp 33.569.207.326	Rp 1.245.600.718	Rp 4.804.828.652	Rp 39.619.636.696
2028	Rp 36.935.629.212	Rp 1.335.996.635	Rp 5.364.195.225	Rp 43.635.821.072
2029	Rp 40.351.989.204	Rp 1.420.014.455	Rp 5.810.849.153	Rp 47.582.852.813
2030	Rp 44.123.341.285	Rp 1.515.062.309	Rp 6.460.262.645	Rp 52.098.666.240
2031	Rp 49.355.397.073	Rp 1.672.046.034	Rp 7.236.729.789	Rp 58.264.172.896
2032	Rp 55.616.451.154	Rp 1.810.613.134	Rp 8.241.941.855	Rp 65.669.006.143

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisa

5.4 Metode Nd Lea

Metode *Nd Lea* digunakan untuk mencari persentase pengaruh sepeda motor terhadap kendaraan (auto). Persentase ini nantinya akan dipergunakan sebagai penambahan biaya operasional kendaraan pada golongan I. Berikut merupakan contoh perhitungan BOK akibat adanya sepeda motor pada jalan eksisting untuk Golongan I. Untuk golongan IIA dan IIB tidak ada perubahan.

$$LV = 972 \text{ kendaraan/ jam}$$

$$SM = 683 \text{ kendaraan/ jam}$$

Kendaraan per 100 auto

$$= 100 \times \frac{Jumlah SM}{Jumlah KR} = 100 \times \frac{972}{683} = 70 \text{ kendaraan/ 100 auto}$$

Penambahan BOK akibat sepeda motor

$$= 70 / 180 \times 0,18 = 7 \%$$

Kenaikan BOK

$$= 7\% \times Rp\ 144.137.813.488 = Rp\ 10.128.202.326$$

Nilai Kenaikan BOK ini akan ditambahkan pada BOK golongan I yang akan dihitung selanjutnya. BOK ditambahkan pada golongan I karena satuan untuk mencari pengaruh sepeda motor yaitu per 100 auto. Berikut adalah hasil perhitungan penambahan BOK akibat pengaruh sepeda motor pada jalan eksisting *without project* dan *with project*.

Tabel 5.7. Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor Jalan eksisting *Without Project*

JALAN EKSISTING WITHOUT PROJECT						BOK SM
Tahun	LV (kend/jam)	SM (kend/jam)	per 100 auto	Total Mobil	%	
2017	972	683	70	972	7%	Rp 10.128.202.326
2018	1028	721	70	1028	7%	Rp 10.924.114.401
2019	1087	761	70	1087	7%	Rp 11.530.154.245
2020	1148	803	70	1148	7%	Rp 12.166.496.325
2021	1214	847	70	1214	7%	Rp 12.833.140.021
2022	1283	893	70	1283	7%	Rp 13.530.085.771
2023	1355	942	70	1355	7%	Rp 14.272.484.829
2024	1432	994	69	1432	7%	Rp 15.060.336.823
2025	1513	1048	69	1513	7%	Rp 15.878.490.695
2026	1599	1105	69	1599	7%	Rp 16.742.097.542
2027	1688	1165	69	1688	7%	Rp 17.651.157.652
2028	1783	1229	69	1783	7%	Rp 18.620.821.794
2029	1883	1296	69	1883	7%	Rp 19.635.938.907
2030	1988	1367	69	1988	7%	Rp 20.711.660.179
2031	2098	1442	69	2098	7%	Rp 21.847.985.592
2032	2215	1521	69	2215	7%	Rp 23.044.914.919

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisa

Tabel 5.8. Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor Jalan Eksisting *With Project*

JALAN EKSISTING WITH PROJECT						BOK SM
Tahun	LV (kend/jam)	SM (kend/jam)	per 100 auto	Total Mobil	%	
2017	389	273	70	388,8	7%	Rp 2.512.152.761
2018	411	288	70	411,2	7%	Rp 2.680.194.833
2019	435	304	70	434,8	7%	Rp 2.874.871.858
2020	459	321	70	459,2	7%	Rp 3.100.747.708
2021	486	339	70	485,6	7%	Rp 3.373.426.675
2022	513	357	70	513,2	7%	Rp 3.608.166.562
2023	542	377	70	542	7%	Rp 3.828.331.820
2024	573	398	69	572,8	7%	Rp 4.111.570.353
2025	605	419	69	605,2	7%	Rp 4.508.849.625
2026	640	442	69	639,6	7%	Rp 4.828.583.809
2027	675	466	69	675,2	7%	Rp 5.307.025.175
2028	713	492	69	713,2	7%	Rp 5.768.209.154
2029	753	518	69	753,2	7%	Rp 6.294.589.675
2030	795	547	69	795,2	7%	Rp 7.005.555.638
2031	839	577	69	839,2	7%	Rp 7.790.894.386
2032	886	608	69	886	7%	Rp 8.834.021.613

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisa

Tabel 5.9. Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor Jalan Rencana

Tahun	JALAN RENCANA					BOK SM
	LV (kend/jam)	SM (kend/jam)	per 100 auto	Total Mobil	%	
2017	583	410	70	583,2	7%	Rp 1.100.218.972
2018	617	433	70	616,8	7%	Rp 1.205.683.041
2019	652	457	70	652,2	7%	Rp 1.281.177.737
2020	689	482	70	688,8	7%	Rp 1.361.091.621
2021	728	508	70	728,4	7%	Rp 1.448.830.193
2022	770	536	70	769,8	7%	Rp 1.538.085.898
2023	813	565	70	813	7%	Rp 1.692.836.383
2024	859	596	69	859,2	7%	Rp 1.821.380.236
2025	908	629	69	907,8	7%	Rp 1.988.720.844
2026	959	663	69	959,4	7%	Rp 2.134.897.771
2027	1013	699	69	1012,8	7%	Rp 2.316.832.141
2028	1070	737	69	1069,8	7%	Rp 2.545.927.555
2029	1130	778	69	1129,8	7%	Rp 2.777.279.767
2030	1193	820	69	1192,8	7%	Rp 3.034.034.584
2031	1259	865	69	1258,8	7%	Rp 3.392.301.362
2032	1329	913	69	1329	7%	Rp 3.819.080.009

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisa

5.1.1. Penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) adalah hasil perbandingan BOK sebelum adanya Jalan Baru (*Without project*) dengan BOK setelah adanya Jalan baru (*With project*), dimana diharapkan adanya penghematan biaya operasional kendaraan setelah adanya Jalan baru tersebut serta penghematan waktu tempuh. BOK golongan I harus ditambahkan

dengan pengaruh sepeda motor per 100 auto yang telah dianalisis sebelumnya. Karena pada jalan yang ditinjau sepeda motor tetap melalui jalan ini. Total BOK/ 1000km :

$$\begin{aligned}
 &= (\text{BOK golongan I} + \text{BOK dari ND Lea}) + \text{BOK golongan IIa} + \text{BOK IIb} \\
 &= (\text{Rp } 144.137.813.488 + \text{Rp } 10.128.202.326) + \text{Rp } 6.573.031.262 + \text{Rp } 17.005.101.563 \\
 &= \text{Rp } 177.844.148.640
 \end{aligned}$$

Berikut merupakan hasil perhitungan setelah penambahan BOK sepeda motor :

Tabel 5.10. Hasil BOK ditambah BOK Motor Jalan Eksisting
Without project

Tahun	TOTAL BOK (Rp)			TOTAL BOK
	Gol I	Gol II A	Gol II B	
2017	Rp 154.266.015.814	Rp 6.573.031.262	Rp 17.005.101.563	Rp 177.844.148.640
2018	Rp 166.679.864.805	Rp 7.022.207.546	Rp 18.936.532.641	Rp 192.638.604.993
2019	Rp 176.224.998.711	Rp 7.302.877.334	Rp 20.513.856.088	Rp 204.041.732.133
2020	Rp 186.103.454.991	Rp 7.583.547.121	Rp 22.091.179.536	Rp 215.778.181.648
2021	Rp 196.769.763.232	Rp 7.864.216.909	Rp 23.668.502.983	Rp 228.302.483.124
2022	Rp 207.920.903.733	Rp 8.144.886.697	Rp 25.245.826.430	Rp 241.311.616.859
2023	Rp 219.572.027.748	Rp 8.423.556.484	Rp 26.823.149.877	Rp 254.820.734.109
2024	Rp 232.026.155.044	Rp 8.706.226.272	Rp 28.400.473.324	Rp 269.132.854.640
2025	Rp 245.116.624.494	Rp 8.986.896.059	Rp 30.766.458.495	Rp 284.869.979.048
2026	Rp 259.010.097.261	Rp 9.267.565.847	Rp 33.132.443.665	Rp 301.410.106.773
2027	Rp 273.403.553.499	Rp 9.548.235.634	Rp 35.498.428.836	Rp 318.450.217.970
2028	Rp 288.766.674.183	Rp 9.828.905.422	Rp 37.864.414.007	Rp 336.459.993.611
2029	Rp 304.932.798.181	Rp 10.109.575.210	Rp 40.230.399.177	Rp 355.272.772.568
2030	Rp 321.917.076.683	Rp 10.390.244.997	Rp 42.596.384.348	Rp 374.903.706.028
2031	Rp 339.719.509.670	Rp 10.670.914.785	Rp 45.751.031.242	Rp 396.141.455.697
2032	Rp 358.643.117.052	Rp 10.951.584.572	Rp 48.905.678.137	Rp 418.500.379.761

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisa

Tabel 5.11. Hasil BOK ditambah BOK Motor Jalan Eksisting
With project

Tahun	TOTAL BOK (Rp)			TOTAL BOK
	Gol I	Gol II A	Gol II B	
2017	Rp 38.263.433.639	Rp 1.678.128.548	Rp 4.300.508.045	Rp 44.242.070.232
2018	Rp 38.214.151.013	Rp 1.770.345.053	Rp 4.764.339.224	Rp 44.748.835.290
2019	Rp 41.064.201.184	Rp 1.858.919.062	Rp 5.242.979.655	Rp 48.166.099.902
2020	Rp 44.329.494.007	Rp 1.962.121.361	Rp 5.768.287.584	Rp 52.059.902.952
2021	Rp 48.351.121.408	Rp 2.061.925.171	Rp 6.316.952.936	Rp 56.729.999.515
2022	Rp 51.839.615.889	Rp 2.179.173.592	Rp 6.890.537.413	Rp 60.909.326.893
2023	Rp 55.067.830.322	Rp 2.293.332.833	Rp 7.426.095.868	Rp 64.787.259.022
2024	Rp 59.233.085.971	Rp 2.411.551.411	Rp 8.000.698.985	Rp 69.645.336.367
2025	Rp 65.094.365.287	Rp 2.524.961.924	Rp 8.928.429.463	Rp 76.547.756.673
2026	Rp 69.872.448.065	Rp 2.670.845.679	Rp 9.673.055.550	Rp 82.216.349.294
2027	Rp 76.894.922.715	Rp 2.835.210.521	Rp 10.858.176.902	Rp 90.588.310.137
2028	Rp 83.683.620.185	Rp 3.021.704.287	Rp 12.001.736.724	Rp 98.707.061.196
2029	Rp 91.456.113.870	Rp 3.170.230.240	Rp 13.798.247.845	Rp 108.424.591.955
2030	Rp 101.880.355.587	Rp 3.496.561.695	Rp 14.767.649.919	Rp 120.144.567.201
2031	Rp 113.351.570.196	Rp 3.622.157.222	Rp 16.454.765.059	Rp 133.428.492.477
2032	Rp 128.647.980.757	Rp 4.032.582.015	Rp 18.709.805.425	Rp 151.390.368.197

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisa

Tabel 5.12. Hasil BOK ditambah BOK Motor Jalan Rencana

Tahun	TOTAL BOK (Rp)			TOTAL BOK
	Gol I	Gol II A	Gol II B	
2017	Rp 16.757.800.829	Rp 731.292.433	Rp 1.900.158.449	Rp 19.389.251.711
2018	Rp 18.396.281.741	Rp 779.571.118	Rp 2.130.715.149	Rp 21.306.568.009
2019	Rp 19.581.311.774	Rp 814.839.544	Rp 2.332.955.557	Rp 22.729.106.875
2020	Rp 20.819.786.275	Rp 852.750.206	Rp 2.539.710.671	Rp 24.212.247.152
2021	Rp 22.214.826.114	Rp 893.677.160	Rp 2.720.537.055	Rp 25.829.040.329
2022	Rp 23.636.229.311	Rp 932.959.444	Rp 2.994.646.856	Rp 27.563.835.611
2023	Rp 26.043.083.722	Rp 997.505.346	Rp 3.263.817.104	Rp 30.304.406.172
2024	Rp 28.060.982.832	Rp 1.054.301.468	Rp 3.521.767.624	Rp 32.637.051.924
2025	Rp 30.699.929.205	Rp 1.120.394.612	Rp 4.037.897.610	Rp 35.858.221.427
2026	Rp 33.028.124.345	Rp 1.165.621.856	Rp 4.392.618.977	Rp 38.586.365.179
2027	Rp 35.886.039.467	Rp 1.245.600.718	Rp 4.804.828.652	Rp 41.936.468.837
2028	Rp 39.481.556.767	Rp 1.335.996.635	Rp 5.364.195.225	Rp 46.181.748.627
2029	Rp 43.129.268.971	Rp 1.420.014.455	Rp 5.810.849.153	Rp 50.360.132.579
2030	Rp 47.157.375.869	Rp 1.515.062.309	Rp 6.460.262.645	Rp 55.132.700.824
2031	Rp 52.747.698.435	Rp 1.672.046.034	Rp 7.236.729.789	Rp 61.656.474.258
2032	Rp 59.435.531.163	Rp 1.810.613.134	Rp 8.241.941.855	Rp 69.488.086.152

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisa

Saving BOK didapatkan dari hasil perhitungan total BOK jalan eksisting *without project* – total BOK jalan rencana *with project*. Hasil perhitungan saving BOK dapat dilihat pada tabel 5.13 bawah ini.

$$\begin{aligned}
 &= \text{BOK golongan I Jalan eksisting } \textit{Without Project} - \\
 &\quad \text{BOK golongan I jalan rencana} \\
 &= \text{Rp } 177.844.148.640 - \text{Rp } 19.389.251.711 \\
 &= \text{Rp } 158.454.896.929
 \end{aligned}$$

Tabel 5.13. Hasil Penghematan BOK

Tahun	TOTAL BOK (Rp)			TOTAL BOK
	Gol I	Gol II A	Gol II B	
2017	Rp 137.508.214.985	Rp 5.841.738.830	Rp 15.104.943.114	Rp 158.454.896.929
2018	Rp 148.283.583.064	Rp 6.242.636.428	Rp 16.805.817.492	Rp 171.332.036.984
2019	Rp 156.643.686.938	Rp 6.488.037.790	Rp 18.180.900.531	Rp 181.312.625.259
2020	Rp 165.283.668.716	Rp 6.730.796.916	Rp 19.551.468.865	Rp 191.565.934.496
2021	Rp 174.554.937.119	Rp 6.970.539.749	Rp 20.947.965.927	Rp 202.473.442.795
2022	Rp 184.284.674.421	Rp 7.211.927.253	Rp 22.251.179.574	Rp 213.747.781.248
2023	Rp 193.528.944.026	Rp 7.428.051.139	Rp 23.559.332.773	Rp 224.516.327.937
2024	Rp 203.965.172.213	Rp 7.651.924.804	Rp 24.878.705.700	Rp 236.495.802.716
2025	Rp 214.416.695.288	Rp 7.866.501.447	Rp 26.728.560.885	Rp 249.011.757.621
2026	Rp 225.981.972.916	Rp 8.101.943.991	Rp 28.739.824.688	Rp 262.823.741.595
2027	Rp 237.517.514.032	Rp 8.302.634.917	Rp 30.693.600.184	Rp 276.513.749.133
2028	Rp 249.285.117.416	Rp 8.492.908.787	Rp 32.500.218.781	Rp 290.278.244.985
2029	Rp 261.803.529.210	Rp 8.689.560.754	Rp 34.419.550.024	Rp 304.912.639.989
2030	Rp 274.759.700.813	Rp 8.875.182.688	Rp 36.136.121.703	Rp 319.771.005.204
2031	Rp 286.971.811.235	Rp 8.998.868.751	Rp 38.514.301.453	Rp 334.484.981.439
2032	Rp 299.207.585.889	Rp 9.140.971.438	Rp 40.663.736.281	Rp 349.012.293.609

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisa

5.1.2. Penghematan Nilai Waktu

Nilai waktu merupakan jumlah uang yang harus dikeluarkan pengemudi kendaraan untuk menghemat waktu tempuh yang diperlukan. Nilai waktu ditentukan berdasarkan jenis kendaraan serta lokasi jalan tersebut. Nilai waktu yang digunakan pada perhitungan tugas akhir ini adalah nilai waktu dari PT. Jasa Marga (1990 - 1996) formula *Herbert Mohring*. Nilai waktu mempunyai nilai yang berbeda setiap tahunnya dan selalu akan mengalami kenaikan. Untuk menghitung nilai waktu

per tahunnya digunakan kenaikan inflasi sebesar 3,57% yang didapatkan dari kenaikan inflasi rata-rata tiap tahunnya.

Tabel 5.14. Rata-Rata Kenaikan Inflasi

TINGKAT INFLASI BANK INDONESIA DESEMBER 2014 - DESEMBER 2017	
November-17	3,30%
Oktober-17	3,58%
September-17	3,72%
Agustus-17	3,82%
Juli-17	3,88%
Juni-17	4,37%
Mei-17	4,33%
April-17	4,17%
Maret-17	3,61%
Februari-17	3,83%
Januari-17	3,49%
Desember-16	3,02%
November-16	3,58%
Oktober-16	3,31%
September-16	3,07%
Agustus-16	2,79%
Juli-16	3,21%
Juni-16	3,45%
Mei-16	3,33%
April-16	3,60%
RATA ² INFLASI	3,57%

Sumber : <http://www.bi.go.id/id/moneter/bi-rate/data/Default.aspx>

Selanjutnya akan dihitung *travel time*, nilai waktu serta nilai kalibrasi. Berikut merupakan contoh perhitungan *travel time* dari jalan eksisting.

Panjang Jalan yang diambil sebagai tinjauan sama dengan perhitungan pada bab 4.4.6 :

$$\text{Jalan eksisting} = 54,9 \text{ Km}$$

$$\text{Jalan rencana} = 54,2 \text{ Km}$$

$$Travel\ time = \text{jarak / kecepatan aktual}$$

$$\text{Gol I} = 54,9 / 23,5 = 2,336 \text{ jam}$$

$$\text{Gol IIA} = 54,9 / 20 = 2,745 \text{ jam}$$

$$\text{Gol IIB} = 54,9 / 24,5 = 2,241 \text{ jam}$$

Tabel 5.15. Total *Travel time* Jalan Eksisting (*Without project*)

Tahun	Kecepatan (km/jam)			TRAVEL TIME (JAM)		
	Gol I	Gol IIA	Gol IIA	Gol I	Gol IIA	Gol IIA
2017	23,5	20	24,5	2,336	2,745	2,241
2018	23	19,5	24	2,387	2,815	2,288
2019	23	19,5	24	2,387	2,815	2,288
2020	23	19,5	24	2,387	2,815	2,288
2021	23	19,5	24	2,387	2,815	2,288
2022	23	19,5	24	2,387	2,815	2,288
2023	23	19,5	24	2,387	2,815	2,288
2024	23	19,5	24	2,387	2,815	2,288
2025	23	19,5	24	2,387	2,815	2,288
2026	23	19,5	24	2,387	2,815	2,288
2027	23	19,5	24	2,387	2,815	2,288
2028	23	19,5	24	2,387	2,815	2,288
2029	23	19,5	24	2,387	2,815	2,288
2030	23	19,5	24	2,387	2,815	2,288
2031	23	19,5	24	2,387	2,815	2,288
2032	23	19,5	24	2,387	2,815	2,288

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisa

Tabel 5.16. Total *Travel time* Jalan Eksisting (*With project*)

Tahun	TOTAL TRAVEL TIME JALAN EKSISTING WITH PROJECT			TRAVEL TIME (JAM)		
	Gol I	Gol II A	Gol II A	Gol I	Gol II A	Gol II A
2017	37,9	31,4	38,8	1,449	1,748	1,415
2018	37,5	31	38,2	1,464	1,771	1,437
2019	36,9	30,7	37,6	1,488	1,788	1,460
2020	36,1	30,2	36,8	1,521	1,818	1,492
2021	35	29,8	36	1,569	1,842	1,525
2022	34,5	29,2	35,2	1,591	1,880	1,560
2023	34,3	28,7	34,7	1,601	1,913	1,582
2024	33,7	28,2	34,1	1,629	1,947	1,610
2025	32,4	27,8	33,1	1,694	1,975	1,659
2026	31,9	27,1	32,9	1,721	2,026	1,669
2027	30,6	26,3	31,4	1,794	2,087	1,748
2028	29,7	25,4	30,3	1,848	2,161	1,812
2029	28,7	24,9	28	1,913	2,205	1,961
2030	27,2	23,2	27,7	2,018	2,366	1,982
2031	25,8	23	26,7	2,128	2,387	2,056
2032	24	21,2	25,1	2,288	2,590	2,187

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisa

Tabel 5.17. Total *Travel time* Jalan Rencana (*With Project*)

Tahun	TOTAL TRAVEL TIME JALAN RENCANA			TRAVEL TIME (JAM)		
	Gol I	Gol II A	Gol II A	Gol I	Gol II A	Gol II A
2017	46,3	38,7	47,1	1,17063	1,40052	1,15074
2018	44,6	37,8	45,8	1,21525	1,43386	1,18341
2019	44,3	37,6	45,3	1,22348	1,44149	1,19647
2020	44	37,3	44,8	1,23182	1,45308	1,20982
2021	43,6	36,9	44,8	1,24312	1,46883	1,20982
2022	43,3	36,6	43,4	1,25173	1,48087	1,24885
2023	41,5	35,4	42,3	1,30602	1,53107	1,28132
2024	40,7	34,6	41,5	1,33170	1,56647	1,30602
2025	39,3	33,6	39,2	1,37913	1,61310	1,38265
2026	38,6	33,3	38,8	1,40415	1,62763	1,39691
2027	37,5	32,1	38	1,44533	1,68847	1,42632
2028	36	30,8	36,3	1,50556	1,75974	1,49311
2029	34,8	29,8	35,6	1,55747	1,81879	1,52247
2030	33,6	28,7	33,9	1,61310	1,88850	1,59882
2031	31,7	26,7	32,5	1,70978	2,02996	1,66769
2032	29,7	25,3	30,5	1,82492	2,14229	1,77705

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisa

Untuk Menentukan nilai waktu tiap tahunnya, dibutuhkan nilai kalibrasi serta *time value*. *Time value* yang digunakan pada tugas akhir ini adalah *time value* dari PT. Jasa Marga (1990-1996). Penentuan nilai kalibrasi didapatkan dari hasil perbandingan antara harga dollar pada tahun 1996 dengan nilai dollar sekarang yaitu Desember 2017, sedangkan nilai waktu didapatkan dengan cara mengalikan faktor kalibrasi dengan nilai waktu dasar. Sebelum melakukan perhitungan nilai waktu pada

tahun 2017, dilakukan perbandingan terlebih dahulu antara nilai waktu pada tahun 1996 dan tahun 2017. Kemudian nilai waktu terbesar digunakan pada perhitungan. Berikut ini adalah contoh perhitungan Nilai waktu pada tahun ke-0 yaitu tahun 2017 :

Nilai Kalibrasi

$$\text{Nilai Tukar dolar Tahun 1996} = \text{Rp } 2.306$$

$$\text{Nilai Tukar dolar Tahun 2017} = \text{Rp } 14.056$$

$$\text{Nilai Kalibrasi} = \text{Rp } 14.056 / \text{Rp } 2.306 = 6,095494$$

Nilai Waktu Dasar

$$\text{Gol I} = \text{Rp } 12.287 / \text{jam} / \text{kendaraan}$$

$$\text{Gol IIA} = \text{Rp } 18.534 / \text{jam} / \text{kendaraan}$$

$$\text{Gol IIB} = \text{Rp } 13.768 / \text{jam} / \text{kendaraan}$$

Nilai Waktu Dasar Tahun 1996

$$= \text{Nilai Waktu Dasar Tahun 1996} \times \text{nilai K (0,02 (Mojokerto))}$$

$$\text{Gol I} = \text{Rp } 12.287 \times 0,02 = \text{Rp } 246$$

$$\text{Gol IIA} = \text{Rp } 18.534 \times 0,02 = \text{Rp } 371$$

$$\text{Gol IIB} = \text{Rp } 13.768 \times 0,02 = \text{Rp } 275$$

Nilai Waktu Dasar Tahun 2017

$$= \text{Nilai Waktu Dasar Tahun 1996} \times \text{Nilai Kalibrasi}$$

$$\text{Gol I} = \text{Rp } 246 \times 6,095494 = \text{Rp } 1.498$$

$$\text{Gol IIA} = \text{Rp } 371 \times 6,095494 = \text{Rp } 2.259$$

$$\text{Gol IIB} = \text{Rp } 275 \times 6,095494 = \text{Rp } 1.678$$

Nilai Waktu Minimum Tahun 1996

Nilai waktu minimum yang digunakan adalah nilai waktu minimum selain Jakarta

$$\text{Gol I} = \text{Rp } 6.000$$

$$\text{Gol IIA} = \text{Rp } 9.051$$

$$\text{Gol IIB} = \text{Rp } 6.723$$

Nilai Waktu Minimum Tahun 2017

$$= \text{Nilai Waktu Minimum Tahun 1996} \times \text{Nilai Kalibrasi}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Gol I} &= \text{Rp } 6.000 \times 6,095494 = \text{Rp } 36.573 \\
 \text{Gol IIA} &= \text{Rp } 9.051 \times 6,095494 = \text{Rp } 83.601 \\
 \text{Gol IIB} &= \text{Rp } 6.723 \times 6,095494 = \text{Rp } 62.103
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas kemudian dicari nilai tertinggi antara nilai waktu dasar tahun 2017 dengan nilai waktu minimum tahun 2017 tiap golongan sehingga didapatkan :

Nilai Waktu Tahun 2017

$$\begin{aligned}
 \text{Gol I} &= \text{Rp } 36.573 \\
 \text{Gol IIA} &= \text{Rp } 55.170 \\
 \text{Gol IIB} &= \text{Rp } 40.980 \\
 i &= (1 + \text{tingkat inflasi})^{(\text{tahun ke-}n)} \\
 &= (1 + 0.0357)^0 \\
 &= 1,0000
 \end{aligned}$$

Inflasi Nilai Waktu

$$\begin{aligned}
 &= \text{Nilai Waktu Tahun } 2017 \times i \\
 \text{Gol I} &= \text{Rp } 36.573 \times 1,0000 = \text{Rp } 36.573 \\
 \text{Gol IIA} &= \text{Rp } 55.170 \times 1,0000 = \text{Rp } 55.170 \\
 \text{Gol IIB} &= \text{Rp } 40.980 \times 1,0000 = \text{Rp } 40.980
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan hingga 15 tahun kedepan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5.18. Nilai Waktu Dasar Tahun 1996 dan 2017

Tahun	Nilai Waktu Dasar Tahun 1996 (Rp/jam/kendaraan)			Nilai Waktu Dasar Tahun 2017 (Rp/jam/kendaraan)		
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B
2017	Rp 246	Rp 371	Rp 275	Rp 1.498	Rp 2.259	Rp 1.678
2018	Rp 246	Rp 371	Rp 275	Rp 1.498	Rp 2.259	Rp 1.678
2019	Rp 246	Rp 371	Rp 275	Rp 1.498	Rp 2.259	Rp 1.678
2020	Rp 246	Rp 371	Rp 275	Rp 1.498	Rp 2.259	Rp 1.678
2021	Rp 246	Rp 371	Rp 275	Rp 1.498	Rp 2.259	Rp 1.678
2022	Rp 246	Rp 371	Rp 275	Rp 1.498	Rp 2.259	Rp 1.678
2023	Rp 246	Rp 371	Rp 275	Rp 1.498	Rp 2.259	Rp 1.678
2024	Rp 246	Rp 371	Rp 275	Rp 1.498	Rp 2.259	Rp 1.678
2025	Rp 246	Rp 371	Rp 275	Rp 1.498	Rp 2.259	Rp 1.678
2026	Rp 246	Rp 371	Rp 275	Rp 1.498	Rp 2.259	Rp 1.678
2027	Rp 246	Rp 371	Rp 275	Rp 1.498	Rp 2.259	Rp 1.678
2028	Rp 246	Rp 371	Rp 275	Rp 1.498	Rp 2.259	Rp 1.678
2029	Rp 246	Rp 371	Rp 275	Rp 1.498	Rp 2.259	Rp 1.678
2030	Rp 246	Rp 371	Rp 275	Rp 1.498	Rp 2.259	Rp 1.678
2031	Rp 246	Rp 371	Rp 275	Rp 1.498	Rp 2.259	Rp 1.678
2032	Rp 246	Rp 371	Rp 275	Rp 1.498	Rp 2.259	Rp 1.678

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisa

Tabel 5.19. Nilai Waktu Minimum Tahun 1996 dan 2017

Nilai Waktu Minimum Tahun 1996 (Rp/jam/kendaraan)			Nilai Waktu Minimum Tahun 2017 (Rp/jam/kendaraan)		
Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B
Rp 6.000	Rp 9.051	Rp 6.723	Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980
Rp 6.000	Rp 9.051	Rp 6.723	Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980
Rp 6.000	Rp 9.051	Rp 6.723	Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980
Rp 6.000	Rp 9.051	Rp 6.723	Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980
Rp 6.000	Rp 9.051	Rp 6.723	Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980
Rp 6.000	Rp 9.051	Rp 6.723	Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980
Rp 6.000	Rp 9.051	Rp 6.723	Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980
Rp 6.000	Rp 9.051	Rp 6.723	Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980
Rp 6.000	Rp 9.051	Rp 6.723	Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980
Rp 6.000	Rp 9.051	Rp 6.723	Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980
Rp 6.000	Rp 9.051	Rp 6.723	Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980
Rp 6.000	Rp 9.051	Rp 6.723	Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980
Rp 6.000	Rp 9.051	Rp 6.723	Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980
Rp 6.000	Rp 9.051	Rp 6.723	Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980
Rp 6.000	Rp 9.051	Rp 6.723	Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980
Rp 6.000	Rp 9.051	Rp 6.723	Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisa

Tabel 5.20. Inflasi Nilai Waktu

Nilai Waktu Tahun 2017 (Rp/jam/kendaraan)			Tahun Ke - n	i = 3,57% (F/P, i%, n)	INFLASI NILAI WAKTU (Rp/jam/kendaraan)		
Gol I	Gol II A	Gol II B		(1+0.0357) ⁿ	Gol I	Gol II A	Gol II B
Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980	0	1,0000	Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980
Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980	0	1,0000	Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980
Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980	1	1,0357	Rp 37.880	Rp 57.142	Rp 42.444
Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980	2	1,0727	Rp 39.233	Rp 59.183	Rp 43.961
Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980	3	1,1111	Rp 40.635	Rp 61.298	Rp 45.531
Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980	4	1,1508	Rp 42.087	Rp 63.488	Rp 47.158
Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980	5	1,1919	Rp 43.591	Rp 65.756	Rp 48.843
Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980	6	1,2345	Rp 45.148	Rp 68.106	Rp 50.588
Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980	7	1,2786	Rp 46.761	Rp 70.539	Rp 52.396
Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980	8	1,3243	Rp 48.432	Rp 73.060	Rp 54.268
Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980	9	1,3716	Rp 50.163	Rp 75.670	Rp 56.207
Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980	10	1,4206	Rp 51.955	Rp 78.374	Rp 58.215
Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980	11	1,4713	Rp 53.811	Rp 81.174	Rp 60.295
Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980	12	1,5239	Rp 55.734	Rp 84.074	Rp 62.450
Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980	13	1,5784	Rp 57.725	Rp 87.078	Rp 64.681
Rp 36.573	Rp 55.170	Rp 40.980	14	1,6348	Rp 59.788	Rp 90.190	Rp 66.992

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisa

Dari hasil perhitungan nilai waktu didapatkan hasil seperti pada tabel 5.21 dan 5.22

Tabel 5.21. Nilai Waktu Jalan Eksisting *Without Project*

Tahun	TOTAL NILAI WAKTU JALAN EKSITING (Rp)			TOTAL NILAI WAKTU
	Gol I	Gol II	Gol III	
2017	Rp 275.569.476.203	Rp 48.241.328.588	Rp 26.813.972.321	Rp 350.624.777.112
2018	Rp 297.781.687.517	Rp 51.539.880.970	Rp 29.861.014.630	Rp 379.182.583.116
2019	Rp 314.872.270.750	Rp 55.516.656.954	Rp 33.505.277.739	Rp 403.894.205.443
2020	Rp 332.542.195.787	Rp 59.711.815.842	Rp 37.371.838.337	Rp 429.625.849.966
2021	Rp 351.660.475.336	Rp 64.135.886.393	Rp 41.471.929.415	Rp 457.268.291.144
2022	Rp 371.647.767.591	Rp 68.799.870.957	Rp 45.817.302.883	Rp 486.264.941.432
2023	Rp 392.504.072.554	Rp 73.715.265.875	Rp 50.420.252.310	Rp 516.639.590.739
2024	Rp 414.808.732.027	Rp 78.894.082.736	Rp 55.293.636.627	Rp 548.996.451.390
2025	Rp 438.272.075.110	Rp 84.348.870.516	Rp 62.041.718.119	Rp 584.662.663.744
2026	Rp 463.183.772.704	Rp 90.092.738.649	Rp 69.201.427.838	Rp 622.477.939.190
2027	Rp 488.964.483.004	Rp 96.139.381.055	Rp 76.793.565.916	Rp 661.897.429.975
2028	Rp 516.483.218.718	Rp 102.503.101.174	Rp 84.839.893.361	Rp 703.826.213.253
2029	Rp 545.450.308.944	Rp 109.198.838.035	Rp 93.363.174.173	Rp 748.012.321.152
2030	Rp 575.865.753.680	Rp 116.242.193.421	Rp 102.387.219.232	Rp 794.495.166.334
2031	Rp 607.729.552.928	Rp 123.649.460.154	Rp 113.900.737.877	Rp 845.279.750.960
2032	Rp 641.621.048.492	Rp 131.437.651.559	Rp 126.106.301.672	Rp 899.165.001.723

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisa

Tabel 5.22. Nilai Waktu Jalan Rencana With Project

Tahun	TOTAL NILAI WAKTU EKSISTING+ JALAN BARU (Rp)			Total Nilai Waktu with project
	Gol I	Gol II	Gol III	
2017	Rp 151.197.745.411	Rp 27.058.607.510	Rp 15.034.588.621	Rp 193.290.941.542
2018	Rp 164.019.691.684	Rp 28.717.513.660	Rp 16.773.245.580	Rp 209.510.450.923
2019	Rp 181.605.635.730	Rp 31.160.073.441	Rp 19.069.422.237	Rp 231.835.131.408
2020	Rp 201.368.845.284	Rp 33.913.421.068	Rp 21.608.388.555	Rp 256.890.654.907
2021	Rp 224.793.722.575	Rp 36.863.723.975	Rp 24.219.477.280	Rp 285.876.923.829
2022	Rp 248.613.855.085	Rp 40.091.023.210	Rp 27.503.849.356	Rp 316.208.727.651
2023	Rp 279.058.961.731	Rp 44.086.988.173	Rp 30.894.606.840	Rp 354.040.556.743
2024	Rp 311.203.973.272	Rp 48.159.667.070	Rp 34.508.129.604	Rp 393.871.769.946
2025	Rp 353.375.410.887	Rp 52.663.211.788	Rp 40.494.214.326	Rp 446.532.837.001
2026	Rp 393.391.324.242	Rp 57.181.351.282	Rp 45.548.048.046	Rp 496.120.723.570
2027	Rp 445.286.128.603	Rp 63.107.482.354	Rp 52.207.959.956	Rp 560.601.570.913
2028	Rp 504.943.437.459	Rp 69.918.721.109	Rp 60.106.338.215	Rp 634.968.496.783
2029	Rp 571.451.828.463	Rp 76.533.579.240	Rp 69.293.591.176	Rp 717.278.998.879
2030	Rp 652.657.254.264	Rp 85.865.141.890	Rp 78.421.753.627	Rp 816.944.149.780
2031	Rp 754.296.957.332	Rp 95.425.902.553	Rp 90.776.388.234	Rp 940.499.248.119
2032	Rp 883.224.322.393	Rp 108.367.539.559	Rp 107.011.459.492	Rp 1.098.603.321.444

Sumber : Hasil Perhitungan dan analisa

Penghematan nilai waktu adalah selisih dari nilai waktu sebelum pembangunan dengan nilai waktu setelah dibangunnya Jalan baru, Contoh perhitungan penghematan nilai waktu dapat dilihat dibawah ini :

Penghematan Nilai Waktu

= Nilai Waktu Eksiting *Without Project* - (Nilai Waktu Eksisting *With Project* + Nilai Waktu Jalan baru)

$$\begin{aligned} \text{Gol I} &= Rp 275.569.476.203 - Rp 151.197.745.411 \\ &= Rp 124.371.730.793 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol IIA} &= Rp 48.241.328.588 - Rp 27.058.607.510 \\ &= Rp 21.182.721.078 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol IIB} &= Rp 26.813.972.321 - Rp 15.034.588.621 \\ &= Rp 11.779.383.700 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Saving} &= Rp 124.371.730.793 + Rp 21.182.721.078 + Rp 11.779.383.700 \\ &= Rp 157.333.835.570 \end{aligned}$$

Hasil *saving* nilai waktu dapat dilihat pada tabel 5.23

Tabel 5.23. Total Penghematan Nilai Waktu

Tahun	PENGHEMATAN NILAI WAKTU (Rp)			TOTAL SAVING
	Gol I	Gol II	Gol III	
2017	Rp 124.371.730.793	Rp 21.182.721.078	Rp 11.779.383.700	Rp 157.333.835.570
2018	Rp 133.761.995.833	Rp 22.822.367.310	Rp 13.087.769.050	Rp 169.672.132.193
2019	Rp 133.266.635.019	Rp 24.356.583.512	Rp 14.435.855.503	Rp 172.059.074.034
2020	Rp 131.173.350.503	Rp 25.798.394.773	Rp 15.763.449.782	Rp 172.735.195.058
2021	Rp 126.866.752.761	Rp 27.272.162.418	Rp 17.252.452.135	Rp 171.391.367.315
2022	Rp 123.033.912.506	Rp 28.708.847.747	Rp 18.313.453.528	Rp 170.056.213.781
2023	Rp 113.445.110.823	Rp 29.628.277.703	Rp 19.525.645.470	Rp 162.599.033.996
2024	Rp 103.604.758.756	Rp 30.734.415.665	Rp 20.785.507.023	Rp 155.124.681.444
2025	Rp 84.896.664.223	Rp 31.685.658.728	Rp 21.547.503.792	Rp 138.129.826.743
2026	Rp 69.792.448.461	Rp 32.911.387.366	Rp 23.653.379.792	Rp 126.357.215.620
2027	Rp 43.678.354.401	Rp 33.031.898.701	Rp 24.585.605.960	Rp 101.295.859.062
2028	Rp 11.539.781.260	Rp 32.584.380.064	Rp 24.733.555.146	Rp 68.857.716.470
2029	Rp (26.001.519.520)	Rp 32.665.258.795	Rp 24.069.582.997	Rp 30.733.322.272
2030	Rp (76.791.500.583)	Rp 30.377.051.532	Rp 23.965.465.605	Rp (22.448.983.446)
2031	Rp (146.567.404.404)	Rp 28.223.557.601	Rp 23.124.349.644	Rp (95.219.497.160)
2032	Rp (241.603.273.901)	Rp 23.070.112.000	Rp 19.094.842.181	Rp (199.438.319.720)

Sumber : Hasil Perhitungan dan analisa

5.5 Biaya Pembangunan dan Pemeliharaan

Hasil perhitungan biaya pembangunan Jalan Lintas Selatan Ruas Munjungan hingga Prigi ini didapatkan dari perencanaan (Ratna, 2016) yang merencanakan penggerjaan pembangunan Jalan Baru tersebut. Dari Rancangan Anggaran Belanja (RAB) didapatkan nilai pembangunan sebesar Rp 1.104.713.740.486,-

Tabel 5.24. Rancangan Anggaran Biaya (RAB) Jalan Baru

No.	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan Pekerjaan	Jumlah Harga
1	Pekerjaan Tanah				
1.1	Pembersihan Lahan	172394,83	m ²	Rp 49.356,05	Rp 8.508.727,795
1.2	Galian Tanah	5167299,28	m ³	Rp 110.772,62	Rp 572.395.279,986
1.3	Timbunan Tanah	1810960,38	m ³	Rp 194.458,86	Rp 352.157.295,324
2	Perkerjaan Perkerasan				
2.1	Lapis Resap Pengikat (Prime Coat)	168796,26	Ltr	Rp 12.880,76	Rp 2.174.224,888
2.2	Lapis Aus AC-WC (Gradasi Halus/Kasar)	21766,88	ton	Rp 1.579.609,40	Rp 34.383.168,198
2.3	Agregat Kelas A	19865,979	m ³	Rp 1.072.009,24	Rp 21.296.512,974
2.4	Sirtu Kehs A	19865,979	m ³	Rp 561.462,72	Rp 11.154.006,533
3	Pekerjaan Minor				
3.1	Marka Mengerus (Solid)	12163,23	m ²	Rp 170.477,70	Rp 2.073.559,475
3.2	Marka Putus-putus	350,52	m ²	Rp 170.477,70	Rp 59.755,843
3.4	Pekerjaan Patok Kilometer	18	Buah	Rp 163.816,90	Rp 2.948,704
3.5	Pekerjaan Patok Hektometer	185	Buah	Rp 163.816,90	Rp 30.306,126
3.6	Pekerjaan Rambu Jalan Tunggal dengan Permukaan Pemantul Engineering Grade	82	Buah	Rp 384.139,12	Rp 31.499,408
3.7	Pekerjaan Rambu Jalan Ganda dengan Permukaan Pemantul Engineering Grade	32	Buah	Rp 560,418	Rp 17.933,369
				Jumlah	Rp 1.004.285.218,624
				PPN (10%)	Rp 100.428.521,862
				TOTAL	Rp 1.104.713.740,486

Sumber : Hidayati, 2016

Dalam umur rencana Jalan Baru perlu dilakukan pemeliharaan tiap tahunnya. Pemeliharaan diasumsikan sebesar 5% dari harga pembangunan yaitu Rp 55.235.687.024 Biaya pembangunan mengalami peningkatan tiap tahunnya dikarenakan inflasi yang terjadi. Besarnya nilai inflasi yang terjadi berdasarkan nilai inflasi Bank Indonesia sebesar 3,57%.

5.6 Analisis Nilai Benefit Cost Ratio (BCR)

Analisis kelayakan ekonomi pembangunan Jalan Lintas Selatan Ruas Munjungan hingga Prigi ini dapat dilihat dari nilai BCR. Analisis nilai BCR dilakukan dengan cara membandingkan biaya yang dikeluarkan untuk pembangunan Jalan baru tersebut termasuk biaya pemeliharaannya (*cost*) dengan besarnya penghematan yang terjadi. Penghematan yang terjadi didapatkan dari penghematan BOK serta penghematan nilai waktu. Perhitungan mengenai analisis BCR adalah sebagai berikut :

Biaya Pembangunan	: Rp 1.104.713.740.486.
Biaya Pemeliharaan	: Rp 55.235.687.024
Biaya Pembebasan lahan	: Rp 19.125.000.000,00.
Umur Rencana	: 15 tahun
Tingkat Suku Bunga BI	: 4,81%

Suku bunga didapatkan dari rata-rata BI Rate selama beberapa selang waktu. BI *rate* yang digunakan pada tugas akhir ini adalah BI *rate* pada bulan April 2016 hingga November 2017

Present Worth Benefit adalah total penghematan biaya operasional kendaraan dan nilai waktu. *Present Worth Cost* adalah jumlah pengeluaran dari pembangunan serta pemeliharaan dalam waktu 15 tahun.

Biaya pemeliharaan dimulai pada tahun 2019 karena dianggap Jalan baru akan beroperasi pada tahun tersebut. Biaya pemeliharaan akan meningkat tiap tahunnya mengikuti nilai inflasi. Berikut ini merupakan BI *Rate* tiap bulannya serta hasil perhitungan *Benefit Cost Ratio* (BCR)

Tabel 5.25. BI Rate Tiap Bulan

BI RATE DESEMBER 2014 - DESEMBER 2017	
November-17	4,25%
Desember-17	4,25%
Januari-18	4,25%
Agustus-17	4,25%
Juli-17	4,75%
Juni-17	4,75%
Mei-17	4,75%
April-17	4,75%
Maret-17	4,75%
Februari-17	4,75%
Januari-17	4,75%
Desember-16	4,75%
November-16	4,75%
Oktober-16	4,75%
September-16	5,00%
Agustus-16	5,25%
Juli-16	5,25%
Juni-16	5,25%
Mei-16	5,50%
April-16	5,50%
RATA ² BI Rate	4,81%

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

Tabel 5.26. Total Cost

Tahun Ke-	Tahun	Total Cost (Rp)		Total Cost (Rp)
		Biaya Pembangunan	Biaya Pemeliharaan	
0	2017	Rp 1.104.713.740.486		Rp 1.104.713.740.486
0	2018	Rp 19.125.000.000		Rp 19.125.000.000
1	2019		Rp 55.235.687.024	Rp 55.235.687.024
2	2020		Rp 57.209.258.122	Rp 57.209.258.122
3	2021		Rp 59.253.344.914	Rp 59.253.344.914
4	2022		Rp 61.370.466.928	Rp 61.370.466.928
5	2023		Rp 63.563.233.711	Rp 63.563.233.711
6	2024		Rp 65.834.348.052	Rp 65.834.348.052
7	2025		Rp 68.186.609.308	Rp 68.186.609.308
8	2026		Rp 70.622.916.858	Rp 70.622.916.858
9	2027		Rp 73.146.273.678	Rp 73.146.273.678
10	2028		Rp 75.759.790.036	Rp 75.759.790.036
11	2029		Rp 78.466.687.334	Rp 78.466.687.334
12	2030		Rp 81.270.302.073	Rp 81.270.302.073
13	2031		Rp 84.174.089.966	Rp 84.174.089.966
14	2032		Rp 87.181.630.200	Rp 87.181.630.200

Sumber : Hasil Perhitungan dan analisa

Tabel 5.27. Total Benefit Selama 15 Tahun

Tahun Ke-	Benefit (Rp)		Total Benefit (Rp)
	Saving BOK	Saving Time Value	
0			
0			
1	Rp 181.312.625.259	Rp 172.059.074.034	Rp 353.371.699.293
2	Rp 191.565.934.496	Rp 172.735.195.058	Rp 364.301.129.555
3	Rp 202.473.442.795	Rp 171.391.367.315	Rp 373.864.810.109
4	Rp 213.747.781.248	Rp 170.056.213.781	Rp 383.803.995.029
5	Rp 224.516.327.937	Rp 162.599.033.996	Rp 387.115.361.933
6	Rp 236.495.802.716	Rp 155.124.681.444	Rp 391.620.484.160
7	Rp 249.011.757.621	Rp 138.129.826.743	Rp 387.141.584.364
8	Rp 262.823.741.595	Rp 126.357.215.620	Rp 389.180.957.215
9	Rp 276.513.749.133	Rp 101.295.859.062	Rp 377.809.608.195
10	Rp 290.278.244.985	Rp 68.857.716.470	Rp 359.135.961.455
11	Rp 304.912.639.989	Rp 30.733.322.272	Rp 335.645.962.261
12	Rp 319.771.005.204	Rp (22.448.983.446)	Rp 297.322.021.758
13	Rp 334.484.981.439	Rp (95.219.497.160)	Rp 239.265.484.279
14	Rp 349.012.293.609	Rp (199.438.319.720)	Rp 149.573.973.888

Sumber : Hasil Perhitungan dan analisa

Tabel 5.28. Nilai *Benefit cost ratio* (BCR)

Tahun Ke-	i = 4,81% (P/F,i%,n)	Present Worth Cost (Rp)	Present Worth Benefit (Rp)
0	1,00	Rp 1.104.713.740,486	
0	1,00	Rp 19.125.000.000	
1	0,95	Rp 52.699.522,504	Rp 337.146.522,880
2	0,91	Rp 52.076.304,299	Rp 331.615.145,902
3	0,87	Rp 51.460.456,197	Rp 324.694.811,945
4	0,83	Rp 50.851.891,040	Rp 318.022.004,930
5	0,79	Rp 50.250.522,702	Rp 306.037.754,017
6	0,75	Rp 49.656.266,073	Rp 295.383.968,045
7	0,72	Rp 49.069.037,052	Rp 278.598.172,579
8	0,69	Rp 48.488.752,530	Rp 267.206.453,137
9	0,66	Rp 47.915.330,384	Rp 247.488.645,539
10	0,62	Rp 47.348.689,458	Rp 224.454.385,420
11	0,60	Rp 46.788.749,560	Rp 200.141.683,082
12	0,57	Rp 46.235.431,443	Rp 169.149.266,128
13	0,54	Rp 45.688.656,800	Rp 129.870.350,839
14	0,52	Rp 45.148.348,248	Rp 77.459.183,161
TOTAL		Rp 1.807.516.698.777	Rp 3.507.268.347.605
BCR			1,940

Sumber : Hasil Perhitungan dan analisa

Dari hasil perhitungan didapatkan :

$$\text{Total Present Worth Cost} = \text{Rp } 1.807.516.698.777$$

$$\text{Total Present worth Benefit} = \text{Rp } 3.507.268.347.605$$

$$\begin{aligned} \text{Benefit cost ratio (BCR)} &= \frac{\text{Benefit}}{\text{Cost}} \\ &= \frac{\text{Rp } 3.507.268.347.605}{\text{Rp } 1.807.516.698.777} \\ &= 1,940 \end{aligned}$$

Hasil yang didapatkan yaitu nilai BCR= 1,940 > 0. Sesuai dengan persyaratan, nilai BCR harus lebih besar > 1, maka pembangunan Jalan Lintas Selatan Ruas Munjungan hingga Prigi ini dapat dikatakan layak secara ekonomi.

5.7 Analisis Nilai Net Present Value (NPV)

Sama halnya dengan analisis BCR, analisis NPV juga dipergunakan dalam meninjau kelayakan secara ekonomi. Bila BCR didapatkan hasil dari perbandingan antara *Present Worth Benefit* dengan *Present Worth Cost*, nilai NPV didapatkan dari selisih *Benefit* dan *Cost*.

Nilai *Benefit* dan *Cost* yang digunakan sama seperti perhitungan BCR. Berikut adalah hasil perhitungan *Net Present Value* :

Tabel 5.29. Perhitungan *Nilai Net Present Value* (NPV)

Tahun ke-	Tahun	Total Cost	Total Benefit	$i = 4,81\%$
		(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)	(P/F,i%,n)
0	2017	Rp 1.104.713.740.486		1,00
0	2018	Rp 19.125.000.000		1,00
1	2019	Rp 55.235.687.024	Rp 353.371.699.293	0,95
2	2020	Rp 57.209.258.122	Rp 364.301.129.555	0,91
3	2021	Rp 59.253.344.914	Rp 373.864.810.109	0,87
4	2022	Rp 61.370.466.928	Rp 383.803.995.029	0,83
5	2023	Rp 63.563.233.711	Rp 387.115.361.933	0,79
6	2024	Rp 65.834.348.052	Rp 391.620.484.160	0,75
7	2025	Rp 68.186.609.308	Rp 387.141.584.364	0,72
8	2026	Rp 70.622.916.858	Rp 389.180.957.215	0,69
9	2027	Rp 73.146.273.678	Rp 377.809.608.195	0,66
10	2028	Rp 75.759.790.036	Rp 359.135.961.455	0,62
11	2029	Rp 78.466.687.334	Rp 335.645.962.261	0,60
12	2030	Rp 81.270.302.073	Rp 297.322.021.758	0,57
13	2031	Rp 84.174.089.966	Rp 239.265.484.279	0,54
14	2032	Rp 87.181.630.200	Rp 149.573.973.888	0,52

Sumber : Hasil Perhitungan dan analisa

Tabel 5.30. Lanjutan Perhitungan Nilai *Net Present Value* (*NPV*)

Tahun ke-	Present Worth Cost		Present Worth Benefit		NPV Pertahun
	(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)
0	Rp 1.104.713.740,486	Rp -	Rp -	Rp -	Rp (1.104.713.740,486)
0	Rp 19.125.000.000	Rp -	Rp -	Rp -	Rp (19.125.000.000)
1	Rp 52.699.522,504	Rp 337.146.522,880	Rp 284.447.000,376	Rp 284.447.000,376	Rp 284.447.000,376
2	Rp 52.076.304.299	Rp 331.615.145.902	Rp 279.538.841.604	Rp 279.538.841.604	Rp 279.538.841.604
3	Rp 51.460.456.197	Rp 324.694.811.945	Rp 273.234.355.749	Rp 273.234.355.749	Rp 273.234.355.749
4	Rp 50.851.891.040	Rp 318.022.004.930	Rp 267.170.113.890	Rp 267.170.113.890	Rp 267.170.113.890
5	Rp 50.250.522.702	Rp 306.037.754.017	Rp 255.787.231.315	Rp 255.787.231.315	Rp 255.787.231.315
6	Rp 49.656.266.073	Rp 295.383.968.045	Rp 245.727.701.971	Rp 245.727.701.971	Rp 245.727.701.971
7	Rp 49.069.037.052	Rp 278.598.172.579	Rp 229.529.135.527	Rp 229.529.135.527	Rp 229.529.135.527
8	Rp 48.488.752.530	Rp 267.206.453.137	Rp 218.717.700.606	Rp 218.717.700.606	Rp 218.717.700.606
9	Rp 47.915.330.384	Rp 247.488.645.539	Rp 199.573.315.156	Rp 199.573.315.156	Rp 199.573.315.156
10	Rp 47.348.689.458	Rp 224.454.385.420	Rp 177.105.695.962	Rp 177.105.695.962	Rp 177.105.695.962
11	Rp 46.788.749.560	Rp 200.141.683.082	Rp 153.352.933.523	Rp 153.352.933.523	Rp 153.352.933.523
12	Rp 46.235.431.443	Rp 169.149.266.128	Rp 122.913.834.684	Rp 122.913.834.684	Rp 122.913.834.684
13	Rp 45.688.656.800	Rp 129.870.350.839	Rp 84.181.694.038	Rp 84.181.694.038	Rp 84.181.694.038
14	Rp 45.148.348.248	Rp 77.459.183.161	Rp 32.310.834.913	Rp 32.310.834.913	Rp 32.310.834.913
TOTAL	Rp 1.807.516.698.777	Rp 3.507.268.347.605	Rp 1.699.751.648.828		
NPV	Rp				1.699.751.648.828

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisa

Dari hasil perhitungan didapatkan :

$$\text{Total Present Worth Cost} = \text{Rp } 1.807.516.698.777$$

$$\text{Total Present worth Benefit} = \text{Rp } 3.507.268.347.605$$

$$\text{Net Present Value (NPV)} = \text{Benefit} - \text{Cost}$$

$$= \text{Rp } 3.507.268.347.605 - \text{Rp } 1.807.516.698.777$$

$$= \text{Rp } 1.699.751.648.828$$

Dari hasil perhitungan, didapatkan nilai NPV yaitu = Rp Rp 1.699.751.648.828 > 0. Sesuai dengan persyaratan, nilai NPV harus lebih besar > 0, maka pembangunan Jalan Lintas Selatan Ruas Munjungan hingga Prigi ini dapat dikatakan layak secara ekonomi.

5.1.3. Cash Flow

Cash flow adalah aliran jumlah uang yang masuk (*income*) maupun keluar (*outcome*) mulai dari pembangunan hingga pemeliharaan tiap tahunnya selama 15 tahun atau sesuai dengan umur rencana. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, *income* didapatkan dari total *saving* BOK serta *saving time value* yang terjadi, sedangkan *outcome* didapatkan dari biaya pembangunan ditambahkan dengan biaya pemeliharaan tiap tahunnya.

Tabel 5.31. Perhitungan *Cash Flow*

Tahun	Income	Outcome	Selisih
0	Rp -	Rp 1.104.713.740.486	Rp -
0	Rp -	Rp 19.125.000.000	Rp -
1	Rp 353.371.699.293	Rp 55.235.687.024	Rp 298.136.012.269
2	Rp 364.301.129.555	Rp 57.209.258.122	Rp 307.091.871.433
3	Rp 373.864.810.109	Rp 59.253.344.914	Rp 314.611.465.195
4	Rp 383.803.995.029	Rp 61.370.466.928	Rp 322.433.528.100
5	Rp 387.115.361.933	Rp 63.563.233.711	Rp 323.552.128.221
6	Rp 391.620.484.160	Rp 65.834.348.052	Rp 325.786.136.108
7	Rp 387.141.584.364	Rp 68.186.609.308	Rp 318.954.975.056
8	Rp 389.180.957.215	Rp 70.622.916.858	Rp 318.558.040.356
9	Rp 377.809.608.195	Rp 73.146.273.678	Rp 304.663.334.517
10	Rp 359.135.961.455	Rp 75.759.790.036	Rp 283.376.171.419
11	Rp 335.645.962.261	Rp 78.466.687.334	Rp 257.179.274.927
12	Rp 297.322.021.758	Rp 81.270.302.073	Rp 216.051.719.685
13	Rp 239.265.484.279	Rp 84.174.089.966	Rp 155.091.394.313
14	Rp 149.573.973.888	Rp 87.181.630.200	Rp 62.392.343.688
	Rp 4.789.153.033.494	Rp 2.105.113.378.692	Rp 2.684.039.654.802

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisa



Gambar 5.1. *Cash Flow* Analisis kelayakan Ekonomi

Cash Flow diatas merupakan aliran keluar masuknya uang dalam waktu 15 tahun, dengan nilai sisa Rp 2.684.039.654.802

BAB VI

KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa dan perhitungan pada bab-bab sebelumnya dari sebelum pembangunan sampai umur rencana pembangunan, sehingga didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada awal tahun 2017 kinerja jalan eksisting (Jalan Arteri Panggul - Jarakan) sebelum dibangun jalan lintas selatan Prigi - Munjungan nilai Derajat Kejenuhan (D_j) pada kondisi eksisting sebelum pembangunan jalan baru pada tahun 2017 = 0,96 dan pada akhir tahun rencana 2032 = 2,17 setelah pembangunan jalan baru pada tahun rencana pengoperasian 2017 = 0,38 < 1 dimana jalan belum mengalami kejenuhan, dan pada tahun akhir rencana 2032, jalan eksisting mulai mengalami kejenuhan karena nilai D_j = 0,87. Untuk Jalan rencana D_j yang didapatkan pada tahun 2017 = 0,35 dan pada tahun 2032 = 0,79.
2. Perpindahan pergerakan yang mungkin terjadi jika dibangun jalan Lintas Selatan Ruas Trenggalek ini setelah dilakukan trip assignment didapatkan nilai tidak pindah = 40% dan pindah sebesar 60%
3. Nilai Saving BOK yang didapatkan dari pembangunan Jalan raya Lintas Selatan Ruas Trenggalek ini sebesar Rp 157.333.835.570 pada awal tahun rencana 2017.
4. Secara ekonomi jumlah penghematan total atau *Net Present Value* (NPV) sebesar Rp 2.684.039.654.802,- (NPV (+)) dan nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR) sebesar 1,940 (BCR > 1). Sehingga dari segi ekonomi pembangunan jalan jalan lintas selatan Prigi - Munjungan dinyatakan layak dari segi ekonomi karena manfaat yang diterima lebih besar daripada biaya yang dikeluarkan.

6.2 Saran

Dan dari penulisan ini hasil analisa dan perhitungan pada bab-bab sebelumnya dari sebelum pembangunan sampai umur

rencana pembangunan, sehingga didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa hingga akhir tahun rencana (2032) pada jalan eksisting masih didapatkan nilai ada hasil $D_j > 1$ oleh sebab itu sebaiknya kapasitas jalan eksisting diperbesar agar kinerja jalan pada ruas jalan tersebut tidak mengalami kejemuhan.
2. Dalam penulisan tugas akhir ini merujuk kepada perhitungan Tugas Akhir dengan judul “Perencanaan Geometrik dan Perencanaan Perkerasan Lentur Menggunakan Metode AASHTO’ 93 Pada Jalan Desa Munjungan Ke Desa Karanggandu Kabupaten Trenggalek” karya Ratna Putri Hidayati dan Tugas Akhir dengan judul “Studi Kelayakan Ekonomi Pembangunan Flyover Pada Simpang Gejayan Yogyakarta”. Sehingga masih ditemukan banyak kesalahan. Olehnya penulis berharap agar para pembaca dapat mengoreksi jika ditemukan kesalahan dan bisa memaklumi keadaan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Badan Pusat Statistik Kabupaten Trenggalek, 2016, **Kabupaten Trenggalek Dalam Angka**, BPS Kabupaten Trenggalek, Trenggalek.
- [2]. Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur, 2015, **Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten/Kota Menurut Lapangan Usaha 2010-2014**, BPS Provinsi Jatim, Surabaya.
- [3]. Departemen Pekerjaan Umum, 2014, **Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)**, Direktorat Jenderal Bina Marga Indonesia.
- [4]. Google Earth. "**Trenggalek.**" -8.314922, 111.581278. *Google Earth.* 2015, 15 Maret 2017.
- [5]. Hidayati, Ratna Putri, 2016, **Perencanaan Geometrik dan Perencanaan Perkerasan Lentur Menggunakan Metode AASHTO' 93 Pada Jalan Desa Munjungan Ke Desa Karanggandu Kabupaten Trenggalek**, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITS, Surabaya.
- [6]. ND LEA and Assosiates, Ltd. 1975. **Traffic and Economic Studies and Analyses.** USA
- [7]. Sari, I Gusti Agung Dwitya Indah, 2016, **Studi Kelayakan Ekonomi Pembangunan Flyover Pada Simpang Gejayan Yogyakarta**, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITS, Surabaya
- [8]. Tamin, Ofyar Z, 2000, **Perencanaan, Permodelan, dan Rekayasa Transportasi**, ITB, Bandung.

“Halaman sengaja dikosongkan”

BIODATA PENULIS



Gilang Eka Putra Zuldi, dilahirkan di Padang pada tanggal 18 Agustus 1992 adalah anak pertama dari tiga bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Pertiwi Bukittinggi, SDN 30 ATTS Bukittinggi, SMPN 1 Bukittinggi, SMAN 1 Bukittinggi, dan D3 Teknik Sipil di Politeknik Negeri Padang. Kemudian penulis melanjutkan perkuliahan di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya pada program Lintas Jalur Jurusan Teknik Sipil pada tahun 2014 dengan NRP 3114105010.

Di Jurusan Teknik Sipil, penulis mengambil Tugas Akhir di bidang Transportasi dengan Judul “Studi Kelayakan Pembangunan Jalan Lintas Selatas (JLS) ruas Kabupaten Trenggalek (Munjungan hingga Prigi) Ditinjau Dari Segi Lalu Lintas dan Ekonomi”. Penulis dapat dihubungi melalui *email* : gilang.epz@gmail.com

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN

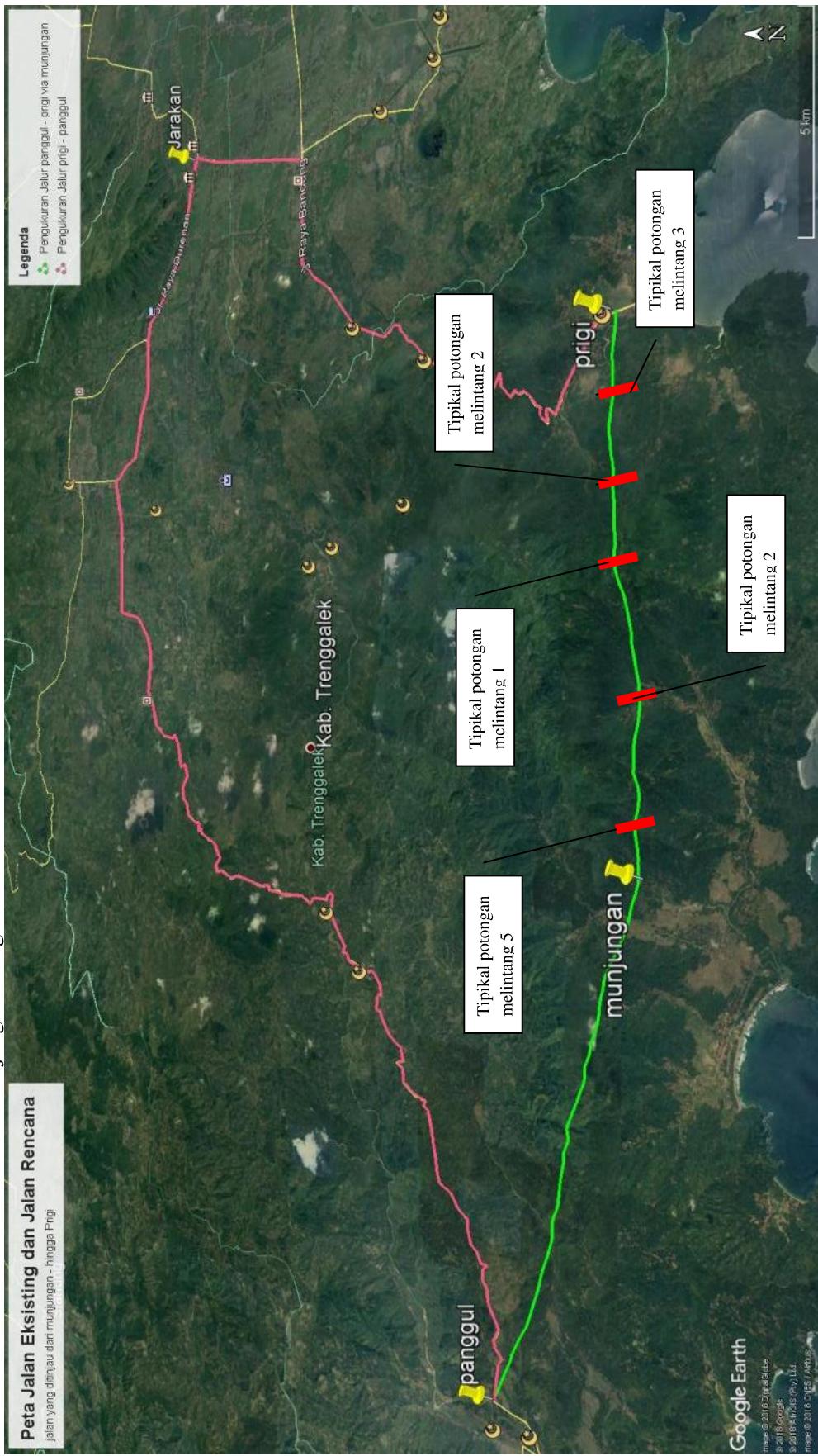
Lampiran 1

Potongan Memanjang Jalan Eksisting dan Jalan Rencana

Keterangan
Garis — Jalan Eksisting Panggul – Jarakan

Garis — Jalan Rencana Munjungan – Prigi

Peta Jalan Eksisting dan Jalan Rencana
jalan yang dituju dari munjungan – priga Prig



Google Earth

image © 2010 DigitalGlobe,
© 2011 Google
image © 2010 CNES / AIP / Airbus

Lampiran 2**Data Traffic Counting arah Selatan (N)**NAMA RUAS : JL. RAYA JARAKAN - PANGGUL
NO. RUAS : 28.051.11.K

TANGGAL SURVEY : 5 - 7 NOPEMBER 2012

JamSurvey	Direction	Gol1	Gol2	Gol3	Gol4	Gol5A	Gol5B	Gol6A	Gol6B	Gol7A	Gol7B	Gol7C	URUT JAM	RataKecKendPerjaim
06-07	N	95	115	139	94	2	0	8	8	7	0	0	1	30,44
07-08	N	131	95	115	78	5	0	23	1	5	0	4	2	35,47
08-09	N	100	67	82	55	4	2	17	1	1	2	0	3	37,60
09-10	N	88	58	71	48	3	0	12	3	1	0	1	4	42,21
10-11	N	117	102	123	83	2	2	12	2	0	0	2	5	37,28
11-12	N	114	95	116	78	5	1	21	0	3	0	0	6	37,25
12-13	N	116	102	124	84	5	0	20	2	2	1	0	7	36,36
13-14	N	130	109	132	89	4	1	18	6	3	1	0	8	35,66
14-15	N	156	118	144	96	4	2	18	4	2	0	2	9	36,49
15-16	N	104	118	142	96	4	1	15	4	4	0	2	10	35,41
16-17	N	124	120	146	98	3	0	12	6	2	0	1	11	34,22
17-18	N	150	106	128	86	4	0	16	4	1	0	1	12	37,17
18-19	N	102	76	92	62	2	2	8	4	1	0	1	13	36,08
19-20	N	98	64	78	52	2	0	9	1	2	0	0	14	37,18
20-21	N	72	40	49	32	2	0	8	0	2	0	0	15	42,73
21-22	N	56	30	37	25	2	0	5	1	1	0	0	16	40,88
22-23	N	26	15	18	12	2	0	5	0	0	0	0	17	44,82
23-00	N	28	13	16	10	1	0	4	0	0	0	0	18	48,88
00-01	N	18	9	11	8	0	0	3	0	0	0	0	19	49,55
01-02	N	10	6	6	4	0	0	2	0	0	0	0	20	43,57
02-03	N	5	8	10	7	0	0	0	0	2	0	0	21	48,78
03-04	N	10	17	21	14	1	0	4	2	0	0	0	22	36,16
04-05	N	34	36	44	30	2	1	8	0	0	0	0	23	37,95
05-06	N	82	51	62	42	2	0	6	0	1	0	0	24	37,84
06-07	N	108	116	141	95	2	0	6	6	4	1	0	25	30,44
07-08	N	127	94	114	78	4	0	17	0	4	0	2	26	35,47
08-09	N	92	80	98	66	4	1	14	2	1	1	1	27	37,60
09-10	N	100	90	110	74	4	2	19	4	3	0	0	28	39,18
10-11	N	90	92	110	75	4	2	17	4	0	0	2	29	36,85
11-12	N	88	92	111	75	5	1	21	3	2	0	0	30	36,87
12-13	N	90	101	123	83	4	0	18	3	2	0	0	31	36,12

Lampiran 3

Data Traffic Counting arah Selatan (O)

NAMA RUAS : JL. RAYA JARAKAN - PANGGUL

NO.RUAS : 28.051.11.K

TANGGAL SURVEY : 5 - 7 NOPEMBER 2012

Jamsurvey	Direction	Col1	Col2	Col3	Col4	Col5A	Col5B	Col6A	Col6B	Col7A	Col7B	Col7C	URUT JAM	RatazKeckKendPerjam
06-07	O	427	130	157	106	5	2	21	7	5	3	5	1	38,61
07-08	O	312	82	99	67	4	0	17	3	4	1	1	2	41,01
08-09	O	271	60	73	49	5	1	21	1	3	1	1	3	42,83
09-10	O	162	54	66	44	3	0	12	1	0	0	0	4	39,48
10-11	O	278	90	108	74	4	1	16	2	0	0	0	5	39,83
11-12	O	295	82	100	68	7	0	28	0	2	2	2	6	41,53
12-13	O	312	92	112	76	4	0	19	1	3	0	0	7	41,25
13-14	O	324	102	124	84	4	1	14	3	2	0	1	8	37,82
14-15	O	309	106	128	86	4	2	20	5	4	1	1	9	38,17
15-16	O	255	93	118	80	5	1	20	2	0	0	1	10	38,15
16-17	O	275	100	121	82	4	1	18	4	0	2	2	11	37,45
17-18	O	237	86	104	70	4	0	18	2	1	0	1	12	36,81
18-19	O	204	63	76	51	2	0	10	2	2	0	2	13	37,24
19-20	O	155	50	61	41	2	0	10	2	2	0	0	14	37,15
20-21	O	110	34	42	28	2	0	8	0	2	0	0	15	43,99
21-22	O	58	22	28	18	2	0	6	0	0	0	0	16	39,40
22-23	O	40	14	17	12	0	0	4	0	0	0	0	17	42,42
23-00	O	22	10	12	8	2	0	7	1	0	0	0	18	50,33
00-01	O	11	5	6	4	1	0	4	0	0	0	0	19	48,28
01-02	O	6	4	5	4	1	0	6	0	2	0	0	20	49,48
02-03	O	11	4	4	3	2	0	4	0	0	0	0	21	53,68
03-04	O	56	14	16	12	0	0	3	0	0	0	0	22	40,78
04-05	O	62	17	20	14	3	0	13	0	0	0	0	23	35,85
05-06	O	138	36	44	30	4	0	20	0	0	0	0	24	39,36
06-07	O	466	123	148	100	4	1	20	5	6	2	4	25	38,61
07-08	O	322	80	98	66	4	0	16	2	3	0	0	26	41,01
08-09	O	310	68	82	56	4	0	18	2	3	0	1	27	42,83
09-10	O	256	84	101	68	5	0	21	2	2	0	1	28	39,87
10-11	O	252	84	101	68	4	0	15	2	0	0	0	29	41,01
11-12	O	256	83	101	68	6	0	22	1	2	0	2	30	41,32
12-13	O	290	94	114	76	6	1	24	0	2	0	0	31	39,42
13-14	O	346	102	124	84	4	0	14	2	0	1	1	32	40,86
14-15	O	282	112	135	92	5	0	20	4	1	2	2	33	38,85
15-16	O	282	90	108	73	5	0	22	2	0	0	0	34	37,92
16-17	O	274	104	126	85	4	1	20	3	0	2	2	35	38,72
17-18	O	238	82	100	68	4	0	16	1	2	0	0	36	36,56
18-19	O	208	66	80	54	3	0	12	2	0	1	1	37	37,65
19-20	O	166	53	64	43	2	0	9	1	2	0	0	38	39,90
20-21	O	114	36	44	30	2	0	8	1	0	0	0	39	40,35
21-22	O	70	27	32	22	2	0	6	1	0	0	0	40	40,22

Lampiran 4

Data Traffic Counting Total

NAMA RUAS : JL. RAYA JARAKAN - PANGGUL
NO. RUAS : 28.051.11.K

TANGGAL SURVEY : 5 - 7 NOPEMBER 2012

JamSurvey	Direction	Gol1	Gol2	Gol3	Gol4	Gol5A	Gol5B	Gol6A	Gol6B	Gol7A	Gol7B	Gol7C	URUT JAM	Rata2KecKendPenjalan
06 - 07	T	522	245	296	200	7	2	29	15	12	3	5	1	34,52
07 - 08	T	443	177	214	145	9	0	40	4	8	4	5	2	38,24
08 - 09	T	371	127	155	104	9	3	38	2	4	3	1	3	40,21
09 - 10	T	250	112	137	92	6	0	24	4	1	0	1	4	40,84
10 - 11	T	395	192	231	157	6	3	28	4	0	0	2	5	38,56
11 - 12	T	409	177	216	146	12	1	49	0	5	2	2	6	39,39
12 - 13	T	428	194	236	160	9	0	39	3	5	1	0	7	38,81
13 - 14	T	454	211	256	173	8	2	32	9	5	1	1	8	36,74
14 - 15	T	465	224	272	182	8	4	38	9	6	1	3	9	37,33
15 - 16	T	359	216	260	176	9	2	35	6	4	0	0	3	36,78
16 - 17	T	399	220	267	180	7	1	30	10	2	2	2	3	35,84
17 - 18	T	387	192	232	156	8	0	34	6	2	0	0	12	36,99
18 - 19	T	306	139	168	113	4	2	18	6	3	0	0	3	36,66
19 - 20	T	253	114	139	93	4	0	19	3	4	0	0	14	37,16
20 - 21	T	182	74	91	60	4	0	16	0	4	0	0	15	43,36
21 - 22	T	114	52	65	43	4	0	11	1	1	0	0	16	40,14
22 - 23	T	66	29	35	24	2	0	9	0	0	0	0	17	43,62
23 - 00	T	50	23	28	18	3	0	11	1	0	0	0	18	49,60
00 - 01	T	29	14	17	12	1	0	7	0	0	0	0	19	43,91
01 - 02	T	16	10	11	8	1	0	8	0	2	0	0	20	46,53
02 - 03	T	16	12	14	10	2	0	4	0	2	0	0	21	51,23
03 - 04	T	66	31	37	26	1	0	7	2	0	0	0	22	38,47
04 - 05	T	96	53	64	44	5	1	21	0	0	0	0	23	36,90
05 - 06	T	220	87	106	72	6	0	26	0	1	0	0	24	38,60
06 - 07	T	574	239	289	196	6	1	26	11	10	3	4	25	34,52
07 - 08	T	449	174	212	144	8	0	33	2	6	3	2	26	38,24
08 - 09	T	402	148	180	122	8	1	32	4	4	1	2	27	40,21
09 - 10	T	356	174	211	142	9	2	40	6	5	0	1	28	39,52
10 - 11	T	342	176	211	143	8	2	32	6	0	0	2	29	38,93
11 - 12	T	344	175	212	143	11	1	43	4	4	0	2	30	39,10
12 - 13	T	380	195	237	159	10	1	42	3	4	0	0	31	37,27
13 - 14	T	462	210	255	172	8	0	34	8	5	1	3	32	38,74
14 - 15	T	456	232	280	190	9	0	36	8	7	1	4	33	38,71
15 - 16	T	406	202	244	165	9	0	36	8	4	0	2	34	35,88
16 - 17	T	405	228	276	186	7	2	32	7	2	4	35	38,16	
17 - 18	T	384	190	231	156	7	1	30	7	4	0	1	36	37,13
18 - 19	T	318	143	180	122	5	2	20	3	2	0	1	37	37,11
19 - 20	T	251	114	138	93	4	1	19	3	0	0	0	38	40,17
20 - 21	T	187	82	100	67	4	0	14	3	2	0	0	39	40,03
21 - 22	T	138	61	72	50	3	0	9	1	2	0	0	40	44,63

Lampiran 5

Data Trafic setelah dirubah menjadi nilai Satuan Kendaraan Ringan (Skr)

NAMA RUAS

: JL. RAYA JARAKAN - PANGGUL

NO. RUAS

: 28.051.11.K

TANGGAL SURVEY : 5 - 7 NOPEMBER 2012

Nilai EKR (Ekivalen Kendaraan Ringan) untuk tiap golongan kendaraan

SM	LV	LV	MHV	LB	MHV	LT	LT	LT	LT	LT	LT	TOTAL (Q) skr/jam
0,8	1	1	2	2	2	4	4	4	4	4	4	1374,6
Gol1	Gol2	Gol3	Gol4	Gol5A	Gol5B	Gol6A	Gol6B	Gol7A	Gol7B	Gol7C		
417,6	245	296	200	14	4	58	60	48	12	20	20	1072,4
354,4	177	214	145	18	0	80	16	32	16	20	20	822,8
296,8	127	155	104	18	6	76	8	16	12	4	4	625
200	112	137	92	12	0	48	16	4	0	4	8	994
316	192	231	157	12	6	56	16	0	0	0	8	1026,2
327,2	177	216	146	24	2	98	0	20	8	8	8	1064,4
342,4	194	236	160	18	0	78	12	20	4	0	0	1151,2
363,2	211	256	173	16	4	64	36	20	4	4	4	1226
372	224	272	182	16	8	76	36	24	4	12	12	1083,2
287,2	216	260	176	18	4	70	24	16	0	0	12	1130,2
319,2	220	267	180	14	2	60	40	8	8	12	12	1013,6
309,6	192	232	156	16	0	68	24	8	0	0	8	897,6
244,8	139	168	113	8	4	36	24	12	0	12	12	760,8
202,4	114	139	93	8	0	38	12	16	0	0	0	622,4
145,6	74	91	60	8	0	32	0	16	0	0	0	426,6
91,2	52	65	43	8	0	22	4	4	0	0	0	289,2
52,8	29	35	24	4	0	18	0	0	0	0	0	162,8
40	23	28	18	6	0	22	4	0	0	0	0	141
23,2	14	17	12	2	0	14	0	0	0	0	0	82,2
12,8	10	11	8	2	0	16	0	8	0	0	0	67,8
12,8	12	14	10	4	0	8	0	8	0	0	0	63,8
52,8	31	37	26	2	0	14	8	0	0	0	0	170,8
76,8	53	64	44	10	2	42	0	0	0	0	0	291,8
176	87	106	72	12	0	52	0	4	0	0	0	509
459,2	239	289	195	12	2	52	44	40	12	16	16	1360,2
359,2	174	212	144	16	0	66	8	24	12	8	8	1023,2
321,6	148	180	122	16	2	64	16	16	4	8	8	897,6
284,8	174	211	142	18	4	80	24	20	0	4	4	961,8
273,6	176	211	143	16	4	64	24	0	0	0	0	919,6
275,2	175	212	143	22	2	86	16	16	0	8	8	955,2
304	195	237	159	20	2	84	12	16	0	0	0	1029
369,6	210	255	172	16	0	68	32	20	4	12	12	1158,6
364,8	232	280	190	18	0	72	32	28	4	16	16	1236,8
324,8	202	244	165	18	0	72	32	16	0	8	8	1081,8
324	228	276	186	14	4	64	28	8	8	16	16	1156
307,2	190	231	156	14	2	60	28	16	0	4	4	1008,2
254,4	148	180	122	10	4	40	12	8	0	4	4	782,4
200,8	114	138	93	8	2	38	12	12	0	0	0	617,8
149,6	82	100	67	8	0	28	12	8	0	0	0	454,6
110,4	61	72	50	6	0	18	4	8	0	0	0	329,4

Arsir Kuning : Volume Jam Puncak

Lampiran 6
Perhitungan Komponen BOK Jalan Eksisting *Without Project*

KONSUMSI BAHAN BAKAR EKSISTING WITH PROJECT

Tahun	Kecepatan (km/jam)	DS	KI	Konsumi BBM Dasar (lt/1000 Km)			Konsumi BBM (Rp /1000 Km)			
				[1+(kk+kl+kr)]	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B
2017	37.9	0.38	0.05	2.09	66.333	150.267	192.901	Rp1.039.774	Rp1.617.396	Rp2.076.285
2018	37.5	0.41	0.05	2.09	66.703	151.103	193.974	Rp1.045.562	Rp1.626.399	Rp2.087.841
2019	36.9	0.43	0.05	2.09	67.273	152.396	195.634	Rp1.054.510	Rp1.640.318	Rp2.105.710
2020	36.1	0.45	0.05	2.09	68.066	154.193	197.940	Rp1.066.940	Rp1.659.653	Rp2.130.530
2021	35	0.48	0.05	2.09	69.216	156.797	201.284	Rp1.084.961	Rp1.687.685	Rp2.166.516
2022	34.5	0.51	0.05	2.09	69.761	158.032	202.869	Rp1.093.508	Rp1.700.981	Rp2.183.584
2023	34.3	0.53	0.05	2.09	69.983	158.535	203.515	Rp1.096.990	Rp1.706.397	Rp2.190.536
2024	33.7	0.56	0.05	2.09	70.663	160.076	205.492	Rp1.107.647	Rp1.722.975	Rp2.211.818
2025	32.4	0.60	0.05	2.09	72.207	163.572	209.980	Rp1.131.839	Rp1.760.605	Rp2.260.125
2026	31.9	0.63	0.185	2.09	72.826	164.974	211.781	Rp1.141.544	Rp1.775.702	Rp2.279.504
2027	30.6	0.66	0.185	2.09	74.502	168.772	216.655	Rp1.167.819	Rp1.816.573	Rp2.331.971
2028	29.7	0.70	0.185	2.09	75.719	171.528	220.194	Rp1.186.890	Rp1.846.239	Rp2.370.055
2029	28.7	0.74	0.185	2.09	77.125	174.712	224.282	Rp1.208.927	Rp1.880.518	Rp2.414.059
2030	27.2	0.78	0.185	2.09	79.340	179.731	230.724	Rp1.243.651	Rp1.934.532	Rp2.483.398
2031	25.8	0.82	0.185	2.09	81.523	184.676	237.072	Rp1.277.868	Rp1.987.757	Rp2.551.724
2032	24	0.87	0.185	2.09	84.493	191.404	245.709	Rp1.324.425	Rp2.060.178	Rp2.644.692

Tahun	KONSUMSI PELUMAS EKSISTING WITHOUT PROJECT						Faktor Koreksi	Konsumsi Pelumas (Rp /1000 Km)			
	Kecepatan (km/jam)			Konsumsi Pelumas Dasar (lt/1000 Km)				Gol I	Gol II	Gol III	
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B					
2017	23,5	20	24,5	0,003	0,0057	0,0046	1,5	Rp 562.500	Rp 1.239.750	Rp 1.587.000	
2018	23	19,5	24	0,003	0,006	0,0046	1,5	Rp 562.500	Rp 1.305.000	Rp 1.587.000	
2019	23	19,5	24	0,003	0,006	0,0046	1,5	Rp 562.500	Rp 1.305.000	Rp 1.587.000	
2020	23	19,5	24	0,003	0,006	0,0046	1,5	Rp 562.500	Rp 1.305.000	Rp 1.587.000	
2021	23	19,5	24	0,003	0,006	0,0046	1,5	Rp 562.500	Rp 1.305.000	Rp 1.587.000	
2022	23	19,5	24	0,003	0,006	0,0046	1,5	Rp 562.500	Rp 1.305.000	Rp 1.587.000	
2023	23	19,5	24	0,003	0,006	0,0046	1,5	Rp 562.500	Rp 1.305.000	Rp 1.587.000	
2024	23	19,5	24	0,003	0,006	0,0046	1,5	Rp 562.500	Rp 1.305.000	Rp 1.587.000	
2025	23	19,5	24	0,003	0,006	0,0046	1,5	Rp 562.500	Rp 1.305.000	Rp 1.587.000	
2026	23	19,5	24	0,003	0,006	0,0046	1,5	Rp 562.500	Rp 1.305.000	Rp 1.587.000	
2027	23	19,5	24	0,003	0,006	0,0046	1,5	Rp 562.500	Rp 1.305.000	Rp 1.587.000	
2028	23	19,5	24	0,003	0,006	0,0046	1,5	Rp 562.500	Rp 1.305.000	Rp 1.587.000	
2029	23	19,5	24	0,003	0,006	0,0046	1,5	Rp 562.500	Rp 1.305.000	Rp 1.587.000	
2030	23	19,5	24	0,003	0,006	0,0046	1,5	Rp 562.500	Rp 1.305.000	Rp 1.587.000	
2031	23	19,5	24	0,003	0,006	0,0046	1,5	Rp 562.500	Rp 1.305.000	Rp 1.587.000	
2032	23	19,5	24	0,003	0,006	0,0046	1,5	Rp 562.500	Rp 1.305.000	Rp 1.587.000	

Tahun	KONSUMSI BAN EKSISTING WITHOUT PROJECT						Biaya Konsumsi Ban (Rp /1000 Km)	
	Kecepatan (km/jam)			Konsumsi Ban (/1000 Km)				
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol I	Gol II	Gol III		
2017	23,5	20	24,5	0,01626	0,0182453	0,032172	Rp 60.030	
2018	23	19,5	24	0,015817	0,0176275	0,031394	Rp 58.397	
2019	23	19,5	24	0,015817	0,0176275	0,031394	Rp 58.397	
2020	23	19,5	24	0,015817	0,0176275	0,031394	Rp 58.397	
2021	23	19,5	24	0,015817	0,0176275	0,031394	Rp 58.397	
2022	23	19,5	24	0,015817	0,0176275	0,031394	Rp 58.397	
2023	23	19,5	24	0,015817	0,0176275	0,031394	Rp 58.397	
2024	23	19,5	24	0,015817	0,0176275	0,031394	Rp 58.397	
2025	23	19,5	24	0,015817	0,0176275	0,031394	Rp 58.397	
2026	23	19,5	24	0,015817	0,0176275	0,031394	Rp 58.397	
2027	23	19,5	24	0,015817	0,0176275	0,031394	Rp 58.397	
2028	23	19,5	24	0,015817	0,0176275	0,031394	Rp 58.397	
2029	23	19,5	24	0,015817	0,0176275	0,031394	Rp 58.397	
2030	23	19,5	24	0,015817	0,0176275	0,031394	Rp 58.397	
2031	23	19,5	24	0,015817	0,0176275	0,031394	Rp 58.397	
2032	23	19,5	24	0,015817	0,0176275	0,031394	Rp 58.397	

PEMELIHARAAN (SUKU CADANG) EKSISTING WITHOUT PROJECT

Tahun	Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Suku Cadang) (/1000 Km)	Biaya Konsumsi Pemeliharaan (Suku Cadang) (Rp /1000 Km)				
	Gol I	Gol II A	Gol II B						
2017	23,5	20	24,5	0,0007071	0,0027531	0,00200795	Rp 177.977,07	Rp 886.222,89	Rp 1.465.803,50
2018	23	19,5	24	0,0007039	0,0027365	0,0019984	Rp 177.171,63	Rp 880.879,35	Rp 1.458.832,00
2019	23	19,5	24	0,0007039	0,0027365	0,0019984	Rp 177.171,63	Rp 880.879,35	Rp 1.458.832,00
2020	23	19,5	24	0,0007039	0,0027365	0,0019984	Rp 177.171,63	Rp 880.879,35	Rp 1.458.832,00
2021	23	19,5	24	0,0007039	0,0027365	0,0019984	Rp 177.171,63	Rp 880.879,35	Rp 1.458.832,00
2022	23	19,5	24	0,0007039	0,0027365	0,0019984	Rp 177.171,63	Rp 880.879,35	Rp 1.458.832,00
2023	23	19,5	24	0,0007039	0,0027365	0,0019984	Rp 177.171,63	Rp 880.879,35	Rp 1.458.832,00
2024	23	19,5	24	0,0007039	0,0027365	0,0019984	Rp 177.171,63	Rp 880.879,35	Rp 1.458.832,00
2025	23	19,5	24	0,0007039	0,0027365	0,0019984	Rp 177.171,63	Rp 880.879,35	Rp 1.458.832,00
2026	23	19,5	24	0,0007039	0,0027365	0,0019984	Rp 177.171,63	Rp 880.879,35	Rp 1.458.832,00
2027	23	19,5	24	0,0007039	0,0027365	0,0019984	Rp 177.171,63	Rp 880.879,35	Rp 1.458.832,00
2028	23	19,5	24	0,0007039	0,0027365	0,0019984	Rp 177.171,63	Rp 880.879,35	Rp 1.458.832,00
2029	23	19,5	24	0,0007039	0,0027365	0,0019984	Rp 177.171,63	Rp 880.879,35	Rp 1.458.832,00
2030	23	19,5	24	0,0007039	0,0027365	0,0019984	Rp 177.171,63	Rp 880.879,35	Rp 1.458.832,00
2031	23	19,5	24	0,0007039	0,0027365	0,0019984	Rp 177.171,63	Rp 880.879,35	Rp 1.458.832,00
2032	23	19,5	24	0,0007039	0,0027365	0,0019984	Rp 177.171,63	Rp 880.879,35	Rp 1.458.832,00

PEMELIHARAAN (MEKANIK) EKSISTING WITHOUT PROJECT

Tahun	Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik) (/1000 Km)	a Konsumsi Pemeliharaan (Suku Cadang) (Rp /1000				
	Gol I	Gol II A	Gol II B						
2017	23,5	20	24,5	0,44774	2,43953	1,582195	Rp 6.716,10	Rp 48.790,60	Rp 31.643,90
2018	23	19,5	24	0,44593	2,427975	1,57464	Rp 6.688,95	Rp 48.559,50	Rp 31.492,80
2019	23	19,5	24	0,44593	2,427975	1,57464	Rp 6.688,95	Rp 48.559,50	Rp 31.492,80
2020	23	19,5	24	0,44593	2,427975	1,57464	Rp 6.688,95	Rp 48.559,50	Rp 31.492,80
2021	23	19,5	24	0,44593	2,427975	1,57464	Rp 6.688,95	Rp 48.559,50	Rp 31.492,80
2022	23	19,5	24	0,44593	2,427975	1,57464	Rp 6.688,95	Rp 48.559,50	Rp 31.492,80
2023	23	19,5	24	0,44593	2,427975	1,57464	Rp 6.688,95	Rp 48.559,50	Rp 31.492,80
2024	23	19,5	24	0,44593	2,427975	1,57464	Rp 6.688,95	Rp 48.559,50	Rp 31.492,80
2025	23	19,5	24	0,44593	2,427975	1,57464	Rp 6.688,95	Rp 48.559,50	Rp 31.492,80
2026	23	19,5	24	0,44593	2,427975	1,57464	Rp 6.688,95	Rp 48.559,50	Rp 31.492,80
2027	23	19,5	24	0,44593	2,427975	1,57464	Rp 6.688,95	Rp 48.559,50	Rp 31.492,80
2028	23	19,5	24	0,44593	2,427975	1,57464	Rp 6.688,95	Rp 48.559,50	Rp 31.492,80
2029	23	19,5	24	0,44593	2,427975	1,57464	Rp 6.688,95	Rp 48.559,50	Rp 31.492,80
2030	23	19,5	24	0,44593	2,427975	1,57464	Rp 6.688,95	Rp 48.559,50	Rp 31.492,80
2031	23	19,5	24	0,44593	2,427975	1,57464	Rp 6.688,95	Rp 48.559,50	Rp 31.492,80
2032	23	19,5	24	0,44593	2,427975	1,57464	Rp 6.688,95	Rp 48.559,50	Rp 31.492,80

NILAI DEPRESIASI EKSISTING WITHOUT PROJECT

Tahun	Kecepatan (km/jam)				Depresiasi (/1000 Km)	Biaya Konsumsi Depresiasi (Rp /1000 Km)			
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B
2017	23,5	20	24,5	0,005442	0,001587	0,002237136	Rp 684.897,96	Rp 255.476,19	Rp 816.554,81
2018	23	19,5	24	0,005479	0,001764	0,002252252	Rp 689.589,04	Rp 283.862,43	Rp 822.072,07
2019	23	19,5	24	0,005479	0,001764	0,002252252	Rp 689.589,04	Rp 283.862,43	Rp 822.072,07
2020	23	19,5	24	0,005479	0,001764	0,002252252	Rp 689.589,04	Rp 283.862,43	Rp 822.072,07
2021	23	19,5	24	0,005479	0,001764	0,002252252	Rp 689.589,04	Rp 283.862,43	Rp 822.072,07
2022	23	19,5	24	0,005479	0,001764	0,002252252	Rp 689.589,04	Rp 283.862,43	Rp 822.072,07
2023	23	19,5	24	0,005479	0,001764	0,002252252	Rp 689.589,04	Rp 283.862,43	Rp 822.072,07
2024	23	19,5	24	0,005479	0,001764	0,002252252	Rp 689.589,04	Rp 283.862,43	Rp 822.072,07
2025	23	19,5	24	0,005479	0,001764	0,002252252	Rp 689.589,04	Rp 283.862,43	Rp 822.072,07
2026	23	19,5	24	0,005479	0,001764	0,002252252	Rp 689.589,04	Rp 283.862,43	Rp 822.072,07
2027	23	19,5	24	0,005479	0,001764	0,002252252	Rp 689.589,04	Rp 283.862,43	Rp 822.072,07
2028	23	19,5	24	0,005479	0,001764	0,002252252	Rp 689.589,04	Rp 283.862,43	Rp 822.072,07
2029	23	19,5	24	0,005479	0,001764	0,002252252	Rp 689.589,04	Rp 283.862,43	Rp 822.072,07
2030	23	19,5	24	0,005479	0,001764	0,002252252	Rp 689.589,04	Rp 283.862,43	Rp 822.072,07
2031	23	19,5	24	0,005479	0,001764	0,002252252	Rp 689.589,04	Rp 283.862,43	Rp 822.072,07
2032	23	19,5	24	0,005479	0,001764	0,002252252	Rp 689.589,04	Rp 283.862,43	Rp 822.072,07

Bunga Modal (Rp/1000 Km)

Tahun	Gol I	Gol II	Gol III
	2017	Rp 553.740	Rp 708.180
2018	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2019	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2020	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2021	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2022	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2023	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2024	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2025	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2026	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2027	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2028	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2029	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2030	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2031	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2032	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000

Tahun	Kecepatan (km/jam)			Asuransi (/1000 Km)			ASURANSI EKSISTING WITHOUT PROJECT			Biaya Asuransi (Rp /1000 Km)		
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B
2017	23,5	20	24,5	0,003234043	0,001166667	0,001452381	Rp 814.008,51	Rp 375.550,00	Rp 1.060.238,10			
2018	23	19,5	24	0,003304348	0,001196581	0,001482639	Rp 831.704,35	Rp 385.179,49	Rp 1.082.326,39			
2019	23	19,5	24	0,003304348	0,001196581	0,001482639	Rp 831.704,35	Rp 385.179,49	Rp 1.082.326,39			
2020	23	19,5	24	0,003304348	0,001196581	0,001482639	Rp 831.704,35	Rp 385.179,49	Rp 1.082.326,39			
2021	23	19,5	24	0,003304348	0,001196581	0,001482639	Rp 831.704,35	Rp 385.179,49	Rp 1.082.326,39			
2022	23	19,5	24	0,003304348	0,001196581	0,001482639	Rp 831.704,35	Rp 385.179,49	Rp 1.082.326,39			
2023	23	19,5	24	0,003304348	0,001196581	0,001482639	Rp 831.704,35	Rp 385.179,49	Rp 1.082.326,39			
2024	23	19,5	24	0,003304348	0,001196581	0,001482639	Rp 831.704,35	Rp 385.179,49	Rp 1.082.326,39			
2025	23	19,5	24	0,003304348	0,001196581	0,001482639	Rp 831.704,35	Rp 385.179,49	Rp 1.082.326,39			
2026	23	19,5	24	0,003304348	0,001196581	0,001482639	Rp 831.704,35	Rp 385.179,49	Rp 1.082.326,39			
2027	23	19,5	24	0,003304348	0,001196581	0,001482639	Rp 831.704,35	Rp 385.179,49	Rp 1.082.326,39			
2028	23	19,5	24	0,003304348	0,001196581	0,001482639	Rp 831.704,35	Rp 385.179,49	Rp 1.082.326,39			
2029	23	19,5	24	0,003304348	0,001196581	0,001482639	Rp 831.704,35	Rp 385.179,49	Rp 1.082.326,39			
2030	23	19,5	24	0,003304348	0,001196581	0,001482639	Rp 831.704,35	Rp 385.179,49	Rp 1.082.326,39			
2031	23	19,5	24	0,003304348	0,001196581	0,001482639	Rp 831.704,35	Rp 385.179,49	Rp 1.082.326,39			
2032	23	19,5	24	0,003304348	0,001196581	0,001482639	Rp 831.704,35	Rp 385.179,49	Rp 1.082.326,39			

Lampiran 7
Perhitungan Komponen BOK Jalan Eksisting With Project

KONSUMSI BAHAN BAKAR EKSISTING WITH PROJECT

Tahun	Kecepatan (km/jam)	DS	KI	[1+(kk+kl+kr)]	Konsumsi BBM Dasar (lt/1000 Km)				Konsumsi BBM (Rp /1000 Km)			
					Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A
2017	37.9	0.38	0.05	2.09	66.333	150.267	192.901	Rp1.039.774	Rp1.617.396	Rp2.076.285		
2018	37.5	0.41	0.05	2.09	66.703	151.103	193.974	Rp1.045.562	Rp1.626.399	Rp2.087.841		
2019	36.9	0.43	0.05	2.09	67.273	152.396	195.634	Rp1.054.510	Rp1.640.318	Rp2.105.710		
2020	36.1	0.45	0.05	2.09	68.066	154.193	197.940	Rp1.066.940	Rp1.659.653	Rp2.130.530		
2021	35	0.48	0.05	2.09	69.216	156.797	201.284	Rp1.084.961	Rp1.687.685	Rp2.166.516		
2022	34.5	0.51	0.05	2.09	69.761	158.032	202.869	Rp1.093.508	Rp1.700.981	Rp2.183.584		
2023	34.3	0.53	0.05	2.09	69.983	158.535	203.515	Rp1.096.990	Rp1.706.397	Rp2.190.536		
2024	33.7	0.56	0.05	2.09	70.663	160.076	205.492	Rp1.107.647	Rp1.722.975	Rp2.211.818		
2025	32.4	0.60	0.05	2.09	72.207	163.572	209.980	Rp1.131.839	Rp1.760.605	Rp2.260.125		
2026	31.9	0.63	0.185	2.09	72.826	164.974	211.781	Rp1.141.544	Rp1.775.702	Rp2.279.504		
2027	30.6	0.66	0.185	2.09	74.502	168.772	216.655	Rp1.167.819	Rp1.816.573	Rp2.331.971		
2028	29.7	0.70	0.185	2.09	75.719	171.528	220.194	Rp1.186.890	Rp1.846.239	Rp2.370.055		
2029	28.7	0.74	0.185	2.09	77.125	174.712	224.282	Rp1.208.927	Rp1.880.518	Rp2.414.059		
2030	27.2	0.78	0.185	2.09	79.340	179.731	230.724	Rp1.243.651	Rp1.934.532	Rp2.483.398		
2031	25.8	0.82	0.185	2.09	81.523	184.676	237.072	Rp1.277.868	Rp1.987.757	Rp2.551.724		
2032	24	0.87	0.185	2.09	84.493	191.404	245.709	Rp1.324.425	Rp2.060.178	Rp2.644.692		

KONSUMSI PELUMAS EKSISTING WITH PROJECT

Tahun	Kecepatan (km/jam)	Konsumsi Pelumas Dasar (lt/1000 Km)				Faktor Koreksi				Konsumsi Pelumas (Rp /1000 Km)			
		Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol III	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol III	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol III
2017	37.9	31.4	38.8	0.0028	0.0055	0.0044	1.5	Rp 525.000	Rp 1.196.250	Rp	1.518.000		
2018	37.5	31	38.2	0.0028	0.0055	0.0044	1.5	Rp 525.000	Rp 1.196.250	Rp	1.518.000		
2019	36.9	30.7	37.6	0.0028	0.0055	0.0044	1.5	Rp 525.000	Rp 1.196.250	Rp	1.518.000		
2020	36.1	30.2	36.8	0.0028	0.0055	0.0044	1.5	Rp 525.000	Rp 1.196.250	Rp	1.518.000		
2021	35	29.8	36	0.0028	0.0057	0.0044	1.5	Rp 525.000	Rp 1.239.750	Rp	1.518.000		
2022	34.5	29.2	35.2	0.0028	0.0057	0.0044	1.5	Rp 525.000	Rp 1.239.750	Rp	1.518.000		
2023	34.3	28.7	34.7	0.0028	0.0057	0.0044	1.5	Rp 525.000	Rp 1.239.750	Rp	1.518.000		
2024	33.7	28.2	34.1	0.0028	0.0057	0.0044	1.5	Rp 525.000	Rp 1.239.750	Rp	1.518.000		
2025	32.4	27.8	33.1	0.0028	0.0057	0.0044	1.5	Rp 525.000	Rp 1.239.750	Rp	1.518.000		
2026	31.9	27.1	32.9	0.0028	0.0057	0.0044	1.5	Rp 525.000	Rp 1.239.750	Rp	1.518.000		
2027	30.6	26.3	31.4	0.0028	0.0057	0.0044	1.5	Rp 525.000	Rp 1.239.750	Rp	1.518.000		
2028	29.7	25.4	30.3	0.003	0.0057	0.0044	1.5	Rp 562.500	Rp 1.239.750	Rp	1.518.000		
2029	28.7	24.9	28	0.003	0.0057	0.0046	1.5	Rp 562.500	Rp 1.239.750	Rp	1.587.000		
2030	27.2	23.2	27.7	0.003	0.0057	0.0046	1.5	Rp 562.500	Rp 1.239.750	Rp	1.587.000		
2031	25.8	23	26.7	0.003	0.0057	0.0046	1.5	Rp 562.500	Rp 1.239.750	Rp	1.587.000		
2032	24	21.2	25.1	0.003	0.0057	0.0046	1.5	Rp 562.500	Rp 1.239.750	Rp	1.587.000		

KONSUMSI BAN EKSISTING WITH PROJECT

Tahun	Kecepatan (km/jam)			Konsumsi Ban (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Ban (Rp /1000 Km)		
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol I	Gol II	Gol III	Gol I	Gol II	Gol III
2017	37,9	31,4	38,8	0,029001	0,03233114	0,054412	Rp 107.070,29	Rp 245.820,12	Rp 774.831,72
2018	37,5	31	38,2	0,028647	0,0318369	0,053479	Rp 105.763,62	Rp 242.062,32	Rp 761.543,24
2019	36,9	30,7	37,6	0,028116	0,03146622	0,052546	Rp 103.803,61	Rp 239.243,96	Rp 748.254,76
2020	36,1	30,2	36,8	0,027408	0,03084842	0,051302	Rp 101.190,26	Rp 234.546,71	Rp 730.536,78
2021	35	29,8	36	0,026435	0,0305418	0,050058	Rp 97.596,91	Rp 230.788,90	Rp 712.818,80
2022	34,5	29,2	35,2	0,0255992	0,02961282	0,048813	Rp 95.963,57	Rp 225.152,19	Rp 695.100,82
2023	34,3	28,7	34,7	0,025815	0,02899502	0,048036	Rp 95.310,24	Rp 220.454,94	Rp 684.027,09
2024	33,7	28,2	34,1	0,025284	0,02837722	0,047102	Rp 93.350,23	Rp 215.757,68	Rp 670.738,60
2025	32,4	27,8	33,1	0,024134	0,02788298	0,045547	Rp 89.103,54	Rp 211.999,87	Rp 648.591,13
2026	31,9	27,1	32,9	0,023692	0,02701806	0,045236	Rp 87.470,20	Rp 205.423,71	Rp 644.161,64
2027	30,6	26,3	31,4	0,022542	0,02602958	0,042903	Rp 83.223,51	Rp 197.908,10	Rp 610.940,43
2028	29,7	25,4	30,3	0,021745	0,02491754	0,041192	Rp 80.283,50	Rp 189.453,04	Rp 586.578,21
2029	28,7	24,9	28	0,02086	0,02429974	0,037615	Rp 77.016,82	Rp 184.755,78	Rp 535.639,02
2030	27,2	23,2	27,7	0,019533	0,02219922	0,037149	Rp 72.116,80	Rp 168.785,11	Rp 528.994,78
2031	25,8	23	26,7	0,018295	0,0219521	0,035593	Rp 67.543,44	Rp 166.906,21	Rp 506.847,31
2032	24	21,2	25,1	0,016702	0,01972802	0,033105	Rp 61.663,41	Rp 149.996,08	Rp 471.411,36

PEMELIHARAAN (SUKU CADANG) EKSISTING WITH PROJECT

Tahun	Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Suku Cadang) (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Pemeliharaan (Suku Cadang) (Rp /1000 Km)		
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B
2017	37,9	31,4	38,8	0,00079926	0,00313158	0,00228108	Rp 201.173,74	Rp 1.008.055,60	Rp 1.665.188,40
2018	37,5	31	38,2	0,0007967	0,00311183	0,00226962	Rp 200.529,39	Rp 1.003.780,77	Rp 1.656.822,60
2019	36,9	30,7	37,6	0,00079286	0,00310834	0,00225816	Rp 199.562,86	Rp 1.000.574,65	Rp 1.648.456,80
2020	36,1	30,2	36,8	0,00078774	0,00309174	0,00224288	Rp 198.274,16	Rp 995.231,11	Rp 1.637.302,40
2021	35	29,8	36	0,0007807	0,00307846	0,0022276	Rp 196.502,19	Rp 990.956,27	Rp 1.626.148,00
2022	34,5	29,2	35,2	0,0007775	0,00305854	0,00221232	Rp 195.696,75	Rp 984.544,03	Rp 1.614.993,60
2023	34,3	28,7	34,7	0,00077622	0,00304194	0,00220277	Rp 195.374,57	Rp 979.200,49	Rp 1.608.022,10
2024	33,7	28,2	34,1	0,00077238	0,00302534	0,00219131	Rp 194.408,05	Rp 973.856,95	Rp 1.599.656,30
2025	32,4	27,8	33,1	0,00076406	0,00301206	0,00217221	Rp 192.313,90	Rp 969.582,11	Rp 1.585.713,30
2026	31,9	27,1	32,9	0,00076086	0,00298882	0,00216839	Rp 191.508,46	Rp 962.101,16	Rp 1.582.924,70
2027	30,6	26,3	31,4	0,00075254	0,00296226	0,00213974	Rp 189.414,32	Rp 953.551,49	Rp 1.562.010,20
2028	29,7	25,4	30,3	0,00074678	0,00293238	0,00211873	Rp 187.964,53	Rp 943.933,12	Rp 1.546.672,90
2029	28,7	24,9	28	0,00074038	0,00291578	0,0020748	Rp 186.353,65	Rp 938.589,58	Rp 1.514.604,00
2030	27,2	23,2	27,7	0,00073078	0,00285934	0,00206907	Rp 183.937,33	Rp 920.421,55	Rp 1.510.421,10
2031	25,8	23	26,7	0,00072182	0,0028527	0,00204997	Rp 181.682,09	Rp 918.284,13	Rp 1.496.478,10
2032	24	21,2	25,1	0,0007103	0,00279294	0,00201941	Rp 178.782,51	Rp 899.047,39	Rp 1.474.169,30

PEMELIHARAAN (MEKANIK) EKSISTING WITH PROJECT

Tahun	Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik) (/1000 Km)			a Konsumsi Pemeliharaan (Suku Cadang) (Rp/1000 Km)		
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B
2017	37.9	31.4	38.8	0.4998688	2.702984	1.798268	Rp 7.498,02	Rp 54.059,68	Rp 35.965,36
2018	37.5	31	38.2	0.498442	2.69374	1.789202	Rp 7.476,30	Rp 53.874,80	Rp 35.784,04
2019	36.9	30.7	37.6	0.496248	2.686807	1.780136	Rp 7.443,72	Rp 53.736,14	Rp 35.602,72
2020	36.1	30.2	36.8	0.493352	2.675252	1.768048	Rp 7.400,28	Rp 53.505,04	Rp 35.360,96
2021	35	29.8	36	0.48937	2.666008	1.75596	Rp 7.340,55	Rp 53.320,16	Rp 35.119,20
2022	34.5	29.2	35.2	0.48756	2.652142	1.743872	Rp 7.313,40	Rp 53.042,84	Rp 34.877,44
2023	34.3	28.7	34.7	0.4866836	2.640587	1.736317	Rp 7.302,54	Rp 52.811,74	Rp 34.726,34
2024	33.7	28.2	34.1	0.484664	2.629032	1.727251	Rp 7.269,96	Rp 52.580,64	Rp 34.545,02
2025	32.4	27.8	33.1	0.479958	2.619788	1.712141	Rp 7.199,37	Rp 52.395,76	Rp 34.242,82
2026	31.9	27.1	32.9	0.478148	2.603611	1.709119	Rp 7.172,22	Rp 52.072,22	Rp 34.182,38
2027	30.6	26.3	31.4	0.473442	2.585123	1.686454	Rp 7.101,63	Rp 51.702,46	Rp 33.729,08
2028	29.7	25.4	30.3	0.470184	2.564324	1.669833	Rp 7.052,76	Rp 51.286,48	Rp 33.396,66
2029	28.7	24.9	28	0.466564	2.552769	1.63508	Rp 6.998,46	Rp 51.055,38	Rp 32.701,60
2030	27.2	23.2	27.7	0.461134	2.513482	1.630547	Rp 6.917,01	Rp 50.269,64	Rp 32.610,94
2031	25.8	23	26.7	0.456066	2.508886	1.615437	Rp 6.840,99	Rp 50.177,20	Rp 32.308,74
2032	24	21.2	25.1	0.44955	2.467262	1.591261	Rp 6.743,25	Rp 49.345,24	Rp 31.825,22

NILAI DEPRESIASI EKSISTING WITH PROJECT

Tahun	Kecepatan (km/jam)			Depresiasi (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Depresiasi (Rp/1000 Km)		
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B
2017	37.9	31.4	38.8	0.004551	0.001566	0.001876877	Rp 572.696,25	Rp 252.114,66	Rp 685.060,06
2018	37.5	31	38.2	0.004571	0.001572	0.001889645	Rp 575.314,29	Rp 253.066,04	Rp 689.720,33
2019	36.9	30.7	37.6	0.004603	0.001577	0.001902588	Rp 579.286,54	Rp 253.784,30	Rp 694.444,44
2020	36.1	30.2	36.8	0.004646	0.001584	0.001920123	Rp 584.668,99	Rp 254.990,49	Rp 700.844,85
2021	35	29.8	36	0.004706	0.00159	0.001937984	Rp 592.235,29	Rp 255.963,74	Rp 707.364,34
2022	34.5	29.2	35.2	0.004734	0.001599	0.001956182	Rp 595.739,64	Rp 257.437,62	Rp 714.006,26
2023	34.3	28.7	34.7	0.004745	0.001607	0.001967729	Rp 597.153,02	Rp 258.678,88	Rp 718.221,17
2024	33.7	28.2	34.1	0.004779	0.001615	0.001981768	Rp 601.433,69	Rp 259.932,17	Rp 723.345,22
2025	32.4	27.8	33.1	0.004854	0.001621	0.002005616	Rp 610.922,33	Rp 260.943,58	Rp 732.049,74
2026	31.9	27.1	32.9	0.004884	0.001632	0.002010454	Rp 614.652,01	Rp 262.732,62	Rp 733.815,84
2027	30.6	26.3	31.4	0.004963	0.001645	0.002047502	Rp 624.565,76	Rp 264.807,50	Rp 747.338,25
2028	29.7	25.4	30.3	0.005019	0.00166	0.00207555	Rp 631.618,57	Rp 267.181,27	Rp 757.575,76
2029	28.7	24.9	28	0.005083	0.001668	0.002136752	Rp 639.644,22	Rp 268.518,52	Rp 779.914,53
2030	27.2	23.2	27.7	0.005181	0.001697	0.002145002	Rp 652.072,54	Rp 273.167,01	Rp 782.925,78
2031	25.8	23	26.7	0.005277	0.001701	0.002172968	Rp 664.116,09	Rp 273.724,49	Rp 793.133,42
2032	24	21.2	25.1	0.005405	0.001733	0.002219263	Rp 680.270,27	Rp 278.846,15	Rp 810.031,07

Tahun	Bunga Modal (Rp/1000 Km)		
	Gol I	Gol II	Gol III
2017	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2018	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2019	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2020	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2021	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2022	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2023	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2024	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2025	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2026	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2027	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2028	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2029	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2030	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2031	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000
2032	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000

ASURANSI EKSISTING WITH PROJECT

Tahun	Kecepatan (km/jam)			Asuransi (/1000 Km)			Biaya Asuransi (Rp /1000 Km)		
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B
2017	37,9	31,4	38,8	0,002005277	0,0007431	0,000917096	Rp 504.728,23	Rp 239.203,82	Rp 669.480,24
2018	37,5	31	38,2	0,002026667	0,000752688	0,000931501	Rp 510.112,00	Rp 242.290,32	Rp 679.995,64
2019	36,9	30,7	37,6	0,002059621	0,000760043	0,0009246365	Rp 518.406,50	Rp 244.657,98	Rp 690.846,63
2020	36,1	30,2	36,8	0,002105263	0,000772627	0,000966938	Rp 529.894,74	Rp 248.708,61	Rp 705.865,04
2021	35	29,8	36	0,002171429	0,000782998	0,000988426	Rp 546.548,57	Rp 252.046,98	Rp 721.550,93
2022	34,5	29,2	35,2	0,002202899	0,000799087	0,00101089	Rp 554.469,57	Rp 257.226,03	Rp 737.949,81
2023	34,3	28,7	34,7	0,002215743	0,000813008	0,001025456	Rp 557.702,62	Rp 261.707,32	Rp 748.583,10
2024	33,7	28,2	34,1	0,002255193	0,000827423	0,0010435	Rp 567.632,05	Rp 266.347,52	Rp 761.754,65
2025	32,4	27,8	33,1	0,002345679	0,000839329	0,001075025	Rp 590.407,41	Rp 270.179,86	Rp 784.768,38
2026	31,9	27,1	32,9	0,002382445	0,000861099	0,00108156	Rp 599.661,44	Rp 277.158,67	Rp 789.539,01
2027	30,6	26,3	31,4	0,00248366	0,000887199	0,001133227	Rp 625.137,25	Rp 285.589,35	Rp 827.255,84
2028	29,7	25,4	30,3	0,002558923	0,000918635	0,001174367	Rp 644.080,81	Rp 295.708,66	Rp 857.288,23
2029	28,7	24,9	28	0,002648084	0,000937082	0,001270833	Rp 666.522,65	Rp 301.646,59	Rp 927.708,34
2030	27,2	23,2	27,7	0,002794118	0,001005747	0,001284597	Rp 703.279,41	Rp 323.750,00	Rp 937.755,72
2031	25,8	23	26,7	0,002945736	0,001014493	0,001332709	Rp 741.441,86	Rp 326.565,22	Rp 972.877,66
2032	24	21,2	25,1	0,003166667	0,001100629	0,001417663	Rp 797.050,00	Rp 354.292,45	Rp 1.034.893,76

Lampiran 8
Perhitungan Komponen BOK Jalan Rencana With Project

Tahun	Kecepatan (km/jam)	DS	Kl	Konsumsi Bahan Baku Dasar (lt/1000 Km)				Konsumsi BBM (Rp/1000 Km)			
				[1+(Kk+Kl+kr)]		Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B
				Koreksi	Faktor	Koreksi	Faktor	Koreksi	Faktor	Koreksi	
2017	46,3	0,35	0,05	1,955	60,679	137,458	176,458	Rp 889,707	Rp 1,383,963	Rp 1,776,621	
2018	44,6	0,37	0,05	1,955	61,500	139,318	178,845	Rp 901,742	Rp 1,402,684	Rp 1,800,654	
2019	44,3	0,39	0,05	1,955	61,662	139,684	179,316	Rp 904,116	Rp 1,406,377	Rp 1,805,394	
2020	44	0,41	0,05	1,955	61,829	140,063	179,801	Rp 906,565	Rp 1,410,186	Rp 1,810,284	
2021	43,6	0,44	0,05	1,955	62,059	140,585	180,472	Rp 909,946	Rp 1,415,446	Rp 1,817,036	
2022	43,3	0,46	0,05	1,955	62,238	140,990	180,992	Rp 912,570	Rp 1,419,527	Rp 1,822,275	
2023	41,5	0,49	0,05	1,955	63,419	143,666	184,426	Rp 929,885	Rp 1,446,462	Rp 1,856,852	
2024	40,7	0,51	0,05	1,955	64,003	144,988	186,125	Rp 938,447	Rp 1,459,780	Rp 1,873,949	
2025	39,3	0,54	0,05	1,955	65,113	147,502	189,351	Rp 954,713	Rp 1,485,082	Rp 1,906,430	
2026	38,6	0,57	0,05	1,955	65,709	148,853	191,085	Rp 963,459	Rp 1,498,685	Rp 1,923,893	
2027	37,5	0,61	0,185	2,09	66,703	151,103	193,974	Rp 1,045,562	Rp 1,626,399	Rp 2,087,841	
2028	36	0,64	0,185	2,09	68,168	154,423	198,236	Rp 1,068,533	Rp 1,662,132	Rp 2,133,713	
2029	34,8	0,67	0,185	2,09	69,432	157,287	201,913	Rp 1,088,353	Rp 1,692,962	Rp 2,173,290	
2030	33,6	0,71	0,185	2,09	70,779	160,337	205,828	Rp 1,109,455	Rp 1,725,787	Rp 2,215,427	
2031	31,7	0,75	0,185	2,09	73,077	165,544	212,513	Rp 1,145,488	Rp 1,781,837	Rp 2,287,381	
2032	29,7	0,79	0,185	2,09	75,719	171,528	220,194	Rp 1,186,890	Rp 1,846,239	Rp 2,370,055	

Tahun	Kecepatan (km/jam)				Konsumsi Pelumas Dasar (lt/1000 Km)				Konsumsi Pelumas (Rp/1000 Km)		
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol III	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol III	Gol I	Gol II A	Gol II B
	Koreksi	Faktor	Koreksi	Faktor	Koreksi	Faktor	Koreksi	Faktor	Koreksi	Faktor	Koreksi
2017	46,3	38,7	47,1	0,0027	0,0055	0,0043	1,5	Rp 506,250	Rp 1,196,250	Rp 1,483,500	
2018	44,6	37,8	45,8	0,0027	0,0055	0,0043	1,5	Rp 506,250	Rp 1,196,250	Rp 1,483,500	
2019	44,3	37,6	45,3	0,0027	0,0055	0,0043	1,5	Rp 506,250	Rp 1,196,250	Rp 1,483,500	
2020	44	37,3	44,8	0,0027	0,0055	0,0043	1,5	Rp 506,250	Rp 1,196,250	Rp 1,483,500	
2021	43,6	36,9	44,8	0,0027	0,0055	0,0043	1,5	Rp 506,250	Rp 1,196,250	Rp 1,483,500	
2022	43,3	36,6	43,4	0,0027	0,0055	0,0043	1,5	Rp 506,250	Rp 1,196,250	Rp 1,483,500	
2023	41,5	35,4	42,3	0,0027	0,0055	0,0043	1,5	Rp 506,250	Rp 1,196,250	Rp 1,483,500	
2024	40,7	34,6	41,5	0,0027	0,0055	0,0043	1,5	Rp 506,250	Rp 1,196,250	Rp 1,483,500	
2025	39,3	33,6	39,2	0,0028	0,0055	0,0044	1,5	Rp 525,000	Rp 1,196,250	Rp 1,518,000	
2026	38,6	33,3	38,8	0,0028	0,0055	0,0044	1,5	Rp 525,000	Rp 1,196,250	Rp 1,518,000	
2027	37,5	32,1	38	0,0028	0,0055	0,0044	1,5	Rp 525,000	Rp 1,196,250	Rp 1,518,000	
2028	36	30,8	36,3	0,0028	0,0055	0,0044	1,5	Rp 525,000	Rp 1,196,250	Rp 1,518,000	
2029	34,8	29,8	35,6	0,0028	0,0057	0,0044	1,5	Rp 525,000	Rp 1,239,750	Rp 1,518,000	
2030	33,6	28,7	33,9	0,0028	0,0057	0,0044	1,5	Rp 525,000	Rp 1,239,750	Rp 1,518,000	
2031	31,7	26,7	32,5	0,0028	0,0057	0,0044	1,5	Rp 525,000	Rp 1,239,750	Rp 1,518,000	
2032	29,7	25,3	30,5	0,003	0,0057	0,0044	1,5	Rp 562,500	Rp 1,239,750	Rp 1,518,000	

KONSUMSI BAN JALAN RENCANA WITH PROJECT

Tahun	Kecepatan (km/jam)			Konsumsi Ban (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Ban (Rp /1000 Km)		
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol I	Gol II	Gol III	Gol I	Gol II	Gol III
2017	46,3	38,7	47,1	0,036433	0,04135102	0,067321	Rp 134.510,41	Rp 314.400,08	Rp 958.655,74
2018	44,6	37,8	45,8	0,034929	0,04023898	0,065299	Rp 128.957,06	Rp 305.945,01	Rp 929.864,03
2019	44,3	37,6	45,3	0,034663	0,03999186	0,064522	Rp 127.977,05	Rp 304.066,11	Rp 918.790,29
2020	44	37,3	44,8	0,034398	0,03962118	0,063744	Rp 126.997,05	Rp 301.247,76	Rp 907.716,55
2021	43,6	36,9	44,8	0,034044	0,03912694	0,063744	Rp 125.690,37	Rp 297.489,95	Rp 907.716,55
2022	43,3	36,6	43,4	0,033779	0,03875626	0,061567	Rp 124.710,37	Rp 294.671,60	Rp 876.710,09
2023	41,5	35,4	42,3	0,032186	0,03727354	0,059856	Rp 118.830,34	Rp 283.398,18	Rp 852.347,87
2024	40,7	34,6	41,5	0,031478	0,03628506	0,058612	Rp 116.217,00	Rp 275.882,57	Rp 834.629,90
2025	39,3	33,6	39,2	0,030239	0,03504946	0,055034	Rp 111.643,64	Rp 266.488,05	Rp 783.690,71
2026	38,6	33,3	38,8	0,02962	0,03467878	0,054412	Rp 109.356,97	Rp 263.669,70	Rp 774.831,72
2027	37,5	32,1	38	0,028647	0,03319606	0,053168	Rp 105.763,62	Rp 252.396,28	Rp 757.113,74
2028	36	30,8	36,3	0,02732	0,03158978	0,050524	Rp 100.863,59	Rp 240.183,42	Rp 719.463,04
2029	34,8	29,8	35,6	0,026258	0,03035418	0,049435	Rp 96.943,58	Rp 230.788,90	Rp 703.959,81
2030	33,6	28,7	33,9	0,025196	0,02899502	0,046791	Rp 93.023,56	Rp 220.454,94	Rp 666.309,11
2031	31,7	26,7	32,5	0,023515	0,02652382	0,044614	Rp 86.816,86	Rp 201.665,91	Rp 635.302,65
2032	29,7	25,3	30,5	0,021745	0,02479398	0,041503	Rp 80.283,50	Rp 188.513,59	Rp 591.007,70

PEMELIHARAAN (SUKU CADANG) JALAN RENCANA WITH PROJECT

Tahun	Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Suku Cadang) (/1000 Km)			Biaya Pemeliharaan (Suku Cadang) (Rp /1000 Km)		
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B
2017	46,3	38,7	47,1	0,0009	0,0034	0,0024	Rp 214.705,13	Rp 1.086.071,29	Rp 1.780.915,30
2018	44,6	37,8	45,8	0,0008	0,0033	0,0024	Rp 211.966,64	Rp 1.076.452,91	Rp 1.762.789,40
2019	44,3	37,6	45,3	0,0008	0,0033	0,0024	Rp 211.483,37	Rp 1.074.315,50	Rp 1.755.817,90
2020	44	37,3	44,8	0,0008	0,0033	0,0024	Rp 211.000,11	Rp 1.071.109,37	Rp 1.748.846,40
2021	43,6	36,9	44,8	0,0008	0,0033	0,0024	Rp 210.355,76	Rp 1.066.834,54	Rp 1.748.846,40
2022	43,3	36,6	43,4	0,0008	0,0033	0,0024	Rp 209.872,49	Rp 1.063.628,42	Rp 1.729.326,20
2023	41,5	35,4	42,3	0,0008	0,0033	0,0023	Rp 206.972,91	Rp 1.050.803,92	Rp 1.713.988,90
2024	40,7	34,6	41,5	0,0008	0,0032	0,0023	Rp 205.684,21	Rp 1.042.254,26	Rp 1.702.834,50
2025	39,3	33,6	39,2	0,0008	0,0032	0,0023	Rp 203.428,97	Rp 1.031.567,18	Rp 1.670.765,60
2026	38,6	33,3	38,8	0,0008	0,0032	0,0023	Rp 202.301,36	Rp 1.028.361,05	Rp 1.665.188,40
2027	37,5	32,1	38	0,0008	0,0032	0,0023	Rp 200.529,39	Rp 1.015.536,56	Rp 1.654.034,00
2028	36	30,8	36,3	0,0008	0,0031	0,0022	Rp 198.113,07	Rp 1.001.643,35	Rp 1.630.330,90
2029	34,8	29,8	35,6	0,0008	0,0031	0,0022	Rp 196.180,01	Rp 990.956,27	Rp 1.620.570,80
2030	33,6	28,7	33,9	0,0008	0,0030	0,0022	Rp 194.246,96	Rp 979.200,49	Rp 1.596.867,70
2031	31,7	26,7	32,5	0,0008	0,0030	0,0022	Rp 191.186,29	Rp 957.826,33	Rp 1.577.347,50
2032	29,7	25,3	30,5	0,0007	0,0029	0,0021	Rp 187.964,53	Rp 942.864,41	Rp 1.549.461,50

PEMELIHARAAN (MEKANIK) JALAN RENCANA WITH PROJECT

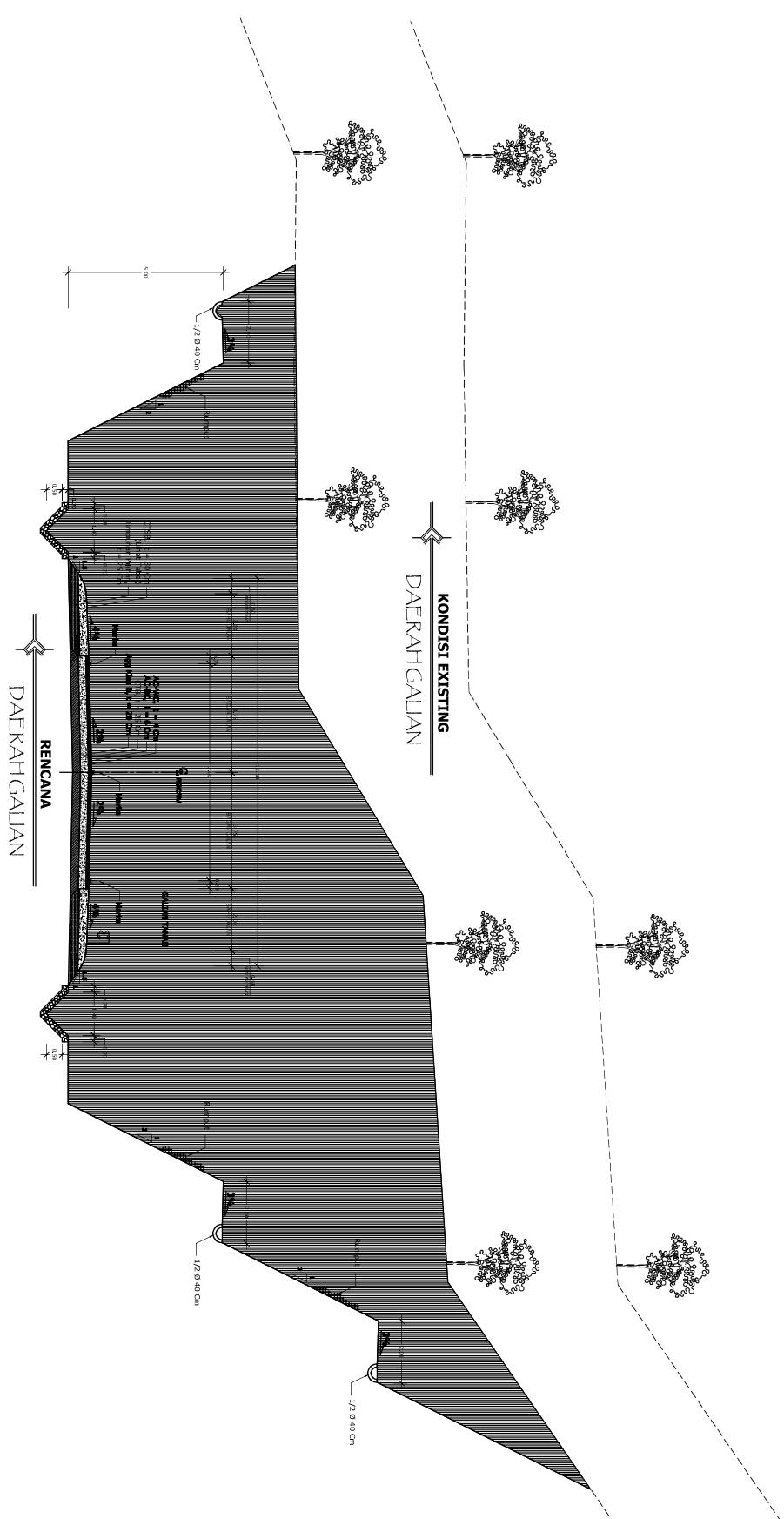
Tahun	Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik) (/1000 Km)			Biaya Pemeliharaan (Suku Cadang) (Rp/1000 Km)		
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B
2017	46,3	38,7	47,1	0,530276	2,871687	1,923681	Rp 7.954,14	Rp 57.433,74	Rp 38.473,62
2018	44,6	37,8	45,8	0,524122	2,850888	1,904038	Rp 7.861,83	Rp 57.017,76	Rp 38.080,76
2019	44,3	37,6	45,3	0,523036	2,846266	1,896483	Rp 7.845,54	Rp 56.925,32	Rp 37.929,66
2020	44	37,3	44,8	0,52195	2,839333	1,888928	Rp 7.829,25	Rp 56.786,66	Rp 37.778,56
2021	43,6	36,9	44,8	0,520502	2,830089	1,888928	Rp 7.807,53	Rp 56.601,78	Rp 37.778,56
2022	43,3	36,6	43,4	0,519416	2,823156	1,867774	Rp 7.791,24	Rp 56.463,12	Rp 37.355,48
2023	41,5	35,4	42,3	0,5129	2,795424	1,851153	Rp 7.693,50	Rp 55.908,48	Rp 37.023,06
2024	40,7	34,6	41,5	0,510004	2,776936	1,839065	Rp 7.650,06	Rp 55.538,72	Rp 36.781,30
2025	39,3	33,6	39,2	0,504936	2,753826	1,804312	Rp 7.574,04	Rp 55.076,52	Rp 36.086,24
2026	38,6	33,3	38,8	0,502402	2,746893	1,798268	Rp 7.536,03	Rp 54.937,86	Rp 35.965,36
2027	37,5	32,1	38	0,49842	2,719161	1,786118	Rp 7.476,30	Rp 54.383,22	Rp 35.723,60
2028	36	30,8	36,3	0,49299	2,689118	1,760493	Rp 7.394,85	Rp 53.782,36	Rp 35.209,86
2029	34,8	29,8	35,6	0,488646	2,666008	1,749916	Rp 7.329,69	Rp 53.320,16	Rp 34.998,32
2030	33,6	28,7	33,9	0,484302	2,640587	1,724229	Rp 7.264,53	Rp 52.811,74	Rp 34.484,58
2031	31,7	26,7	32,5	0,477424	2,594367	1,703075	Rp 7.161,36	Rp 51.887,34	Rp 34.061,50
2032	29,7	25,3	30,5	0,470184	2,562013	1,672855	Rp 7.052,76	Rp 51.240,26	Rp 33.457,10

NILAI DEPRESIASI JALAN RENCANA WITH PROJECT

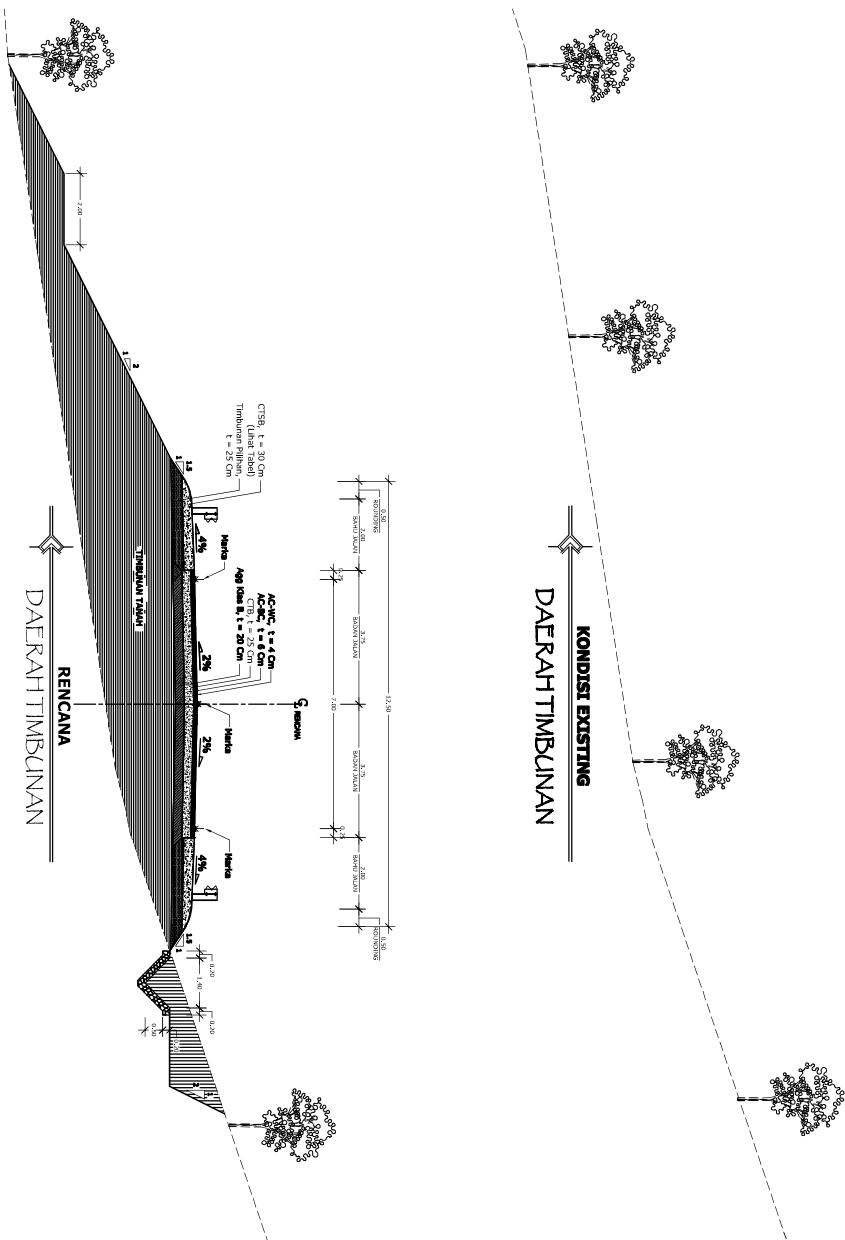
Tahun	Kecepatan (km/jam)			Depresiasi (/1000 Km)			Biaya Depresiasi (Rp /1000 Km)		
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B
2017	46,3	38,7	47,1	0,004154	0,001466	0,001716444	Rp 522.741,43	Rp 235.927,88	Rp 626.501,89
2018	44,6	37,8	45,8	0,004228	0,001478	0,001739736	Rp 532.135,31	Rp 237.810,28	Rp 635.003,48
2019	44,3	37,6	45,3	0,004242	0,00148	0,001748863	Rp 533.828,21	Rp 238.232,68	Rp 638.335,08
2020	44	37,3	44,8	0,004255	0,001484	0,001758087	Rp 535.531,91	Rp 238.869,10	Rp 641.701,83
2021	43,6	36,9	44,8	0,004274	0,001489	0,001758087	Rp 537.820,51	Rp 239.722,97	Rp 641.701,83
2022	43,3	36,6	43,4	0,004287	0,001493	0,00178444	Rp 539.549,84	Rp 240.367,38	Rp 651.320,49
2023	41,5	35,4	42,3	0,004372	0,00151	0,001805706	Rp 550.163,93	Rp 242.980,07	Rp 659.082,70
2024	40,7	34,6	41,5	0,00441	0,001521	0,001821494	Rp 555.016,54	Rp 244.753,65	Rp 664.845,17
2025	39,3	33,6	39,2	0,004479	0,001535	0,00186846	Rp 563.717,81	Rp 247.007,37	Rp 681.988,04
2026	38,6	33,3	38,8	0,004515	0,001539	0,001876877	Rp 568.171,56	Rp 247.691,60	Rp 685.060,06
2027	37,5	32,1	38	0,004571	0,001556	0,001893939	Rp 575.314,29	Rp 250.466,85	Rp 691.287,88
2028	36	30,8	36,3	0,004651	0,001575	0,001931248	Rp 585.348,84	Rp 253.544,42	Rp 704.905,37
2029	34,8	29,8	35,6	0,004717	0,00159	0,00194704	Rp 593.632,08	Rp 255.963,74	Rp 710.669,78
2030	33,6	28,7	33,9	0,004785	0,001607	0,001986492	Rp 602.153,11	Rp 258.678,88	Rp 725.069,53
2031	31,7	26,7	32,5	0,004896	0,001639	0,002020202	Rp 616.156,67	Rp 263.765,98	Rp 737.373,74
2032	29,7	25,3	30,5	0,005019	0,001662	0,002070393	Rp 631.618,57	Rp 267.447,66	Rp 755.693,58
Bunga Modal (Rp/1000 Km)									
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III						
2017	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000						
2018	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000						
2019	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000						
2020	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000						
2021	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000						
2022	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000						
2023	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000						
2024	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000						
2025	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000						
2026	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000						
2027	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000						
2028	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000						
2029	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000						
2030	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000						
2031	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000						
2032	Rp 553.740	Rp 708.180	Rp 1.606.000						

ASURANSI JALAN RENCANA WITH PROJECT

Tahun	Kecepatan (km/jam)			Asuransi (/1000 Km)			Biaya Asuransi (Rp /1000 Km)		
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B
2017	46,3	38,7	47,1	0,00164	0,00060	0,00076	Rp 413.157,67	Rp 194.082,69	Rp 551.503,89
2018	44,6	37,8	45,8	0,00170	0,00062	0,00078	Rp 428.905,83	Rp 198.703,70	Rp 567.157,93
2019	44,3	37,6	45,3	0,00172	0,00062	0,00079	Rp 431.810,38	Rp 199.760,64	Rp 573.417,96
2020	44	37,3	44,8	0,00173	0,00063	0,00079	Rp 434.754,55	Rp 201.367,29	Rp 579.817,71
2021	43,6	36,9	44,8	0,00174	0,00063	0,00079	Rp 438.743,12	Rp 203.550,14	Rp 579.817,71
2022	43,3	36,6	43,4	0,00176	0,00064	0,00082	Rp 441.782,91	Rp 205.218,58	Rp 598.521,51
2023	41,5	35,4	42,3	0,00183	0,00066	0,00084	Rp 460.944,58	Rp 212.175,14	Rp 614.085,90
2024	40,7	34,6	41,5	0,00187	0,00067	0,00086	Rp 470.004,91	Rp 217.080,92	Rp 625.923,70
2025	39,3	33,6	39,2	0,00193	0,00069	0,00091	Rp 486.748,09	Rp 223.541,67	Rp 662.648,81
2026	38,6	33,3	38,8	0,00197	0,00070	0,00092	Rp 495.575,13	Rp 225.555,56	Rp 669.480,24
2027	37,5	32,1	38	0,00203	0,00073	0,00094	Rp 510.112,00	Rp 233.987,54	Rp 683.574,56
2028	36	30,8	36,3	0,00211	0,00076	0,00098	Rp 531.366,67	Rp 243.863,64	Rp 715.587,70
2029	34,8	29,8	35,6	0,00218	0,00078	0,00100	Rp 549.689,66	Rp 252.046,98	Rp 729.658,24
2030	33,6	28,7	33,9	0,00226	0,00081	0,00105	Rp 569.321,43	Rp 261.707,32	Rp 766.248,77
2031	31,7	26,7	32,5	0,00240	0,00087	0,00109	Rp 603.444,79	Rp 281.310,86	Rp 799.256,41
2032	29,7	25,3	30,5	0,00256	0,00092	0,00117	Rp 644.080,81	Rp 296.877,47	Rp 851.666,67



NO.GAMBAR	JML.GAMBAR
1	5



 <p>TUGAS AKHIR</p> <p>PROGRAM STUDI S-1 LINTAS JALIR TEKNIK SIPIL FTSIK ITS</p> <p>TUGAS AKHIR</p> <p>STUDI KELAYAKAN PEMBANGUNAN JALAN LINTAS SELATAN (JLS) RUTAS KABUPATEN TRENGGALEK DITINJAU DARI SEGELALU INTAS DAN EKONOMI</p> <p>MAHASISWA</p> <p>Gilang Elka Putra Z (3114105010)</p> <p>DOSEN PEMBIMBING I</p> <p>Ir. Hera Widayastuti MT., Ph.D</p> <p>TANDA TANGAN</p> <p>NAMA GAMBAR</p> <p>Typical Potongan Melintang 2</p> <p>SKALA GAMBAR</p> <p>1:100</p> <p>CATATAN</p> <p>NO.GAMBAR JML.GAMBAR</p> <p>2 5</p>



TUGAS AKHIR

PROGRAM STUDI S-1
LINTAS JALUR

TEKNIKSPL
FTSLK ITS

STUDI KELAYAKAN
PEMBANGUNAN ALAN
LINTAS SELATAN (ALS)
RUAS KABUPATEN
TRENGGALEK DITINJAU
DARI SEGILALULINTAS
DAN EKONOMI

MATE

Gilang Lka Putra Z
(3114105010)

DOSSEN PEMBIMBING I

Ir. Hera Widayastuti MT.,Ph.D

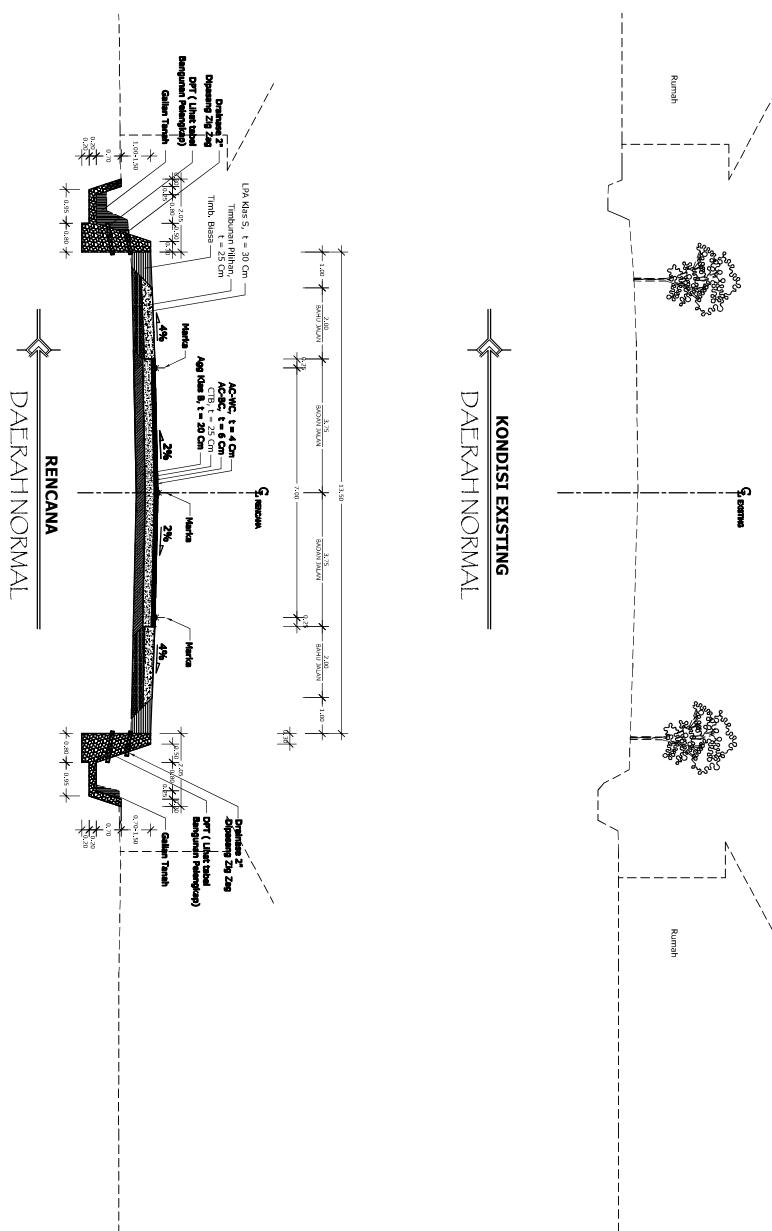
TANDA TANGAN

NAMA GAMBAR

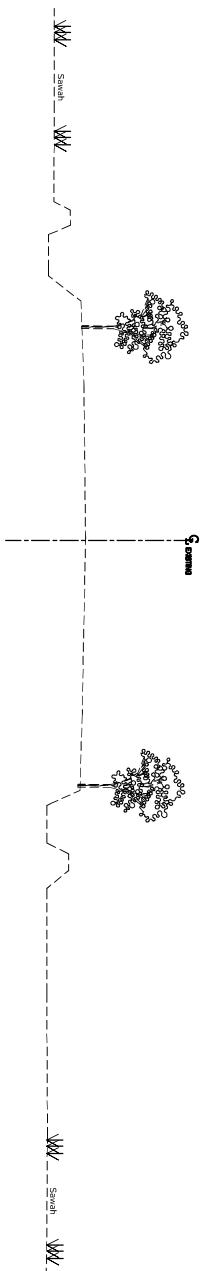
Typical Potongan
Melintang 3

1:100

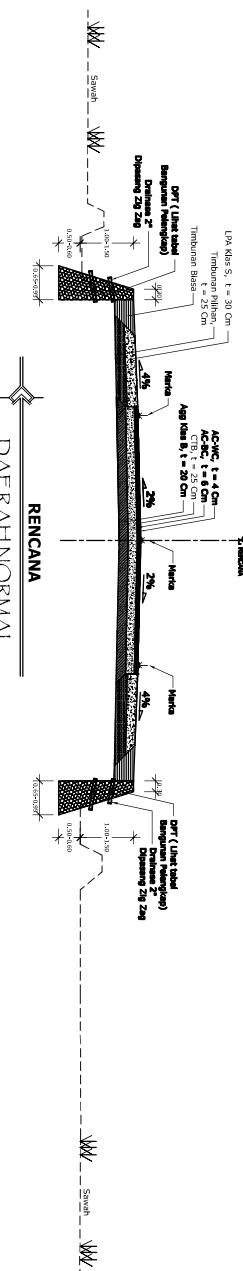
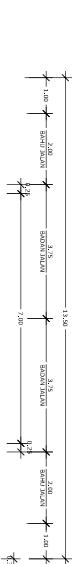
CATAN



 ITS Institut Teknologi Sepuluh Nopember
TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI S-1 LINTAS JALUR TEKNIK SIPIL FTTSK ITS
TUGAS AKHIR STUDI KELAYAKAN PEMBANGUNAN JALAN LINTAS SELATAN (JLS) RIAS KABUPATEN (JKS) TRENGGALEK DITINJAU DARI SEGALILALU INTAS DAN EKONOMI
MAHASISWA Gilang Elka Putra Z (3114102010)
DOSEN PEMBIMBING I Ir. Hera Widayastuti MT.,Ph.D
TANDA TANGAN
NAMA GAMBAR Typical Potongan Melintang 3
SKALA GAMBAR 1:100
CATATAN
NO.GAMBAR JML.GAMBAR
3 5



KONDISI EXISTING
DAERAH NORMAL



RENCANA
DAERAH NORMAL

Ir. Hera Widayastuti MT.,Ph.D
DΟSEN PEMBIMBING I

Tanda Tangan
NAMA GAMBAR

Typical Potongan
Melintang 4

SKALA GAMBAR

1:100

CATATAN



TUGAS AKHIR

PROGRAM STUDI S-1
LINTAS JALUR

TIGAS AKHR

STUDI KELAYAKAN
PEMBANGUNAN JALAN
LINTAS SELATAN (JLS)
RUASKABUPATEN
TRENGGALEK DITINJAU
DARI SEGILALULINTAS
DAN EKONOMI

Gilang Eka Putra Z
(3114105010)

Ir. Hera Widyastuti MT.,Ph.D

TANDA TANGAN

NAMA GAMBAR

Typical Potongan
Melintang 5

SKALA GAMBAR

1:100

CATATAN

