

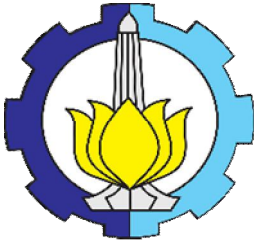
TUGAS AKHIR - RC14-1501

**STUDI KELAYAKAN PEMBANGUNAN JALAN
LINGKAR LASEM – REMBANG PROVINSI
JAWA TENGAH DITINJAU DARI SEGI
EKONOMI**

MUHAMMAD TAUFIK
NRP. 031114 46000 017

Dosen Pembimbing
Supani, ST., MT

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2017



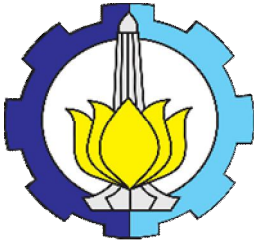
TUGAS AKHIR - RC14-1501

**STUDI KELAYAKAN PEMBANGUNAN JALAN
LINGKAR LASEM – REMBANG PROVINSI
JAWA TENGAH DITINJAU DARI SEGI
EKONOMI**

MUHAMMAD TAUFIK
NRP. 031114 46000 017

Dosen Pembimbing
Supani, ST., MT

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2017



FINAL TEXT - RC14-1501

**ECONOMIC FEASIBILITY STUDY ANALYSIS
OF LASEM – REMBANG RING ROAD
CONSTRUCTION IN CENTRAL JAVA
PROVINCE**

MUHAMMAD TAUFIK
NRP. 0311114 46000 017

Supervisor
Supani, ST., MT

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
Faculty of Civil Engineering, Environmental and Earth
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2017

LEMBAR PENGESAHAN
STUDI KELAYAKAN PEMBANGUNAN JALAN
LINGKAR LASEM – REMBANG PROVINSI
JAWA TENGAH DITINJAU DARI SEGI
EKONOMI

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Bidang Studi Manajemen Konstruksi
Program Sarjana Lintas Jalur Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, Dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:
Muhammad Taufik
NRP. 0311144600017

Disetujui oleh Pembimbing Luas Alifit

Supani, ST., MT.



Desember, 2017

STUDI KELAYAKAN PEMBANGUNAN JALAN LINGKAR LASEM – REMBANG PROVINSI JAWA TENGAH DITINJAU DARI SEGI EKONOMI

Nama : Muhammad Taufik
NRP : 3114106017
Jurusan : Teknik Sipil FTSLK – ITS
Dosen Pembimbing : Supani, ST, MT

ABSTRAK

Kondisi arus lalu lintas pada ruas Bts. Kota Rembang – Bulu (Bts. Provinsi Jawa Timur) semakin meningkat, mengingat ruas tersebut termasuk ruas jalan lintas pantai utara Jawa yang menunjang arus transportasi barang dan jasa untuk regional dan nasional. Pembangunan jalan lingkaran Lasem – Rembang bertujuan untuk memecah kepadatan lalu lintas pada jalan lintas pantai utara Jawa sehingga pergerakan ekonomi barang dan jasa menjadi optimal. Studi kelayakan ini bertujuan akhir untuk mengetahui pembangunan jalan lingkaran Lasem – Rembang layak untuk dibangun dari segi ekonomi. Metode pengolahan data berupa analisa manfaat dan biaya dimana berupa manfaat langsung dan tidak langsung, untuk biaya berupa biaya konstruksi, biaya pemeliharaan rutin dan biaya pemeliharaan berkala. Pada tugas akhir ini telah menemukan hasil kelayakan ekonomi yang layak dimana Benefit Cost Ratio $2,6 > 1$, Net Present Value Rp $1.958.913.389.695 > 0$, Economic Internal Rate Of Return (EIRR) $35,65\% > MARR (6,79\%)$, Analisis Kepekaan (Sensitivity Analysis) yang ditinjau dari biaya pembangunan dan pertumbuhan lalu lintas.

Kata kunci : Analisa Manfaat dan Biaya, BCR, NPV, EIRR, Sensitivity Analysis.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

ECONOMIC FEASIBILITY STUDY ANALYSIS OF LASEM – REMBANG RING ROAD CONSTRUCTION IN CENTRAL JAVA PROVINCE

Name : **Muhammad Taufik**
NRP : **3114106017**
Field of Study : **Teknik Sipil FTSLK – ITS**
Supervisor : **Supani, ST, MT**

ABSTRACT

Traffic flow condition on Bts. Kota Rembang – Bulu (East Java Province) segment is increasing, considering that segment includes the north coastal road of Jawa that supports the transportation flow of goods and services for regional and national. The development of Lasem – Rembang ring road has an aims to break up the traffic density on the north coast road so that the movement of the goods and services economy becomes optimal. At the end, this feasibility study has an objection to know the development of Lasem – Rembang ring road is feasible to be built in economic terms. Data processing methods in the form of benefit and cost analysis where the form of direct and indirect benefits, for the cost is divided as construction costs, routine maintenance costs and periodic maintenance costs. This final project has found the economic feasibility result that feasible and the Benefit Cost Rasio $2,6 > 1$, Net Present Value Rp $1.958.913.389.695 > 0$, Economic Internal Rate Of Return (EIRR) $35,65\% > MARR (6,79\%)$, Sensitivity Analysis in terms of development costs and traffic growth.

Keywords : Benefit and Cost Analysis, BCR, NPV, EIRR, Sensitivity Analysis

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa'taala atas selesainya tugas akhir ini. Tugas akhir ini penulis susun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana teknik.

Tugas akhir ini bertujuan untuk memperoleh pengetahuan mengenai studi kelayakan pembangunan jalan ditinjau dari segi ekonomi. Studi kelayakan ini bertujuan untuk mengetahui apakah pembangunan jalan lingkar Lasem – Rembang layak aatau tidak ditinjau dari segi ekonomi.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk menyempurnakan tugas akhir ini. Sekalipun demikian penulis telah berusaha semaksimal mungkin agar tugas akhir ini memenuhi maksud dan tujuan yang penulis harapkan demi tercapainya suatu kesempurnaan yang diinginkan.

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis tak lupa mengucapkan terima kasih kepad:

1. Kedua orang tua penulis Bapak Yuswendi Surin dan Ibu Musidah Toyib.
2. Supani, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing
3. Rekan – rekan kerja Satuan Kerja PPJN Provinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur
4. Teman – teman lintas jalur angkatan 2015

Akhir kata atas segala bantuan, bimbingan, dan arahan dari semua pihak yang ikut membantu terselesaikannya tugas akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Surabaya, Oktober 2017

Muhammad Taufik

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

STUDI KELAYAKAN PEMBANGUNAN JALAN LINGKAR LASEM – REMBANG PROVINSI JAWA TENGAH DITINJAU DARI SEGI EKONOMI	I
ABSTRAK	I
KATA PENGANTAR.....	V
DAFTAR ISI.....	VII
DAFTAR TABEL.....	XI
DAFTAR GAMBAR	XV
DAFTAR PERSAMAAN	XVII
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Studi Teknis dan Ekonomi.....	5
2.1.1 Analisa Teknis	5
2.1.2 Analisa Ekonomi	5
2.2 Karakteristik Jalan.....	5
2.2.1 Klasifikasi Jalan.....	6
2.2.2 Kelas Menurut Jarak Pandang.....	10
2.2.3 Tipe Medan Jalan.....	10
2.2.4 Tipe Aliyemen	11
2.2.5 Hambatan Samping	11
2.2.6 Tipe Geometri Jalan.....	13
2.3 Karakteristik Lalu Lintas	13
2.3.1 Ekuivalensi Kendaraan Ringan	14
2.3.2 Kecepatan Arus Bebas	16
2.3.3 Kapasitas	20
2.3.4 Volume Lalu Lintas	22
2.3.5 Derajat Kejenuhan	23
2.3.6 Kecepatan Tempuh	23
2.4 Pembebanan Ruas Jalan (<i>Trip Assignment</i>).....	24

2.5 Indikator Kelayakan Ekonomi.....	24
2.6 Evaluasi Kelayakan Ekonomi.....	25
2.6.1 <i>Future Value</i> (Nilai Uang Masa Mendatang).....	25
2.6.2 <i>Present Value</i> (Nilai Uang Masa Sekarang).....	25
2.6.3 Analisis <i>Benefit Cost Rasio</i> (B/C – R).....	26
2.6.4 Analisis <i>Net Present Value</i> (NPV).....	26
2.6.5 Analisis Kepekaan (<i>Sensitivity Analysis</i>).....	27
2.6.6 Analisis <i>Economic Internal Rate Of Return</i> (EIRR).....	27
2.7 Pajak Bumi dan Bangunan.....	28
2.8 Perencanaan Biaya Konstruksi dan Pengawasan Biaya Konstruksi.....	29
2.9 Nilai Waktu Uang.....	30
2.10 Biaya Operasional Kendaraan.....	32
2.10.1 Konsumsi Bahan Bakar.....	32
2.10.2 Konsumsi Minyak Pelumas.....	33
2.10.3 Konsumsi Ban.....	34
2.10.4 Pemeliharaan.....	35
2.10.5 Depresiasi.....	36
2.10.6 Bunga Modal.....	36
2.10.7 Asuransi.....	37
2.11 Identifikasi Manfaat dan Biaya.....	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	39
3.1 Diagram Alir.....	39
3.2 Letak Geografis.....	40
3.3 Potensi Wilayah.....	40
3.4 Jenis – Jenis Data.....	40
3.5 Metode Pengolahan Data.....	41
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	49
4.1 Deskripsi Umum.....	49
4.1.1 Jalan Eksisting (Lintas Pantai Utara Lasem - Rembang).....	49
4.1.2 Jalan Lingkar Lasem – Rembang.....	50
4.2 Produk Domestik Regional Bruto (PDRB).....	51
4.3 Pengumpulan Data.....	52
4.3.1 Data Sekunder.....	52
4.3.2 Dasar Perencanaan.....	52

4.3.3 RTRW Kabupaten Rembang	53
4.3.4 Identifikasi Lahan	54
4.3.5 Volume Lalu Lintas	55
4.3.6 Data Biaya Operasional Kendaraan	58
4.3.7 Pajak	60
4.4 Pengolahan Data.....	63
4.4.1 Perhitungan Kapasitas dan Kecepatan	63
4.4.2 Perhitungan Trip Assignment	64
4.4.3 Analisa Volume Lalu Lintas	66
4.4.4 Perhitungan Derajat Kejenuhan	71
4.4.5 Manfaat Langsung	74
4.4.6 Manfaat Tidak Langsung	118
4.5 Evaluasi Kelayakan Ekonomi.....	122
4.5.1 Biaya	122
4.5.2 Manfaat	126
4.5.3 Benefit Cost Ratio.....	130
4.5.4 Net Present Value	132
4.5.5 Economic Internal Rate Of Return.....	134
4.5.6 Sensitivity Analysis	137
4.5.7 Alternatif Perhitungan Manfaat.....	141
BAB V PENUTUP.....	147
5.1 Kesimpulan	147
5.2 Saran	147
DAFTAR PUSTAKA	149
LAMPIRAN.....	153

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Jalan Umum di Indonesia	7
Tabel 2.2 Kelas Jarak Pandang.....	10
Tabel 2.3 Ketentuan Tipe Medan	10
Tabel 2.4 Ketentuan Tipe Aliyemen.....	11
Tabel 2.5 Kelas Hambatan Samping	11
Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FC_{HS}).....	12
Tabel 2.7 Rentang Arus Lalu Lintas (Jam Puncak Tahun 1) Untuk Memilih Tipe Jalan Untuk Pembuatan Jalan Baru.....	13
Tabel 2.8 Ekr Untuk Jalan 2 / 2 TT	14
Tabel 2.9 Ekr Untuk Jalan 4 / 2 T dan 4 / 2 TT	15
Tabel 2.10 Ekr Untuk Jalan 6 / 2 T.....	15
Tabel 2.11 Kecepatan Arus Bebas Dasar (V_{BD}) Untuk Jalan Luar Kota Pada Alinemen Biasa	18
Tabel 2.12 Penyesuaian Akibat Perbedaan Lebar Efektif Lajur Lalu Lintas ($FV_{B,W}$) Terhadap Kecepatan Arus Bebas KR Pada Berbagai Tipe Alinemen	19
Tabel 2.13 Faktor Penyesuaian Akibat Kelas Jalan dan Tata Guna Lahan ($FV_{B,KFJ}$) Terhadap Kecepatan Arus Bebas KR	20
Tabel 2.14 Kapasitas Dasar Tipe Jalan 4 / 2 TT	21
Tabel 2.15 Kapasitas Dasar Tipe Jalan 2 / 2 TT	21
Tabel 2.16 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas (FC_{LJ}).....	21
Tabel 2.17 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisah Arah (FC_{PA}).....	22
Tabel 2.18 Nilai Waktu Minimum (Rp / Jam / Kend)	30
Tabel 2.19 Nilai Waktu Dasar dari Berbagai Studi (Rp / Jam / Kend)	31
Tabel 2.20 PDRB Atas Harga Konstan Tahun 1995.....	31
Tabel 2.21 Faktor Koreksi Konsumsi Bahan Bakar Dasar Kendaraan Golongan I, IIA, IIB.....	33
Tabel 2.22 Konsumsi Minyak Pelumas (liter/km)	33
Tabel 2.23 Faktor Koreksi Konsumsi Minyak Pelumas terhadap Kondisi Kerataan Permukaan	34

Tabel 3.1 Identifikasi Variabel Manfaat Bagi Masyarakat	42
Tabel 3.2 Identifikasi Variabel Manfaat Pemerintah	42
Tabel 4.1 Laju Pertumbuhan Produk Domestik Bruto Provinsi Jawa Tengah.....	51
Tabel 4.2 Kebutuhan Dana Pembangunan.....	52
Tabel 4.3 Identifikasi Ruas Jalan Pada Perhitungan BOK dan Kecepatan.....	53
Tabel 4.4 LHR Pada Jam Puncak	58
Tabel 4.5 Komponen Kendaraan	59
Tabel 4.6 Komponen Ban.....	59
Tabel 4.7 Komponen Oli Mesin	59
Tabel 4.8 Komponen Bahan Bakar Minyak	60
Tabel 4.9 Komponen Upak Mekanik.....	60
Tabel 4.10 Penyesuaian Data NIR Terhadap Peraturan Menteri Keuangan mengenai NJOP.....	61
Tabel 4.11 Rekapitulasi Perhitungan Kecepatan	64
Tabel 4.12 Rekapitulasi Perhitungan Kecepatan	64
Tabel 4.13 Rekapitulasi Perhitungan Trip Assignment	66
Tabel 4.14 Hasil Forecast Tahunan Ruas Bts. Kota Rembang – Bulu (Bts. Prov. Jatim) Without Project.....	68
Tabel 4.15 Hasil Forecast Tahunan Ruas Bts. Kota Rembang – Bulu (Bts. Prov. Jatim) With Project	69
Tabel 4.16 Hasil Forecast Tahunan Jalan Lingkar Lasem – Rembang	70
Tabel 4.17 Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting (without project)	71
Tabel 4.18 Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting (with project).....	72
Tabel 4.19 Derajat Kejenuhan Jalan Lingkar Lasem – Rembang	73
Tabel 4.20 BOK Tahunan Jalan Eksisting (without project)	83
Tabel 4.21 BOK Tahunan Jalan Eksisting (with project)	89
Tabel 4.22 BOK Tahunan Jalan Baru (with project)	95
Tabel 4.23 Penghematan BOK	101
Tabel 4.24 Nilai Waktu (without project).....	105
Tabel 4.25 Nilai Waktu (with project).....	109
Tabel 4.26 Penghematan Nilai Waktu	113
Tabel 4.27 Total Penghematan Nilai Waktu	117

Tabel 4.28 Analisa Perhitungan Lahan.....	119
Tabel 4.29 Rekapitulasi Peningkatan Nilai Lahan.....	120
Tabel 4.30 Rekapitulasi Nilai Pajak (PBB)	121
Tabel 4.31 Rekapitulasi Total Manfaat	127
Tabel 4.32 Rekapitulasi BCR Per Tahun.....	131
Tabel 4.33 Rekapitulasi NPV Per Tahun.....	133
Tabel 4.34 Rekapitulasi IRR Per Tahun	135
Tabel 4.35 Kepekaan Pertumbuhan Lalu Lintas	137
Tabel 4.36 Kepekaan Biaya Pembangunan	137
Tabel 4.37 Rekapitulasi Total Manfaat (Alternatif).....	141
Tabel 4.38 Rekapitulasi BCR Per Tahun (Alternatif).....	143
Tabel 4.39 Rekapitulasi NPV Per Tahun (Alternatif).....	144
Tabel 4.38 Rekapitulasi IRR Per Tahun (Alternatif)	145

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi	39
Gambar 3.2 Lokasi Pembangunan	40
Gambar 3.3 Alur Pengolahan Data	41
Gambar 3.4 Lokasi Survei Lalu Lintas	43
Gambar 3.5 Formulir Survei Lalu Lintas.....	44
Gambar 4.1 Peta Lokasi Jalan Lingkar Lasem - Rembang	49
Gambar 4.2 Tampak Atas dan Potongan Melintang Jalan Lintas Pantura	50
Gambar 4.3 Tampak Atas dan Potongan Melintang Rencana Jalan Lingkar.....	51
Gambar 4.4 Peta Tutupan Lahan Kabupaten Rembang	54
Gambar 4.5 Identifikasi Lahan	55
Gambar 4.6 Identifikasi Desa	55
Gambar 4.7 Gambar Flow Grafik Kendaraan Per Jam	57
Gambar 4.8 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembangunan Jalan	124
Gambar 4.9 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pelebaran Jalan .	125
Gambar 4.10 Grafik IRR vs NPV	136
Gambar 4.11 Grafik Pertumbuhan Lalu Lintas vs NPV	139
Gambar 4.12 Grafik Biaya Pembangunan vs NPV	140
Gambar 4.13 Grafik IRR vs NPV (Alternatif).....	146

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PERSAMAAN

VB, KR = VBD + FVB, w x FVB, HS x FVB, FJ	
Persamaan 2.1	16
FVB = VBD- VB	
Persamaan 2.2	17
VB, KBM = VBD- (FVB x (FVBD, KBM / VBD))	
Persamaan 2.3	17
C = Co x FCLJ x FCPA x FCHS	
Persamaan 2.4	20
DJ = Q/C	
Persamaan 2.5	23
LHRT skrjam = LHRTkendharix ekr	
Persamaan 2.6	23
Q = k x LHRT(ekr/jam)	
Persamaan 2.7	23
V = LTr	
Persamaan 2.8	23
t = to x Exp x VQs	
Persamaan 2.9	24
F = P (1 + i)n	
Persamaan 2.10	25
P = F(1 + i)n	
Persamaan 2.11	25
B/C - R = present value benefitpresent value cost	
Persamaan 2.12	26
NPV = i = 0n-1bi- cix(1 + r100)i)-1	
Persamaan 2.13	26
EIRR = i1 + i2-i1xNPV1NPV1-NPV2	
Persamaan 2.14	28
Nilai Waktu = Max [k x nilai waktu dasar; nilai waktu min]	
Persamaan 2.15	30
Konsumsi BBM = Konsumsi BBM dasar x [1 + (kk + kl + kr)]	
Persamaan 2.16	32
Gol I = 0,0284. V2-3,0644. V + 141,68	

Persamaan 2.17	32
Gol IIa = 2,26533 x Konsumsi Bahan Bakar Dasar Gol I	
Persamaan 2.18	32
Gol IIb = 2,90805 x Konsumsi Bahan Bakar Dasar Gol I	
Persamaan 2.19	32
Konsumsi Pelumas = Konsumsi pelumas dasar x fk	
Persamaan 2.20	33
Gol I $Y = 0,0008848.V - 0,0045333$	
Persamaan 2.21	34
Gol II $Y = 0,0012356.V - 0,0064667$	
Persamaan 2.22	34
Gol III $Y = 0,0015553.V - 0,0059333$	
Persamaan 2.23	34
Gol I $Y = 0,0000064.V + 0,0005567$	
Persamaan 2.24	35
Gol IIa $Y = 0,0000332.V + 0,0020890$	
Persamaan 2.25	35
Gol IIb $Y = 0,0000191.V + 0,0015400$	
Persamaan 2.26	35
$Y' = Y \times \text{harga kendaraan} \left(\frac{\text{Rp}}{1000\text{km}} \right)$	
Persamaan 2.27	35
Gol I $Y = 0,00362.V + 0,36267$	
Persamaan 2.28	35
Gol IIa $Y = 0,02311.V + 1,97733$	
Persamaan 2.29	35
Gol IIb $Y = 0,01511.V + 1,21200$	
Persamaan 2.30	35
$Y' = Y \times \text{upah kerja per jam (Rp/1000km)}$	
Persamaan 2.31	35
Gol I $Y = 1 / (2,5.V + 125)$	
Persamaan 2.32	36
Gol IIa $Y = 1 / (9,0.V + 450)$	
Persamaan 2.33	36
Gol IIb $Y = 1 / (6,0.V + 300)$	

Persamaan 2.34	36
$Y' = Y \times \frac{1}{2}$ nilai kendaraan $\left(\frac{\text{Rp}}{1000\text{km}}\right)$	
Persamaan 2.35	36
$\text{INT} = \text{AINT} / \text{AKM}$	
Persamaan 2.36	36
$\text{INT} = 0,22\% \times \text{harga kendaraan baru (Rp/1000km)}$	
Persamaan 2.37	36
Gol I $Y = 38 / (500.V)$	
Persamaan 2.38	37
Gol IIa $Y = 60 / (2571,42857.V)$	
Persamaan 2.39	37
Gol IIb $Y = 61 / (1714,28571.V)$	
Persamaan 2.40	37
$Y' = Y \times$ nilai kendaraan $\left(\frac{\text{Rp}}{1000\text{km}}\right)$	
Persamaan 2.41	37

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) letak Provinsi Jawa Tengah yang berada pada tengah – tengah antara Provinsi Jawa Barat dan Jawa Timur menjadi salah satu penyumbang terbesar Produk Domestik Bruto (PDB). Banyak kawasan di Jawa Tengah mengalami kondisi perekonomian yang semakin meningkat dan jumlah penduduk yang diperkirakan akan terus meningkat menjadi alasan mengapa kawasan di Provinsi Jawa Tengah membutuhkan pembangunan infrastruktur utamanya jaringan jalan yang memadai.

Pembangunan Jalan Lingkar Lasem – Rembang terletak pada Kabupaten Rembang Provinsi Jawa Tengah merupakan proyek pembangunan jaringan jalan yang bertujuan memecah kepadatan lalu lintas pada ruas jalan pantai utara Jawa. Volume lalu lintas pada ruas jalan pantai utara Jawa yang semakin meningkat menyebabkan pergerakan ekonomi dalam bidang barang dan jasa tidak optimal.

Kabupaten Rembang merupakan kabupaten yang secara geografis berada di wilayah perbatasan dengan wilayah Jawa Timur. Sebagai daerah yang berada di jalur pantai utara Jawa Tengah tentu mempunyai tingkat kepadatan arus lalu lintas yang cukup tinggi. Kabupaten Rembang membutuhkan sarana dan prasarana transportasi yang memadai guna menunjang arus transportasi regional bahkan nasional. Beban jalan di Kabupaten Rembang cukup besar karena kepadatan arus lalu lintas yang tinggi tersebut, terutama kendaraan berat. Mengingat kondisi jalan perkotaan Rembang belum memiliki jalan lingkar, maka hampir semua jenis kendaraan melewati jalur didalam kota, sehingga tingkat keamanan dan kenyamanan jalan sangat mengkhawatirkan akibat volume arus lalu lintas yang sudah *overload*.

Perencanaan Jalan Lingkar Lasem – Rembang terletak di selatan jalan lintas pantai utara sehingga menjadi alternatif memecah kemacetan dan juga menumbuhkan perekonomian warga sekitar dikarenakan Jalan Lingkar Lasem – Rembang melintasi 3 kecamatan yaitu Kecamatan Lasem, Kecamatan Rembang, dan Kecamatan Kaliori. Pembangunan Jalan Lingkar Lasem – Rembang di mulai pada tahun 2018 untuk pembebasan lahan diikuti oleh pembangunan fisik jalan dengan menggunakan dana Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN).

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini yang berjudul Studi Kelayakan Pembangunan Jalan Lingkar Lasem – Rembang Propinsi Jawa Tengah akan melakukan analisis pembangunan Jalan Lingkar Lasem – Rembang Provinsi Jawa Tengah berupa analisa manfaat, analisa biaya dan analisa kelayakan ekonomi.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, pokok masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Menghitung nilai ekonomi pembangunan jalan lingkar Lasem – Rembang menggunakan analisa terhadap ekonomi.
2. Menghitung manfaat pembangunan jalan lingkar Lasem – Rembang dari segi pemerintah dan masyarakat sekitar.
3. Melakukan analisa ekonomi kelayakan jalan lingkar Lasem – Rembang dengan analisis ekonomi.

1.3 Batasan Masalah

Analisa teknis jalan lingkar Lasem – Rembang didapat data – data dari instansi Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional VII dan Satuan Kerja Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional Provinsi Jawa Tengah.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Objek penelitian melakukan analisa ekonomi jalan lingkar Lasem – Rembang dengan metode penelitian analisa biaya dan analisa manfaat.

2. Aspek metode penelitian analisa biaya dan analisa manfaat meliputi:
 - a. Biaya (pembangunan konstruksi jalan, pemeliharaan rutin, dan pemeliharaan berkala).
 - b. Manfaat (manfaat langsung yang diterima oleh pengguna jalan dan manfaat tidak langsung yang diterima oleh pemerintah dan masyarakat sekitar).

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Bagi penulis menambah wawasan tentang analisa ekonomi pembangunan jalan nasional yaitu jalan lingkar Lasem – Rembang
2. Apabila proyek pembangunan jalan ini dikatakan layak, diharapkan pertumbuhan ekonomi sekitar lingkungan proyek ini akan meningkat

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Studi Teknis dan Ekonomi

Berdasarkan Balitbang Departemen PU (2005), aspek yang perlu diperhatikan dalam evaluasi manfaat pembangunan jalan meliputi segi teknis dan ekonomis. (Arianto, 2012).

2.1.1 Analisa Teknis

Secara teknis dengan mengukur lebar dan panjang jalan serta survei volume lalu lintas dan kecepatan kendaraan. (Arianto, 2012).

2.1.2 Analisa Ekonomi

Untuk tinjauan ekonomi dengan menggunakan metode analisa manfaat jalan yang meliputi penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan penghematan waktu perjalanan. Selanjutnya digunakan metode evaluasi kelayakan ekonomi berdasarkan indikator *Benefit Cost Ratio* (BCR), *Net Present Value* (NPV), *Economic Internal Rate Return* (EIRR), dan analisa sensitifitas (*sensitivity analysis*). (Arianto, 2012).

2.2 Karakteristik Jalan

Jalan atau jalan raya atau ruang milik jalan (RUMIJA) meliputi badan jalan, trotoar, drainase dan seluruh perlengkapan jalan yang terkait, seperti rambu lalu lintas, lampu penerangan lainnya. Segmen jalan didefinisikan sebagai panjang jalan yang tidak dipengaruhi oleh simpang bersinyal dan memiliki karakteristik yang hampir sama panjang jalannya.

Karakteristik utama jalan yang akan mempengaruhi kapasitas dan kinerjanya apabila dibebani lalu – lintas ditunjukkan di bawah. Setiap titik dari jalan tertentu yang mempunyai perubahan penting dalam rencana geometrik, karakteristik arus lalu – lintas atau kegiatan samping jalan, menjadi bat segmen jalan. (Merentek, 2016).

2.2.1 Klasifikasi Jalan

Jalan umum di Indonesia dibagi berdasarkan sistem jaringan jalan, fungsi jalan, status jalan, dan kelas jalan. Klasifikasi jalan umum di Indonesia menurut Undang – Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang jalan selengkapanya dapat dilihat pada tabel 2.1. (Pandey, 2014).

Tabel 2.1 Klasifikasi Jalan Umum di Indonesia

No	Pembagian Jalan	Klasifikasi Jalan	Keterangan
1	Menurut Sistem	Sistem Jaringan Jalan Primer	Sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat kegiatan.
		Sistem Jaringan Jalan Sekunder	Sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan
2	Menurut Fungsi	Jalan Arteri	Jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata - rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna
		Jalan Kolektor	Jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata - rata sedang, dan jumlah jalan masuk di batasi
		Jalan Lokal	Jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi
		Jalan Lingkungan	Jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah

No	Pembagian Jalan	Klasifikasi Jalan	Keterangan
3	Menurut Status	Jalan Nasional	Jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol
		Jalan Provinsi	Jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi
		Jalan Kabupaten	Jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk Jalan Nasional maupun Jalan Provinsi, yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten dan jalan strategis kabupaten
		Jalan Kota	Jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antarpusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antarpersil, serta menghubungkan antarpusat permukiman yang berada di dalam kota
		Jalan Desa	Jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar permukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan

No	Pembagian Jalan	Klasifikasi Jalan	Keterangan
4	Menurut Kelas (berdasarkan spesifikasi penyediaan prasaranan jalan)	Jalan Bebas Hambatan	Jalan dengan pengendalian jalan masuk secara penuh, tidak ada persimpangan sebidang, dilengkapi pagar ruang milik jalan, dilengkapi median, paling sedikit mempunyai dua lajur tiap arah, lebar lajur paling sedikit 3,5 meter
		Jalan Raya	Jalan umum untuk melayani lalu lintas menerus dengan pengendalian jalan masuk secara terbatas, dilengkapi dengan median, paling sedikit dua lajur setiap arah, lebar lajur paling sedikit 3,5 meter
		Jalan Sedang	Jalan umum untuk melayani lalu lintas jarak sedang dengan pengendalian jalan masuk tidak dibatasi, paling sedikit dua lajur untuk dua arah, lebar jalan paling sedikit 7 meter
		Jalan Kecil	Jalan umum untuk melayani lalu lintas setempat, paling sedikit dua lajur untuk dua arah, dengan lebar lajur paling sedikit 5,5 meter

Sumber : Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 38 tahun 2004 Tentang Jalan

2.2.2 Kelas Menurut Jarak Pandang

Jarak pandang adalah jarak maksimum pengemudi apabila jarak pandang panjang, menyalip akan lebih mudah dan kecepatan serta kapasitas lebih tinggi. Meskipun sebagian tergantung pada lengkung vertikal dan horizontal. Jarak pandang juga tergantung pada ada atau tidaknya penghalang pandangan dari tumbuhan, pagar, bangunan dan lain – lain. (Merentek, 2016)

Tabel 2.2 Kelas Jarak Pandang

Kelas Jarak Pandang	% segmen dengan jarak pandang minimum 300 m
A	> 70%
B	30% - 70%
C	< 30%

(PKJI, 2014)

2.2.3 Tipe Medan Jalan

Medan jalan diklasifikasikan berdasarkan kondisi sebagian besar kemiringan medan yang diukur tegak lurus garis kontur. Keceragaman proyeksi medan yang diproyeksikan harus mempertimbangkan keseragaman kondisi medan menurut rencana trase jalan dengan mengabaikan perubahan – perubahan pada bagian kecil dari segmen rencana jalan. (Merentek, 2016)

Tabel 2.3 Ketentuan Tipe Medan

Jenis Medan	Kemiringan Medan (%)
Datar	< 3
Perbukitan	3 – 25
Pegunungan	> 25

(PKJI, 2014)

2.2.4 Tipe Aliyemen

Perencanaan lengkung horizontal dengan jari – jari yang kecil akan mengurangi kecepatan arus bebas. Tanjakan yang curam juga akan mempengaruhi kecepatan arus bebas. (Merentek, 2016)

Tabel 2.4 Ketentuan Tipe Aliyemen

Tipe Aliyemen Jalan	Naik + Turun (m/km)	Lengkung Horizontal (rad/km)
Datar	< 10 (5)	< 1,0 (0,25)
Bukit	10 – 30 (25)	1,0 – 2,5 (2,00)
Gunung	> 30 (45)	> 2,5 (3,50)

Catatan: nilai – nilai dalam kurung digunakan untuk mengembangkan gradik tipe aliyemen standar (PKJI, 2014)

2.2.5 Hambatan Samping

Hambatan samping adalah istilah yang digunakan untuk menunjukkan ketertarikan antara arus lalu lintas dan kegiatan sepanjang jalan. (Merentek, 2016)

Tabel 2.5 Kelas Hambatan Samping

Kelas Hambatan Samping	Frekuensi Kejadian di Kedua Sisi Jalan	Ciri – Ciri Khusus
Sangat Rendah	< 50	Pedesaan: pertanian atau belum berkembang
Rendah	50 – 150	Pedesaan: beberapa bangunan dan kegiatan samping jalan
Sedang	150 – 250	Kampung: kegiatan pemukiman

Kelas Hambatan Samping	Frekuensi Kejadian di Kedua Sisi Jalan	Ciri – Ciri Khusus
Tinggi	250 – 350	Kampung: beberapa kegiatan pasar
Sangat Tinggi	> 350	Mendekati perkotaan: banyak pasar/kegiatan niaga

(PKJI, 2014)

Tabel 2.6 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	$\geq 2,0$
4/2 T	Sangat Rendah	0,99	1,00	1,01	1,03
	Rendah	0,96	0,97	0,99	1,01
	Sedang	0,93	0,95	0,96	0,99
	Tinggi	0,90	0,92	0,95	0,97
	Sangat Tinggi	0,88	0,90	0,93	0,96
	Sangat Rendah	0,97	0,99	1,00	1,02
2/2 TT & 4/2 TT	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

(PKJI, 2014)

2.2.6 Tipe Geometri Jalan

Geometrik adalah dimensi yang nyata dari suatu jalan beserta bagian – bagian yang disesuaikan dengan tuntutan serta sifat – sifat lalu lintasnya. (Merentek, 2016)

Tabel 2.7 Rentang Arus Lalu Lintas (Jam Puncak Tahun 1) Untuk Memilih Tipe Jalan Untuk Pembuatan Jalan Baru

Kondisi	Rentang Ambang Arus Lalu Lintas Dalam Kend / Jam Tahun ke-1 (Jam Puncak)							
	Tipe Jalan / Lebar Jalur Lalu Lintas (m)							
Tipe Aliyemen	Hambatan Samping	5,50	7	11	14	11	14	21
Datar	Rendah	< 300	300-450	450-550	550-650	650-950	800-1250	> 1450
Datar	Tinggi	< 300	250-350		450-500	500-700	700-1250	> 1450
Bukit / Gunung	Rendah	< 300	300-400	450-500	500-600	600-650	800-950	> 1450
Bukit / Gunung	Tinggi	< 300	300-350		450-500	500-700	700-950	> 1350

(PKJI, 2014)

2.3 Karakteristik Lalu Lintas

Arus kendaraan pada fasilitas – fasilitas transportasi secara umum dapat diklasifikasikan menjadi 2 kategori: (Khisty, 2007)

1. Arus tak terganggu (*uninterrupted flow*) dapat terjadi pada fasilitas transportasi yang tidak mempunyai elemen – elemen tetap, seperti rambu lalu lintas, yang terletak diluar arus lalu lintas, yang mengakibatkan berhentinya arus lalu lintas.
2. Arus terganggu (*interrupted flow*) terjadi pada fasilitas transportasi yang memiliki elemen tetap yang menyebabkan pemberentian secara periodik terhadap lalu lintas.

2.3.1 Ekuivalensi Kendaraan Ringan

Ekuivalensi kendaraan ringan adalah faktor dari beberapa tipe kendaraan dibandingkan terhadap kendaraan ringan sehubungan dengan pengaruhnya kepada kecepatan kendaraan ringan dalam arus campuran (untuk kendaraan ringan yang sama sasisnya memiliki ekr = 1,0). (PKJI, 2014)

Tabel 2.8 Ekr Untuk Jalan 2 / 2 TT

Tipe alinemen	Arus total (kend/jam)	Ekr					
		KBM	BB	TB	SM		
					Lebar jalur lalu-lintas		
					< 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

(PKJI, 2014)

Tabel 2.9 Ekr Untuk Jalan 4 / 2 T dan 4 / 2 TT

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

(PKJI, 2014)

Tabel 2.10 Ekr Untuk Jalan 6 / 2 T

Tipe alinemen	Arus total (kend./jam)		Ekr			
	Arus total pada jalan 4/2T (kend./jam)	KBM	BB	TB	SM	
Datar	0	1,2	1,2	1,6	0,5	
	1500	1,4	1,4	2,0	0,6	
	2750	1,6	1,7	2,5	0,8	
	≥ 3250	1,3	1,5	2,0	0,5	

Tipe alinemen	Arus total (kend./jam)		Ekr		
	Arus total pada jalan 4/2T (kend./jam)	KBM	BB	TB	SM
Bukit	0	1,8	1,6	4,8	0,4
	1100	2,0	2,0	4,6	0,5
	2100	2,2	2,3	4,3	0,7
	≥ 2650	1,8	1,9	3,5	0,4
Gunung	0	3,2	2,2	5,5	0,3
	800	2,9	2,6	5,1	0,4
	1700	2,6	2,9	4,8	0,6
	≥ 2300	2,0	2,4	3,8	0,3

(PKJI, 2014)

2.3.2 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus 0 (nol), yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa pengaruh kendaraan lain di jalan. Kecepatan arus bebas telah diamati melalui pengumpulan data lapangan, hubungan antara kecepatan arus bebas dengan kondisi geometrik dan lingkungan telah ditentukan dengan metode regresi. Kecepatan arus bebas kendaraan ringan telah dipilih sebagai kriteria dasar untuk kinerja ruas jalan pada ruas = 0 (nol). (Merentek, 2016)

$$V_{B,KR} = (V_{BD} + FV_{B,w}) \times FV_{B,HS} \times FV_{B,FJ} \dots \text{Persamaan 2.1}$$

Dimana:

V_B = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)

V_{BD} = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan dan alinemen yang diamati (km/jam) (lihat tabel 2.11)

$FV_{B,W}$ = Faktor penyesuaian akibat perbedaan lebar efektif lajur lalu lintas (km/jam) (lihat tabel 2.12)

$FV_{B,HS}$ = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu (lihat tabel 2.6)

$FV_{B,KFJ}$ = Faktor penyesuaian akibat kelas fungsi jalan dan tata guna lahan (lihat tabel 2.14)

$FV_B = V_{BD} - V_B$ Persamaan 2.2

Dimana:

FV_B = Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas kendaraan ringan, Km/Jam

V_{BD} = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan dan alinemen yang diamati (km/jam)

V_B = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan, Km/Jam

$V_{B,KBM} = V_{BD} - (FV_B \times (FV_{BD,KBM} / V_{BD}))$..Persamaan 2.3

Dimana:

$V_{B,KBM}$ = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)

V_{BD} = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan berat pada jalan dan alinemen yang diamati (km/jam) (lihat tabel 2.11)

FV_B = Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas kendaraan ringan, Km/Jam

$FV_{BD,KBM}$ = Kecepatan arus bebas dasar KBM, Km/Jam (dari tabel 2.11)

Tabel 2.11 Kecepatan Arus Bebas Dasar (V_{BD}) Untuk Jalan Luar Kota Pada Alinemen Biasa

Tipe Jalan/Tipe Alinemen/(Kelas Jarak Pandang)	Kecepatan Arus Bebas Dasar (km/jam)				
	KR	KBM	BB	TB	SM
Enam-lajur terbagi	83	67	86	64	64
• Datar	71	56	56	52	58
• Bukit	62	45	45	40	55
• Gunung					
Empat-lajur terbagi	78	65	81	62	64
• Datar	68	55	66	51	58
• Bukit	60	44	53	39	55
• Gunung					
Empat-lajur tak terbagi	74	63	78	60	60
• Datar	66	54	65	50	56
• Bukit	58	43	53	39	53
• Gunung					
Dua-lajur tak terbagi	68	60	73	58	55
• Datar KJP: A	65	57	69	55	54
• Datar KJP: B	61	54	63	52	53
• Datar KJP: C	61	52	62	49	53
• Bukit	55	42	50	38	51
• Gunung					

(PKJI, 2014)

Tabel 2.12 Penyesuaian Akibat Perbedaan Lebar Efektif Lajur Lalu Lintas ($FV_{B,W}$) Terhadap Kecepatan Arus Bebas KR Pada Berbagai Tipe Alinemen

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
4/2T Dan 6/2T	Per lajur			
	3,00	-3	-3	-2
	3,25	-1	-1	-1
	3,50	0	0	0
4/2TT	3,75	2	2	2
	Per lajur			
	3,00	-3	-2	-1
	3,25	-1	-1	-1
2/2TT	3,50	0	0	0
	3,75	2	2	2
	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	

(PKJI, 2014)

Tabel 2.13 Faktor Penyesuaian Akibat Kelas Jalan dan Tata Guna Lahan ($FV_{B,KFJ}$) Terhadap Kecepatan Arus Bebas KR

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
4/2T T	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
2/2T T	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

(PKJI, 2014)

2.3.3 Kapasitas

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. (Merentek, 2016)

$$C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \dots\dots\dots \text{Persamaan 2.4}$$

Dimana:

C = Kapasitas (skr / jam)

C_o = Kapasitas dasar (skr / jam) (lihat tabel 2.14 dan 2.15)

FC_{LJ} = Faktor penyesuaian lebar jalan (lihat tabel 2.16)

FC_{PA} = Faktor penyesuaian pemisah arah (hanya untuk jalan tak terbagi) (lihat tabel 2.17)

FC_{HS} = Faktor penyesuaian hambatan samping (lihat tabel 2.6)

Tabel 2.14 Kapasitas Dasar Tipe Jalan 4 / 2 TT

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

(PKJI, 2014)

Tabel 2.15 Kapasitas Dasar Tipe Jalan 2 / 2 TT

Tipe Jalan	Tipe Alinemen	Kapasitas Dasar (smp/jam/lajur)
2/2TT	Datar	3100
	Bukit	3000
	Gunung	2900

(PKJI, 2014)

Tabel 2.16 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas (FC_{LJ})

Tipe Jalan	Lebar Efektif Jalur Lalu Lintas (L_{LJ-E}), m		FC_{LJ}
4/2T Dan 6/2T	Per Lajur	3,00	0,91
		3,25	0,96
		3,50	1,00
		3,75	1,03
4/2TT	Per Lajur	3,00	0,91
		3,25	0,96
		3,50	1,00
		3,75	1,03
2/2TT	Total Dua Arah	5,00	0,69
		6,00	0,91

Tipe Jalan	Lebar Efektif Jalur Lalu Lintas (L_{LJ-E}), m		FC_{LJ}
		7,00	
	8,00	1,08	
	9,00	1,15	
	10,00	1,21	
	11,00	1,27	

(PKJI, 2014)

Tabel 2.17 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisah Arah (FC_{PA})

Pemisah Arah SP % - %		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC_{SP}	Dua Lajur 2L2A	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat Lajur 4L2A	1,00	0,975	0,95	0,925	0,90

(PKJI, 2014)

2.3.4 Volume Lalu Lintas

Sebagai ukuran dari kuantitas arus lalu – lintas atau jumlah lalu – lintas yang melewati suatu titik pada suatu jalur jalan selama selang waktu tertentu adalah volume dan tingkat alur lalu – lintas. Besarnya arus lalu – lintas dinyatakan dengan volume ($\text{volume} = V$) dan atau arus ($\text{rate of flow} = q$) yang keduanya menunjukkan jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan pada ruas jalan satuan waktu. (Merentek, 2016)

2.3.5 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas. Derajat kejenuhan digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan (DS) menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. (Kayori, 2013)

$$D_j = Q/C \dots\dots\dots \text{Persamaan 2.5}$$

Dimana:

- D_j = Derajat kejenuhan
- Q = Volume lalu lintas
- C = Kapasitas

Besarnya volume lalu lintas (Q), berasal dari besar LHRn (skr / hari).

$$\text{LHRT} \left(\frac{\text{skr}}{\text{jam}} \right) = \text{LHRT} \left(\frac{\text{kend}}{\text{hari}} \right) \times ekr \dots\dots\dots \text{Persamaan 2.6}$$

$$Q = k \times \text{LHRT} (ekr / \text{jam}) \dots\dots\dots \text{Persamaan 2.7}$$

Dimana nilai k untuk jalan perkotaan adalah 0,09. Angka 0,09 ini diambil dari Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. Apabila dari perhitungan didapat $D_j \leq 0,75$ maka jalan tersebut masih dapat melayani kendaraan yang melewati ruas jalan tersebut dengan baik. Apabila diperoleh $D_j \geq 0,75$ maka jalan tersebut sudah tidak mampu melayani kendaraan yang melewati ruas tersebut.

2.3.6 Kecepatan Tempuh

Kecepatan adalah rata – rata jarak yang dapat ditempuh suatu kendaraan pada suatu ruas jalan dalam satu satuan waktu tertentu. (Merentek, 2016)

$$V = \frac{L}{T_r} \dots\dots\dots \text{Persamaan 2.8}$$

Dimana:

- V = Kecepatan ruang rata – rata kendaraan ringan (km / jam)
 L = Panjang segmen (km)
 T_r = Waktu tempuh rata – rata kendaraan ringan (jam)

2.4 Pembebanan Ruas Jalan (*Trip Assignment*)

Pemodelan pemilihan rute bertujuan untuk menentukan jumlah pergerakan yang berasal dari zona asal i ke zona tujuan d dengan menggunakan rute r (T_{idr}) dari jumlah total pergerakan yang terjadi antara setiap zona i ke zona tujuan d (T_{id}). Konsep pemodelan pemulihan rute pada sudut pandang analisis jaringan adalah analisis kebutuhan sediaan sistem transportasi (pembebanan). (Kresnanto, 2008)

Adapun perhitungan *trip assignment* menggunakan metode smock dengan rumus:

$$t = t_o \times \text{Exp} \times \frac{V}{Q_s} \dots\dots\dots \text{Persamaan 2.9}$$

Dimana:

- t = Waktu tempuh per satuan jarak
 t_o = Waktu tempuh per satuan jarak pada kondisi arus bebas
 Q_s = Kapasitas ruas

2.5 Indikator Kelayakan Ekonomi

Kelayakan ekonomi merupakan salah satu pendekatan yang digunakan dalam menilai kelayakan suatu proyek yang dilakukan dengan menilai hasil perbandingan antara manfaat yang diperoleh masyarakat dan biaya yang dikeluarkan oleh pemerintah dalam pembangunan proyek. Hal tersebut dimaksudkan untuk mengetahui kelayakan rencana proyek yang diusulkan sebagai suatu bentuk pengalokasian sumber daya ekonomi suatu wilayah pada masa mendatang akan memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat. Pengalokasian sumber daya sebagai bentuk efisiensi secara ekonomi bila kesejahteraan kelompok masyarakat akan menjadi lebih baik dari kondisi sebelumnya dengan tidak

menyebabkan masyarakat lainnya menjadi lebih buruk pada saat bersamaan. (Krishna, 2010).

2.6 Evaluasi Kelayakan Ekonomi

Berdasarkan Balitbang Departemen PU (2005), jenis – jenis evaluasi kelayakan ekonomi yang dilakukan, meliputi analisa ekonomi dan analisa kepekaan (*Sensitivity Analysis*). (Arianto, 2012).

2.6.1 *Future Value* (Nilai Uang Masa Mendatang)

Future value yaitu nilai uang yang akan diterima dimasa yang akan datang dari sejuma modal yang ditanamkan sekarang dengan tingkat *discount rate* (bunga) tertentu. (Khoir, 2016)

$$F = P (1 + i)^n \dots\dots\dots\text{Persamaan 2.10}$$

Dimana:

- F = Nilai uang pada masa akan datang
- P = Nilai uang pada masa sekarang
- i = Bunga
- n = Lama nya masa perhitungan

2.6.2 *Present Value* (Nilai Uang Masa Sekarang)

Nilai sejumlah uang yang saat ini dapat dibungakan untuk memperoleh jumlah yang lebih besar dimasa mendatang. Nilai saat ini dari jumlah uang dimasa datang dinilai pada tingkat bunga yang ditentukan. (Khoir, 2016)

$$P = \frac{F}{(1+i)^n} \dots\dots\dots\text{Persamaan 2.11}$$

Dimana:

- F = Nilai uang pada masa akan datang
- P = Nilai uang pada masa sekarang
- i = Bunga
- n = Lama nya masa perhitungan

2.6.3 Analisis *Benefit Cost Rasio* (B/C – R)

Benefit Cost Rasio dilakukan dengan cara membandingkan semua manfaat (*benefit*) dengan biaya (*cost*) total yang dibutuhkan, setelah dikonversikan kedalam nilai uang sekarang (*present value*). Besarnya nilai BCR biasanya adalah; $BCR < 1$, $BCR = 1$, atau $BCR > 1$. Jika nilai $BCR < 1$ artinya manfaat yang diterima lebih kecil dari biaya yang dikeluarkan, $BCR = 1$ berarti besarnya manfaat seimbang dengan biaya yang dikeluarkan, sedangkan $BCR > 1$ berarti manfaat yang diterima lebih besar daripada biaya yang dikeluarkan. Semakin besar nilai BCR semakin baik. (Arianto, 2012).

$$B/C - R = \frac{\text{present value benefit}}{\text{present value cost}} \dots\dots\dots \text{Persamaan 2.12}$$

2.6.4 Analisis *Net Present Value* (NPV)

Nilai bersih sekarang (*Net Present Value*) adalah diskon dari besaran manfaat dan biaya untuk mendapatkan manfaat pada saat ini dibandingkan dengan kemudian. Tingkat diskon biasanya ditetapkan oleh pemerintah dengan memperhatikan biaya-biaya yang dikeluarkan untuk inflasi. Dapat juga diartikan sebagai keuntungan netto dari suatu proyek dikurangi total biaya proyek.

Metoda NPV membandingkan semua komponen biaya dan manfaat dari suatu usulan alternatif pada acuan yang sama, sehingga dapat diperbandingkan satu dengan lainnya. Dalam hal ini yang digunakan adalah *netto* (setelah diskon) dan secara matematis diformulasikan. (Pandey, 2014).

$$NPV = \sum_{i=0}^{n-1} [(b_i - c_i) \times ((1 + r/100)^t)^{-1}] \dots\dots\dots \text{Persamaan 2.13}$$

Dimana:

- NPV = Nilai sekarang bersih
 b_i = Manfaat pada tahun ke i
 c_i = Biaya pada tahun ke i

- r = Suku bunga diskonto (*discount rate*)
 n = umur ekonomi proyek dimulai dari tahap perencanaan sampai akhir umur rencana jalan

2.6.5 Analisis Kepekaan (*Sensitivity Analysis*)

(Giatman, 2006) dalam buku Ekonomi Teknik analisa sensitivitas dibutuhkan untuk mengetahui sejauh mana dampak parameter – parameter investasi yang telah ditetapkan sebelumnya boleh berubah karena adanya faktor situasi dan kondisi selama umur investasi, sehingga perubahan tersebut hasilnya akan mempengaruhi secara signifikan pada keputusan yang telah diambil. Parameter – parameter investasi yang memerlukan analisis sensitivitas antara lain investasi, *benefit* / pendapatan, biaya / pengeluaran, dan suku bunga.

Biaya investasi yang diperoleh melalui pengumpulan dan pengolahan data sampai dengan implementasi fisik dilaksanakan, ada kemungkinan terjadi perubahan kondisi dari parameter investasi yaitu bunga bank (SBI). (Arianto, 2012).

Analisis kepekaan dilakukan dengan meninjau perubahan terhadap prakiraan nilai komponen – komponen berikut:

Pertumbuhan lalu lintas

Biaya pembangunan

Analisis ini diadakan untuk menunjukkan seberapa peka parameter ekonomi yang didapatkan untuk dibandingkan dengan variabel yang digunakan. (PU, 2005)

2.6.6 Analisis *Economic Internal Rate Of Return* (EIRR)

Tingkat bunga pengembalian Ekonomi / Economic Internal Rate Of Return (EIRR), adalah untuk mengetahui tingkat bunga untuk mengetahui tingkat bunga untuk mendapatkan NPV sebesar nol. Besarnya EIRR harus lebih besar dari tingkat suku bunga pada saat kajian dan pada

saat masa yang akan datang, $EIRR >$ tingkat suku bunga pada saat kajian. (Krishna, 2010).

$$EIRR = i_1 + (i_2 - i_1) \times \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} \dots \dots \dots \text{Persamaan 2.14}$$

Dimana:

$EIRR$ = *Economic internal rate of return*

i_1 = Tingkat bunga yang menghasilkan NPV negatif terkecil

i_2 = Tingkat bunga yang menghasilkan NPV positif terbesar

NPV_1 = Nilai sekarang dengan menggunakan i_1

NPV_2 = Nilai sekarang dengan menggunakan i_2

2.7 Pajak Bumi dan Bangunan

Pengertian PBB adalah iuran yang dikenakan terhadap pemilik, pemegang kekuasaan, penyewa dan yang memperoleh manfaat dari bumi dan bangunan. Pengertian bumi adalah permukaan bumi dan tubuh bumi yang ada dibawahnya. Bumi menunjuk pada permukaan bumi meliputi tanah dan perairan pedalaman serta laut wilayah Indonesia. Bangunan adalah konstruksi teknik yang ditanam atau diletakkan secara tetap pada tanah dan perairan dengan digunakan sebagai tempat tinggal atau berusaha.

Namun berdasarkan Undang – Undang Nomor 28 tahun 2009 Tentang Pajak Daerah dan Retribusi Daerah yang baru, bahwa selama ini PBB merupakan pajak pusat, namun hampir seluruh penerimaannya diserahkan kepada daerah. Untuk meningkatkan akuntabilitas pengolahan keuangan daerah, khusus PBB sektor pedesaan dan perkotaan dialihkan menjadi pajak daerah. Sedangkan PBB sektor perkebunan, perhutanan, dan pertambangan masih merupakan pajak pusat. Dengan dijadikannya PBB pedesaan dan perkotaan menjadi pajak daerah, maka penerimaan jenis pajak ini akan diperhitungkan sebagai Pendapatan Asli Daerah (PAD). (Tarigan, 2016).

2.8 Perencanaan Biaya Konstruksi dan Pengawasan Biaya Konstruksi

Perencanaan merupakan proses mendasar bagi manajemen untuk memilih sasaran dan mendapatkan bagaimana cara mencapainya. Perencanaan memberikan landasan untuk melaksanakan pengawasan. Perencanaan yang sudah ditetapkan ini akan memberi landasan bagi pengawasan dengan alasan berikut:

1. Karena tujuan yang hendak dicapai telah ditetapkan maka pelaksanaan kegiatan dapat diusahakan dengan efektifitas dan efisiensi setinggi mungkin.
2. Dapat mengetahui apakah tujuan yang telah ditetapkan mampu dicapai sehingga bisa dilakukan koreksi atas penyimpangan – penyimpangan.
3. Dapat mengidentifikasi hambatan – hambatan yang timbul dan tidak terarah dan terkontrol.
4. Dapat menghindari adanya, pertumbuhan dan perkembangan yang tidak terarah dan terkontrol.

Pengawasan adalah usaha untuk menjamin bahwa tindakan sesuai rencana. Pengawasan biaya tidak berhenti pada tahap evaluasi saja tetapi terus berlanjut hingga konstruksi selesai. Glenn A. Walsch (2000:16) mengemukakan proses pengawasan yang dilakukan meliputi tindakan:

1. *Measurement of performance againts predetermined objective, plans and standard.*
2. *Communication (reporting) of the result of the measurement process the approprlate manager.*
3. *An analysis of devation from objective, plans, policies, and standard to determine the underlying cause.*
4. *Cosideration of alternative courses of action that may be taken to correct indicated deficeencies and to learn from successes.*
5. *Cholce and implementation of the most promising alternative.*
6. *Follow-up to appraise the effectiviness of the eorrective action and feedback of information the planning process to improve future lanning and control cycles.*

(Hutasoit, 2015).

2.9 Nilai Waktu Uang

Untuk menghitung biaya dan manfaat suatu rencana proyek harus diperhitungkan nilai untuk waktu tertentu terhadap suatu mata uang. Hal yang sangat penting dalam nilai waktu uang adalah penambahan nilai uang (*growth of money*) dan inflasi. Bila mempunyai sejumlah uang pada saat ini kemudian uang tersebut ditabung atau diinvestasikan pada suatu usaha, maka akan mendapatkan bunga atau tambahan uang sebagai hasil usahapada suatu saat yang akan datang, penambahan inilah yang disebut sebagai penambahan nilai uang. (Arianto, 2012).

Adapun persamaan dalam menghitung nilai waktu didasarkan JICA 1991, sebagai berikut:

$$\text{Nilai Waktu} = \text{Max} [(k \times \text{nilai waktu dasar}); \text{nilai waktu min}]$$

.....Persamaan 2.15

Besarnya nilai waktu, nilai dasar yang diambil dari nilai waktu berbagai studi dan nilai koreksi untuk masing – masing jenis kendaraan dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 2.18 Nilai Waktu Minimum (Rp / Jam / Kend)

No	Kab/Kota	Jasa Marga			JIUTR		
		Gol I	Gol Ila	Gol IIb	Gol I	Gol Ila	Gol IIb
1	DKI	8200	12369	9188	8200	17022	4246
2	Selain DKI	6000	9051	6723	6000	12455	3107

(Tamin, 2000)

Tabel 2.19 Nilai Waktu Dasar dari Berbagai Studi (Rp / Jam / Kend)

No	Referensi	Nilai Waktu (Rp/Jam/Kend)		
		Gol I	Gol IIa	Gol IIb
1	PT. Jasa Marga (1990-1996)	12287	18534	13768
2	Padalarang-Cileunyi (1996)	3385-5425	3827-38244	5716
3	Semarang (1996)	3411-6221	14541	1506
4	IHCM (1979)	3281	18212	4971
5	JIUTR Northern Extension (PCI, 1989)	1341	3827	3152
6	PCI (1979)	7076	14670	3659
7	Surabaya, Mojokerto (JICA, 1991)	8880	7960	7890

Tabel 2.20 PDRB Atas Harga Konstan Tahun 1995

No	Kabupaten/Kota	PDRB (juta rupiah)	Jumlah Penduduk	PDRB per kapita (juta rupiah)	Nilai K
1	DKI-Jakarta	60.638.217	9.113.000	6,65	1,00
2	Jawa Barat	60.940.114	39.207.000	1,55	0,23
3	Kodya Bandung	6.097.380	2.356.120	2,59	0,39
4	Jawa Tengah	39.125.323	29.653.000	1,32	0,20
5	Kodya Semarang	4.682.002	1.346.352	3,48	0,52
6	Jawa Timur	57.047.812	33.844.000	1,69	0,25
7	Kodya Surabaya	13.231.986	2.694.554	4,91	0,74
8	Sumatra Utara	21.802.508	11.115.000	1,96	0,29
9	Kodya Medan	5.478.924	1.800.000	3,04	0,46

(Tamin, 2000)

2.10 Biaya Operasional Kendaraan

Biaya operasi kendaraan didefinisikan sebagai biaya dari semua faktor – faktor yang terkait dengan pengoperasian suatu kendaraan pada kondisi normal untuk suatu tujuan tertentu. Berdasarkan pertimbangan ekonomi, diperlukan kesesuaian antara besarnya tarif (penerimaan). Dalam hal ini pengusaha mendapatkan keuntungan yang wajar dan dapat menjamin kelangsungan serta perkembangan usaha jasa angkutan umum yang dikelolanya. Komponen biaya operasi kendaraan dibagi dalam 3 kelompok, yaitu biaya tetap (*Standing Cost*), biaya tidak tetap (*Running Cost*) dan biaya overhead. (Ramadhan, 2014)

Biaya Operasioanl Kendaraan menggunakan metode Jasa Marga dalam metode Jasa Marga biaya dibagi menjadi 7 kelompok diantaranya adalah:

2.10.1 Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi BBM = Konsumsi BBM dasar x [1 + (kk + kl + kr)]Persamaan 2.16

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

Gol I = 0,0284. V² – 3,0644. V + 141,68
.....Persamaan 2.17

Gol Iia = 2,26533 x Konsumsi Bahan Bakar Dasar Gol I
.....Persamaan 2.18

Gol Iib = 2,90805 x Konsumsi Bahan Bakar Dasar Gol I
.....Persamaan 2.19

Dimana:

- V = Kecepatan aktual atau kecepatan tempuh (km / jam)
- kk = Koreksi akibat kelandaian (lihat tabel 2.21)
- kl = Koreksi akibat kondisi lalu lintas (lihat tabel 2.21)
- kr = Koreksi akibat kerataan permukaan jalan (*roughness*) (lihat tabel 2.21)

Tabel 2.21 Faktor Koreksi Konsumsi Bahan Bakar Dasar Kendaraan Golongan I, Ila, I Ib

Faktor	Batasan	Nilai
Koreksi Kelandaian Negatif (kk)	$G < -5\%$	-0,337
	$-5\% \leq G < 0\%$	-0,158
Koreksi Kelandaian Positif (kk)	$0\% \leq G < 5\%$	0,400
	$G \geq 5\%$	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 Kerataan (kr)	$< 3\text{m/km}$	0,035
	$\geq 3\text{m/km}$	0,085

2.10.2 Konsumsi Minyak Pelumas

Konsumsi Pelumas = Konsumsi pelumas dasar x f_k
Persamaan 2.20

Dimana:

f_k = Faktor koreksi

Konsumsi minyak pelumas dasar dapat dilihat pada Tabel 2.22 sedangkan faktor koreksi dapat dilihat pada Tabel 2.23

Tabel 2.22 Konsumsi Minyak Pelumas (liter/km)

Kecepatan (km/jam)	Jenis Kendaraan		
	Gol I	Gol Ila	Gol I Ib
10-20	0,0032	0,0060	0,0049
20-30	0,0030	0,0057	0,0046

Kecepatan (km/jam)	Jenis Kendaraan		
	Gol I	Gol IIa	Gol IIb
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, 2000)

Tabel 2.23 Faktor Koreksi Konsumsi Minyak Pelumas terhadap Kondisi Kerataan Permukaan

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

Sumber: (Tamin, 2000)

2.10.3 Konsumsi Ban

(Gol I) $Y = 0,0008848 \cdot V - 0,0045333$

.....Persamaan 2.21

(Gol II) $Y = 0,0012356 \cdot V - 0,0064667$

.....Persamaan 2.22

(Gol III) $Y = 0,0015553 \cdot V - 0,0059333$

.....Persamaan 2.23

Dimana:

V = Kecepatan aktual atau kecepatan tempuh (km / jam)

Y = Pemakaian ban per 1000 km

2.10.4 Pemeliharaan

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

i. Suku Cadang

$$\text{(Gol I) } Y = 0,0000064.V + 0,0005567$$

.....Persamaan 2.24

$$\text{(Gol IIa) } Y = 0,0000332.V + 0,0020890$$

.....Persamaan 2.25

$$\text{(Gol IIb) } Y = 0,0000191.V + 0,0015400$$

.....Persamaan 2.26

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

.....Persamaan 2.27

Dimana:

V = Kecepatan aktual atau kecepatan tempuh (km / jam)

Y = Pemeliharaan suku cadang per 1000 km

ii. Jam Kerja Mekanik

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

.....Persamaan 2.28

$$\text{(Gol IIa) } Y = 0,02311.V + 1,97733$$

.....Persamaan 2.29

$$\text{(Gol IIb) } Y = 0,01511.V + 1,21200$$

.....Persamaan 2.30

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

.....Persamaan 2.31

Dimana:

V = Kecepatan aktual atau kecepatan tempuh (km / jam)

Y = Jam mekanik per 1000 km

2.10.5 Depresiasi

$$\text{(Gol I)} \quad Y = 1 / (2,5 \cdot V + 125) \quad \dots\dots\dots \text{Persamaan 2.32}$$

$$\text{(Gol IIa)} \quad Y = 1 / (9,0 \cdot V + 450) \quad \dots\dots\dots \text{Persamaan 2.33}$$

$$\text{(Gol IIb)} \quad Y = 1 / (6,0 \cdot V + 300) \quad \dots\dots\dots \text{Persamaan 2.34}$$

$$Y' = Y \times 1/2 \text{ nilai kendaraan (Rp/1000km)}$$

$$\dots\dots\dots \text{Persamaan 2.35}$$

Dimana:

V = Kecepatan aktual atau kecepatan tempuh (km / jam)

Y = Depresiasi per 1000 km

2.10.6 Bunga Modal

Formula yang digunakan:

$$\text{INT} = \text{AINT} / \text{AKM} \quad \dots\dots\dots \text{Persamaan 2.36}$$

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

$$\dots\dots\dots \text{Persamaan 2.37}$$

Dimana:

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

AINV = Bunga modal tahunan dari harga kendaraan baru

AKM = Rata – rata jarak tempuh tahunan (km) kendaraan

2.10.7 Asuransi

(Gol I) $Y = 38 / (500 \cdot V)$ Persamaan 2.38

(Gol IIa) $Y = 60 / (2571,42857 \cdot V)$ Persamaan 2.39

(Gol IIb) $Y = 61 / (1714,28571 \cdot V)$Persamaan 2.40

$Y' = Y \times$ nilai kendaraan (Rp/1000km)

.....Persamaan 2.41

Dimana:

V = Kecepatan aktual atau kecepatan tempuh (km / jam)

Y = Asuransi per 1000 km

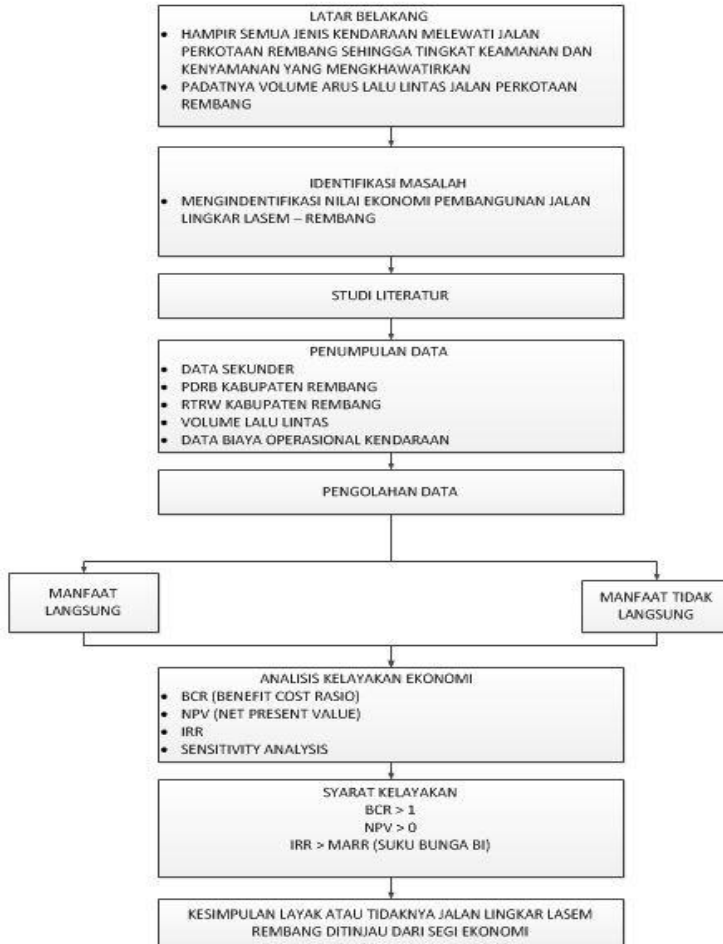
2.11 Identifikasi Manfaat dan Biaya

Komponen manfaat dan biaya merupakan faktor utama dalam analisis kelayakan ekonomi sehingga perlu diidentifikasi untuk mengetahui apa saja yang signifikan dan tidak signifikan akan muncul selama masa pelayanan (*time horison*) proyek. Komponen biaya merupakan semua biaya yang dikeluarkan dalam mewujudkan suatu investasi proyek, biasanya berdasarkan pada rencana teknik, kajian metode konstruksi, unsur – unsur pekerjaan serta kegiatan pemeliharaan. Dalam analisa komponen biaya proyek yang dihitung meliputi biaya konstruksi, pra studi kelayakan, studi kelayakan, amdal, *Final Engineering Design* (FED), supervisi, biaya tak terduga, pengadaan lahan dan biaya pemeliharaan. (Arianto, 2012).

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

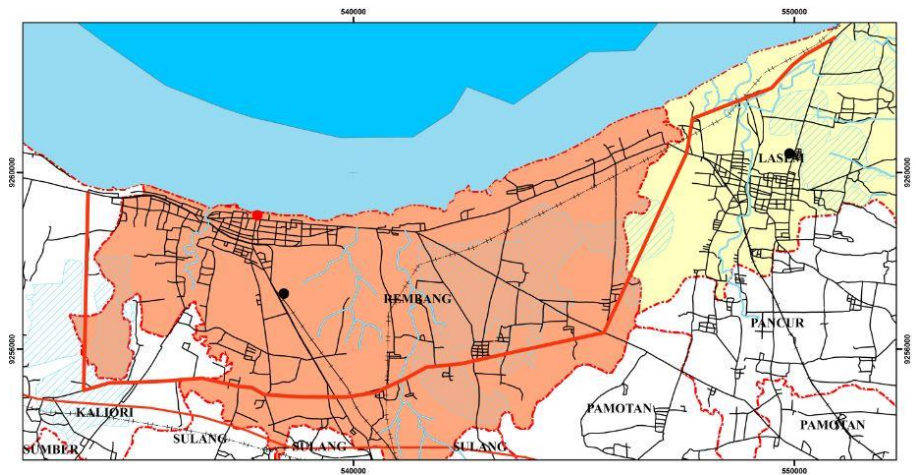
3.1 Diagram Alir



Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi

3.2 Letak Geografis

Jalan Lingkar Lasem – Rembang Jawa Tengah berada di Kabupaten Rembang terletak di ujung timur laut Provinsi Jawa Tengah dan dilalui jalan Pantai Utara. Ditinjau dari kondisi geografis terletak pada garis koordinat 111°00' - 111°30' Bujur Timur dan 6°30' - 7°00' Lintang Selatan. Adapun perencanaan pembangunan Jalan Lingkar Lasem – Rembang Provinsi Jawa Tengah dapat dilihat pada gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3.2 Lokasi Pembangunan

3.3 Potensi Wilayah

Jalan Lingkar Lasem – Rembang Jawa Tengah nantinya akan melewati desa di Lasem juga Rembang. Dengan adanya Pembangunan Jalan Lingkar Lasem – Rembang Provinsi Jawa Tengah ini diharapkan selain memecah kemacetan pada ruas pantura juga pertumbuhan ekonomi daerah.

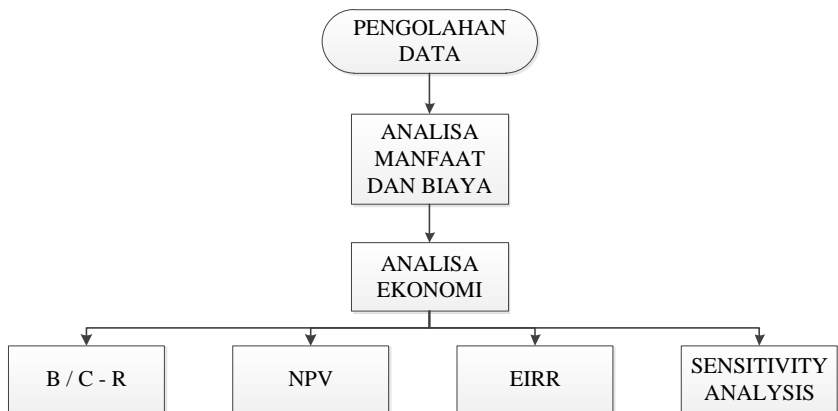
3.4 Jenis – Jenis Data

Data Primer adalah data yang dicari melalui observasi, wawancara, dan perhitungan. Data sekunder merupakan

pendekatan penelitian yang menggunakan data – data yang telah ada, selanjutnya dilakukan proses analisa dan interpretasi terhadap data – data tersebut sesuai dengan tujuan penelitian. Data – data primer terdiri dari identifikasi manfaat yang berupa manfaat langsung seperti biaya operasional kendaraan dan nilai waktu dan manfaat tidak langsung seperti nilai lahan dan nilai pajak. Data – data sekunder terdiri dari; komponen harga biaya operasional kendaraan, peta lokasi, RTRW Rembang, serta data Kependudukan.

3.5 Metode Pengolahan Data

Metode pengolahan data pada Tugas Akhir ini dapat dilihat pada alur pengolahan data pada gambar 3.3 dibawah ini.



Gambar 3.3 Alur Pengolahan Data

Berikut adalah tahapan pada alur pengolahan data:

1. Identifikasi Manfaat

Dalam menyusun variabel manfaat ini dimaksudkan adalah manfaat tidak langsung pembangunan jalan lingkar Lasem – Rembang. Identifikasi awal variabel manfaat bagi masyarakat digunakan sebagai acuan dalam melakukan wawancara untuk mengidentifikasi jenis – jenis manfaat pembangunan jalan lingkar Lasem – Rembang Provinsi Jawa Tengah. Setelah itu dilakukan penilaian manfaat berdasarkan kriteria masing – masing. Identifikasi variabel manfaat terdapat dalam tabel 3.1 dan tabel 3.2.

Tabel 3.1 Identifikasi Variabel Manfaat Bagi Masyarakat

kriteria	Subkriteria
Manfaat	Bagi Masyarakat Sekitar 1. Peningkatan Nilai Lahan

Tabel 3.2 Identifikasi Variabel Manfaat Pemerintah

kriteria	Subkriteria
Manfaat	Bagi Pemerintah 1. Nilai Pajak

2. Teknik Analisa Data

Dalam identifikasi manfaat bagi masyarakat dan pemerintah dilakukan observasi dan wawancara dengan pihak terkait yaitu warga sekitar, *stakeholder* dalam proyek ini dan dinas kabupaten terkait.

Maka untuk menganalisa manfaat bagi masyarakat dan pemerintah dilakukan analisa secara langsung berupa observasi dan wawancara terkait nilai lahan dan nilai pajak yang akan dimasukkan dalam manfaat akibat pembangunan jalan lingkar Lasem – Rembang. Dalam teknik analisa ini dilakukan untuk mempertajam identifikasi manfaat.

3. Survei Lalu Lintas

Survei lalu lintas pada Tugas Akhir ini akan dilakukan untuk mendapatkan kondisi baru. Survei yang dilakukan adalah survei *traffic counting*. Survei *traffic counting* dilakukan dengan cara menghitung kendaraan yang lewat selama 40 jam. Adapun data yang didapat dari instansi terkait yaitu Satuan Kerja Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional Provinsi Jawa Tengah. Berikut titik lokasi survei *traffic counting* dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Lokasi Survei Lalu Lintas

4. Data Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas diperoleh dengan cara survei secara langsung oleh instansi terkait. Dari hasil survei dikelompokkan menjadi beberapa kelompok kendaraan bermotor. Gambar 3.5 berikut.

5. Data Geometrik Jalan

Data geometrik jalan didapat dari instansi terkait. Data geometrik yang didapat tidak secara mendetail, hanya saja rencana *cross section*, panjang jalan, trase jalan, dan perkeraasan jalan (terlampir).

6. Analisa Manfaat dan Biaya

Pada tahapan tugas akhir ini dilakukan analisa manfaat dan biaya yang dapat di hitung. Data manfaat yang dapat dihitung berupa Pajak Bumi dan Bangunan Adapun cara mendapatkan nilai PBB tercantum pada Peraturan Daerah Kabupaten Rembang Nomor 11 Tahun 2011 tentang Pajak Bumi dan Bangunan Perdesaan dan Perkotaan. Sebagaimana tercantum pada pasal 3 ayat 2 bahwa objek bumi dan banguan termasuk pengertian bangunan adalah jalan, dan Nilai Jual Objek Pajak serta contoh perhitungan Pajak Bumi dan Bangunan tercanpum pada pasal 4, pasal 6, pasal 7, dan pasal 8.

Untuk mengidentifikasi biaya – biaya proyek pembangunan jalan lingkdar Lasem – Rembang, dimana biaya – biaya tersebut adalah biaya pembangunan, biaya pemeliharaan rutin, dan biaya peningkatan berkala.

Untuk biaya pembangunan jalan lingkdar Lasem – Rembang terdiri atas biaya pembangunan jalan atau sejenisnya, sedangkan untuk biaya pemeliharaan rutin menggunakan perkiraan biaya sekitar Rp 164 Juta / Km / Tahun. Dan untuk biaya peningkatan berkala dilakukan setiap 5 tahun sekali dengan perkiraan biaya sekitar Rp 11,4 Milyar / km untuk lebar jalan 14 m.

7. Analisa ekonomi atau analisa kelayakan ekonomi dilakukan dengan cara menghitung nilai manfaat dan biaya yang dapat diukur dalam nilai uang dengan menggunakan metode sebagai berikut: (PU, 2005).

a. Analisis *Benefit Cost Rasio* (B/C – R)

Benefit Cost Rasio adalah perbandingan antara *present value benefit* / total manfaat dibagi dengan *present value cost* / total biaya. Hasil B/C – R dari suatu proyek

dikatakan layak secara ekonomi, bila nilai $B/C - R$ adalah lebih besar dari 1 (satu).

Metoda ini dipakai untuk mengevaluasi kelayakan proyek dengan membandingkan total manfaat terhadap total biaya yang telah diskonto ke tahun dasar dengan memakai nilai suku bunga diskonto (*discount rate*) selama tahun rencana. Persamaan untuk metoda ini adalah sebagai berikut:

Nilai $B/C - R$ yang lebih kecil dari 1 (satu), menunjukkan investasi ekonomi yang tidak menguntungkan. (PU, 2005).

b. Analisis *Net Present Value* (NPV)

Metoda ini dikenal sebagai metoda *present worth* dan digunakan untuk menentukan apakah suatu rencana mempunyai manfaat dalam periode waktu analisis. Hal ini dihitung dari selisih *present value of the benefit* (PVB) dan *present value of the cost* (PVC).

Dasar dari segi metoda ini adalah bahwa manfaat (*benefit*) ataupun biaya (*cost*) mendatang yang berhubungan dengan suatu proyek didiskonto ke nilai sekarang (*present values*), dengan menggunakan suatu suku bunga diskonto. Hasil NPV dari suatu proyek yang dikatakan layak ekonomi adalah yang menghasilkan nilai NPV bernilai positif. (PU, 2005).

c. Analisis Kepekaan (*Sensitivity Analysis*)

Analisis kepekaan dilakukan dengan meninjau perubahan terhadap prakiraan nilai komponen – komponen berikut:

Discount rate (BI rate)

Pertumbuhan lalulintas

Biaya pembangunan

Analisis ini diadakan untuk menunjukkan seberapa peka parameter ekonomi yang didapatkan untuk dibandingkan dengan variabel yang digunakan.

d. Analisis *Economic Internal Rate Of Return* (EIRR)

Economic Internal Rate of Return (EIRR) merupakan tingkat pengembalian berdasarkan pada penentuan nilai tingkat bunga (*discount rate*), dimana semua keuntungan masa depan yang dinilai sekarang dengan *discount rate* tertentu adalah sama dengan biaya kapital atau *present value* dari total biaya.

Dalam perhitungan nilai EIRR adalah dengan cara mencoba beberapa tingkat bunga. Guna perhitungan EIRR dipilih tingkat bunga yang menghasilkan NPV positif yang terkecil dan tingkat bunga yang menghasilkan NPV negatif terkecil.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Umum

Prasarana jalan dalam sistem transportasi nasional maupun regional berperan penting sebagai pendorong pertumbuhan ekonomi. Sebagai prasarana transportasi darat, jalan raya merupakan fasilitas penting sehingga perlu adanya pemecahan dari permasalahan yang timbul pada rencana pembangunan jalan.

Rencana pembangunan jalan lingkaran Lasem – Rembang adalah 24,86 Km, melewati jalan eksisting (jalan desa) 21,06 Km dan jalan baru 3,8 Km. Berikut adalah peta lokasi pembangunan jalan Lingkaran Lasem – Rembang.



Gambar 4.1 Peta Lokasi Jalan Lingkaran Lasem - Rembang

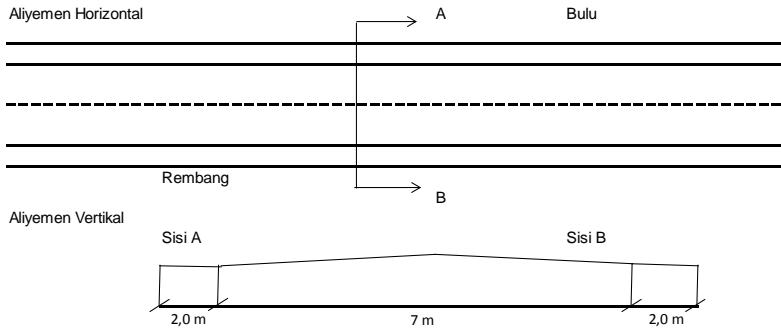
4.1.1 Jalan Eksisting (Lintas Pantai Utara Lasem - Rembang)

Jalan Lintas Pantai Utara merupakan penghubung antara provinsi Jawa Tengah dengan Jawa Timur. Jalan Lintas Pantai Utara termasuk akses utama dalam pergerakan barang dan jasa, dimana lalu lintas kendaraan yang melewati jalan tersebut rata – rata kendaraan berat

yang melewati kota Rembang maupun Lasem. Berikut ini data jalan Lintas Pantai Utara Lasem – Rembang, yaitu:

1. Klasifikasi Jalan Nasional, arteri primer
2. 2 lajur 2 arah tidak terbagi : (2/2 TT)
3. Lebar perkerasan 11 m

Adapun tampak atas dan potongan melintang jalan Lintas Pantai Utara Jawa.



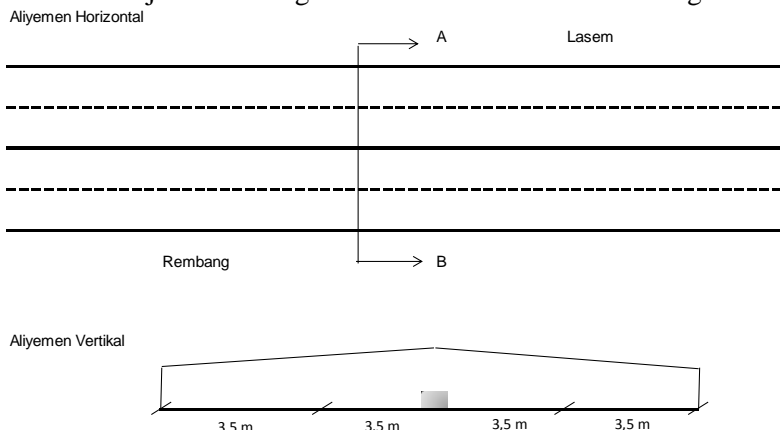
Gambar 4.2 Tampak Atas dan Potongan Melintang Jalan Lintas Pantura

4.1.2 Jalan Lingkar Lasem – Rembang

Jalan lingkar Lasem – Rembang menghubungkan perkotaan Lasem dan perkotaan Rembang dengan menghindari pusat kota tersebut. Desain awal perencanaan jalan Lingkar ini sebagai berikut:

1. Panjang total Jalan Lingkar : 24,86 Km
2. 4 lajur 2 arah dengan median : (4/2 T)
3. Lebar perkerasan 14 m

Adapun tampak atas dan potongan melintang rencana jalan Lingkar Lasem – Rembang.



Gambar 4.3 Tampak Atas dan Potongan Melintang Rencana Jalan Lingkar

4.2 Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)

Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) didapat dari Badan Pusat Statistik (BPS) Jawa tengah merupakan data yang digunakan untuk menghitung *forecast* volume kendaraan. Persentase laju pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDRB) diambil nilai rata – rata dari tahun 2011 – 2015 yaitu 6,0 %.

Tabel 4.1 Laju Pertumbuhan Produk Domestik Bruto Provinsi Jawa Tengah

Provinsi	PDRB (%)				
	2011	2012	2013	2014	2015
Jawa Tengah	5,30	5,90	6,30	6,34	6,40

Sumber : (jateng.bps.go.id)

4.3 Pengumpulan Data

Pembangunan jalan lingkaran Lasem – Rembang perlu adanya identifikasi data – data yang berpengaruh dalam analisa studi kelayakan jalan ini. Data – data yang digunakan untuk analisa manfaat dan biaya.

4.3.1 Data Sekunder

Data sekunder berupa data yang didapat melalui instansi dan lembaga yang terkait dengan penyusunan tugas akhir ini. Rencana pembangunan jalan lingkaran Lasem – Rembang lebar 14 m dibagi menjadi rencana pelebaran jalan eksisting (jalan desa) lebar 4 m menjadi 14 m, dan pembangunan jalan baru lebar 14 m. Harga satuan per kilometer untuk pelebaran dan pembangunan jalan didapat dari instansi Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional Jawa Tengah data terlampir. Adapun kebutuhan dana dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Kebutuhan Dana Pembangunan

No	Rencana Penanganan		Kebutuhan Dana (Rp Mil)
	Pelebaran	Jalan Baru	
1.	21,06 Km	3,8 Km	394,3

Sumber : Data dan Analisa

4.3.2 Dasar Perencanaan

Perhitungan manfaat jalan lingkaran Lasem – Rembang berupa pengurangan nilai waktu dan BOK yang diperoleh dari selisih nilai waktu dan BOK antara jalan lama yaitu jalan Bts. Kota Rembang – Bulu (Bts. Prov. Jatim) diasumsikan jalan lintas pantura sebagai *without project* dengan jalan Lingkaran Lasem – Rembang sebagai *with project*. Variabel yang mempengaruhi adalah LHR dan kecepatan. Untuk itu perlu identifikasi perencanaan LHR dan kecepatan sebagai berikut.

Tabel 4.3 Identifikasi Ruas Jalan Pada Perhitungan BOK dan Kecepatan

Manfaat nilai waktu, yaitu selisih waktu tempuh jalan <i>with project</i> dengan jalan <i>without project</i> , dan manfaat BOK yaitu selisih BOK jalan <i>without project</i> dengan jalan <i>with project</i>	BOK dan waktu tempuh jalan <i>with project</i>	Ruas jalan lingkaran Lasem – Rembang
	BOK dan waktu tempuh jalan <i>without project</i>	Ruas jalan Bts. Kota Rembang – Bulu (Bts. Prov. Jatim)

Sumber : Data dan Analisa

4.3.3 RTRW Kabupaten Rembang

Rencana tata ruang dan wilayah kabupaten Rembang tercantum pada Peraturan Daerah No. 14 tahun 2011 – 2031. Dimana dalam perda tersebut tercantum peta tutupan lahan kabupaten Rembang, peta tersebut menunjukkan identifikasi lahan yang akan dilewati pada pembangunan jalan lingkaran Lasem – Rembang. Peta tutupan lahan dilihat pada gambar 4.4.



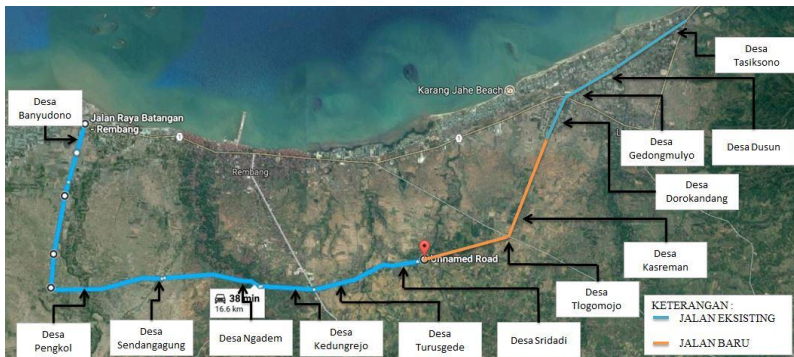
Gambar 4.4 Peta Tutupan Lahan Kabupaten Rembang

4.3.4 Identifikasi Lahan

Jalan lingkar Lasem – Rembang dengan panjang rencana 24,86 km melewati 13 desa antara lain desa banyudono, desa pengkol, desa sendangagung, desa ngadem, desa kendungrejo, desa turusgede, desa sridadi, desa tlogomojo, desa kasreman, desa dorokandang, desa gedongmulyo, desa dasun, dan desa tasiksono. Adapun identifikasi lahan dan desa dapat dilihat pada gambar 4.5 dan 4.6.



Gambar 4.5 Identifikasi Lahan



Gambar 4.6 Identifikasi Desa

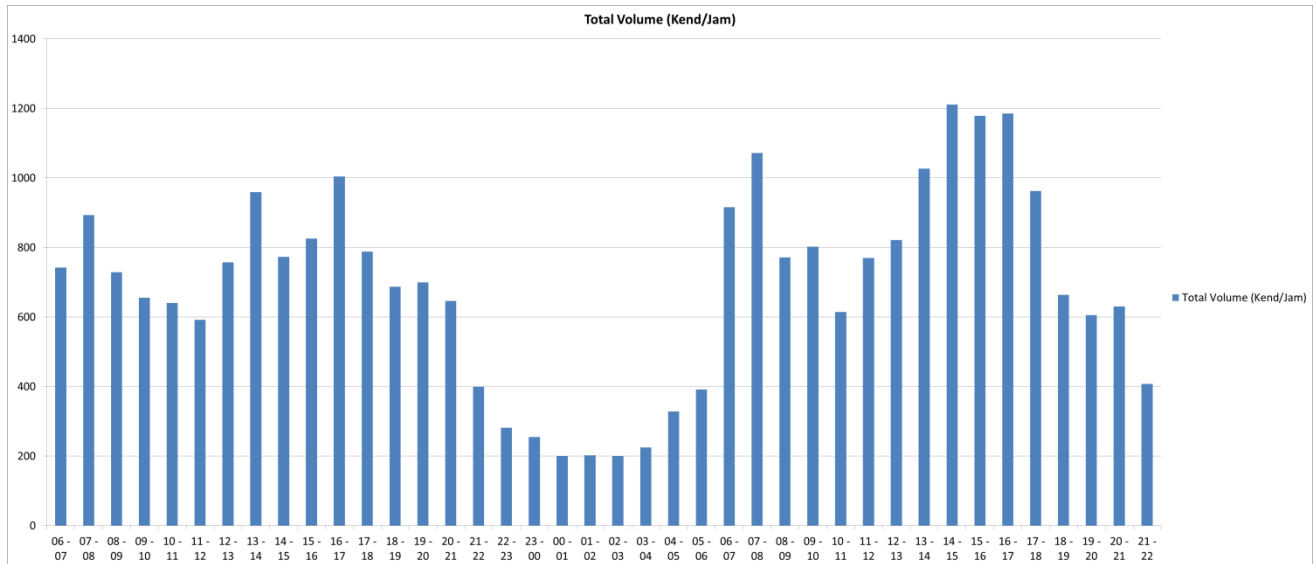
4.3.5 Volume Lalu Lintas

Kendaraan yang diperkirakan akan melewati jalan lingkaran Lasem – Rembang adalah kendaraan yang berasal dari 2 arah yaitu dari arah bulu (Provinsi Jawa Timur) dan dari arah rembang (Provinsi Jawa Tengah) dan sebaliknya. Dengan adanya jalan Lingkaran Lasem – Rembang diharapkan kendaraan yang akan menuju Rembang – Bulu atau Bulu – Rembang akan terdistribusi melewati jalan Lingkaran Lasem – Rembang. Data volume lalu lintas

diperoleh dari Satuan Kerja Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional Provinsi Jawa Tengah adalah data LHR untuk ruas Bts. Kota Rembang – Bulu (Bts. Prov. Jatim).

Data LHR ruas tersebut diperoleh pada tahun 2016 data ini berisi jumlah tiap jenis kendaraan sesuai formulir survei lalu lintas pada gambar 3.4. Berdasarkan data LHR, data satuan kendaraan / jam dikalikan faktor ekuivalen kendaraan ringan (ekr) agar mendapatkan satuan mobil penumpang (smp). Faktor ekr dapat dilihat pada tabel 2.8 ekr untuk jalan 2/2 TT.

Data LHR selengkapnya terlampir, adapun gambar *flow* grafik kendaraan per jam dapat dilihat pada gambar 4.7 *flow* grafik kendaraan. Data LHR pada jam puncak jatuh pada jam 14.00 – 15.00, selanjutnya jumlah per golongan akan dibagi dengan faktor k. Untuk jenis tipe jalan 2/2 TT yaitu k yaitu 0,11 hasil yang sudah dibagi dengan faktor k dapat dilihat pada tabel 4.4 LHR pada jam puncak.



Gambar 4.7 Gambar Flow Grafik Kendaraan Per Jam

Sumber : Data dan Analisa

Tabel 4.4 LHR Pada Jam Puncak

Jam survey	Gol1	Gol2	Gol3	Gol4	Gol5A	Gol5B	Gol6	Gol7A	Gol7B	Gol7C	Gol8	Total Volume (Kend/Jam)
14 - 15	547	164	29	49	12	10	144	250	3	3	0	1211
	4973	1491	264	446	110	88	1310	2273	23	23	0	11001

Sumber : Data dan Analisa

4.3.6 Data Biaya Operasional Kendaraan

Dasar komponen biaya operasional kendaraan berguna untuk menghitung biaya operasional kendaraan berdasarkan penjumlahan 8 (delapan) katagori sebagai variabel penentu biaya operasional kendaraan, yang meliputi:

1. Konsumsi bahan bakar
2. Konsumsi minyak pelumas
3. Konsumsi ban
4. Suku cadang (pemeliharaan)
5. Mekanik (pemeliharaan)
6. Depresiasi
7. Bunga modal
8. Asuransi

Kedelapan katagori tersebut dijumlahkan menjadi total biaya operasional kendaraan, adapun kedelapan kategori tersebut perhitungannya didasarkan pada kecepatan kendaraan. Dasar komponen biaya operasional kendaraan dapat dilihat pada tabel 4.5 – 4.9 dibawah berikut.

Tabel 4.5 Komponen Kendaraan

Golongan	Kendaraan	Harga
Gol 2	Type G Grand New Avanza 1.3 G M/T	Rp 214,500,000.00
Gol 3	Mitsubishi L300 double Cabin	Rp 210,000,000.00
Gol 4	Mitsubishi L300 Pick Up Box	Rp 195,500,000.00
Gol 5a	Mitsubishi Colt Diesel Fe 84 Bus Chassis	Rp 281,600,000.00
Gol 6	Mitsubishi Colt Diesel Fe 84 Truck	Rp 256,200,000.00
Gol 5b	Hino A215/AK8	Rp 478,000,000.00
Gol 7a	Mitsubishi FUSO FJ2528	Rp 746,500,000.00
Gol 7b	Mitsubishi FUSO FJ2528 gandeng	Rp 746,500,000.00
Gol 7c	Mitsubishi TRACTOR HEAD FUSO Turbo Interc00ler 380 PS FV51JH	Rp 986,000,000.00

Tabel 4.6 Komponen Ban

Golongan	Ban	Harga (/buah)	Jumlah Ban
Gol 2	Bridgestone Turanza AR-20T 185/70 R14	Rp 643,280.00	4
Gol 3	Dunlop LTR 175 R13 8PR	Rp 574,530.00	4
Gol 4	Dunlop LTR 175 R13 8PR	Rp 574,530.00	4
Gol 5a	Dunlop DR02 750 16 14PR	Rp 1,966,500.00	6
Gol 6	Dunlop DR02 750 16 14PR	Rp 1,966,500.00	6
Gol 5b	Dunlop RM9 900 20 14PR	Rp 2,330,000.00	6
Gol 7a	Dunlop 825 20 16PR	Rp 2,550,000.00	10
Gol 7b	Dunlop 825 20 16PR	Rp 2,550,000.00	14
Gol 7c	Dunlop LEXL 900 20 14	Rp 3,010,300.00	18

Tabel 4.7 Komponen Oli Mesin

Golongan	Oli Mesin	Harga (/liter)
Gol 2	Pertamina Fastron 10W-40SL	Rp 52,000.00
Gol 3	Pertamina Fastron 10W-40SL	Rp 52,000.00
Gol 4	Pertamina Fastron 10W-40SL	Rp 52,000.00
Gol 5a	Pertamina Meditran SX 15W-42	Rp 48,000.00
Gol 6	Pertamina Meditran SX 15W-43	Rp 48,000.00
Gol 5b	Pertamina Meditran SX 15W-42	Rp 48,000.00
Gol 7a	Pertamina Meditran SX 15W-42	Rp 48,000.00
Gol 7b	Pertamina Meditran SX 15W-42	Rp 48,000.00
Gol 7c	Pertamina Meditran SX 15W-42	Rp 48,000.00

Tabel 4.8 Komponen Bahan Bakar Minyak

Golongan	Bahan Bakar Minyak	Harga (/liter)
Gol 2	Pertalite	Rp 7,500.00
Gol 3	Bio Solar	Rp 5,150.00
Gol 4	Bio Solar	Rp 5,150.00
Gol 5a	Bio Solar	Rp 5,150.00
Gol 6	Bio Solar	Rp 5,150.00
Gol 5b	Bio Solar	Rp 5,150.00
Gol 7a	Bio Solar	Rp 5,150.00
Gol 7b	Bio Solar	Rp 5,150.00
Gol 7c	Bio Solar	Rp 5,150.00

Tabel 4.9 Komponen Upah Mekanik

Golongan	Upah Mekanik	Harga (/jam)
Gol 2	Upah Mekanik	Rp 15,000.00
Gol 3	Upah Mekanik	Rp 15,000.00
Gol 4	Upah Mekanik	Rp 15,000.00
Gol 5a	Upah Mekanik	Rp 15,000.00
Gol 6	Upah Mekanik	Rp 15,000.00
Gol 5b	Upah Mekanik	Rp 15,000.00
Gol 7a	Upah Mekanik	Rp 15,000.00
Gol 7b	Upah Mekanik	Rp 15,000.00
Gol 7c	Upah Mekanik	Rp 15,000.00

4.3.7 Pajak

Data pajak merupakan data – data berupa peraturan perhitungan pajak yang diterima oleh pemerintah daerah. Perhitungan pajak ini mengacu pada Peraturan Menteri Keuangan Nomor 150 / PMK.03 / 2010 tentang Nilai Jual Objek Pajak, Peraturan Daerah Kabupaten Rembang Nomor 11 Tahun 2011 mengenai Nilai Jual Objek Pajak. Adapun penyesuaian data nilai indikasi rata – rata yang dimana diatur dalam Peraturan Menteri Keuangan Nomor 150 / PMK.03 / 2010 tentang Nilai Jual Objek Pajak dapat dilihat pada tabel 4.10. Nilai indikasi rata – rata terendah berada pada kelas 72 dan tertinggi pada kelas 71.

Tabel 4.10 Penyesuaian Data NIR Terhadap Peraturan Menteri Keuangan mengenai NJOP

No	Desa	Nilai Jual / m ²	Peraturan Menteri Keuangan No. 150/PMK.03/2010 tentang NJOP		NIR / NJOP (Rupiah / m ²)
			Kelas	Pengelompokan Nilai Jual Bumi (Rupiah / m ²)	
1	Desa Banyudono	Rp 450,000	071	426000 - 501000	Rp 464,000
2	Desa Pengkol	Rp 450,000	071	426000 - 501000	Rp 464,000
3	Desa Sedndangagung	Rp 450,000	071	426000 - 501000	Rp 464,000
4	Desa Ngadem	Rp 450,000	071	426000 - 501000	Rp 464,000
5	Desa Kedungrejo	Rp 400,000	072	362000 - 426000	Rp 394,000
6	Desa Turusgede	Rp 400,000	072	362000 - 426000	Rp 394,000

No	Desa	Nilai Jual / m ²	Peraturan Menteri Keuangan No. 150/PMK.03/2010 tentang NJOP		NIR / NJOP (Rupiah / m ²)
			Kelas	Pengelompokan Nilai Jual Bumi (Rupiah / m ²)	
7	Desa Sridadi	Rp 400,000	072	362000 - 426000	Rp 394,000
8	Desa Tlogomojo	Rp 400,000	072	362000 - 426000	Rp 394,000
9	Desa Kasreman	Rp 400,000	072	362000 - 426000	Rp 394,000
10	Desa Dorokandang	Rp 400,000	072	362000 - 426000	Rp 394,000
11	Desa Gedongmulyo	Rp 500,000	071	426000 - 501000	Rp 464,000
12	Desa Dusun	Rp 500,000	071	426000 - 501000	Rp 464,000
13	Desa Tasiksono	Rp 500,000	071	426000 - 501000	Rp 464,000

Sumber : Data dan Analisa

4.4 Pengolahan Data

Pengolahan data meliputi pengolahan data – data yang sudah diidentifikasi. Data – data tersebut dianalisa kelayakan yang ditinjau dari segi ekonomi.

4.4.1 Perhitungan Kapasitas dan Kecepatan

Perhitungan kapasitas dan kecepatan berguna dalam memperkirakan perilaku lalu lintas pada suatu ruas jalan. Perilaku lalu lintas akan diperkirakan sebelum adanya jalan lingkar disebut (*without project*) dan sesudah adanya jalan lingkar disebut (*with project*).

1. Ruas Bts. Kota Rembang – Bulu (eksisting)

Tipe jalan pada ruas eksisting adalah 2 / 2 TT atau disebut 2 lajur 2 arah tidak terbagi. Untuk perhitungan pada ruas eksisting tercantum pada bab 2 (dua) poin 2.3.3. C_0 dilihat pada tabel 2.14 dan tabel 2.15, FC_{LJ} dilihat pada tabel 2.16, FC_{PA} dilihat pada tabel 2.17, FC_{HS} dilihat pada tabel 2.6. Berikut adalah hasil perhitungan kapasitas ruas eksisting

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS}$$

$$C = 3100 \times 1 \times 1 \times 0,95$$

$$C = 2945 \text{ skr / jam}$$

Menghitung kecepatan untuk ruas eksisting tercantum pada bab 2 (dua) poin 2.3.2. Menghitung kecepatan ditinjau pada setiap jenis kendaraan yaitu, kendaraan ringan (KR), Kendaraan berat menengah (KBM), bus besar (BB), truk besar (TB), dan sepeda motor (SM). Ketika kecepatan masing – masing jenis kendaraan didapat dilakukan rata – rata kecepatan pada ruas tersebut.

Untuk rumus V_b kendaraan ringan (KR) dapat dilihat pada persamaan 2.1, untuk kendaraan berat menengah (KBM) dilihat pada persamaan 2.3, sedangkan untuk jenis kendaraan BB, TB, dan SM menggunakan persamaan 2.3

yang membedakan adalah variabel FV_B dilihat pada persamaan 2.2.

Rekapitulasi perhitungan kecepatan pada ruas Bts. Kota Rembang – Bulu (eksisting) dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11 Rekapitulasi Perhitungan Kecepatan

Kecepatan	KR	KBM	BB	TB	SM	Rata - Rata
	(Km / Jam)					
VB	63	56	67	54	54	59

2. Ruas jalan lingkar Lasem – Rembang (jalan baru)

Tipe jalan pada jalan baru adalah 4 / 2 T atau disebut 4 lajur 2 arah terbagi. Untuk perhitungan pada ruas jalan baru tercantum pada bab 2 (dua) poin 2.3.3. C_0 dilihat pada tabel 2.14 dan tabel 2.15, FC_{LJ} dilihat pada tabel 2.16, FC_{PA} dilihat pada tabel 2.17, FC_{HS} dilihat pada tabel 2.6. Berikut adalah hasil perhitungan kapasitas ruas jalan baru.

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS}$$

$$C = 7600 \times 1 \times 1 \times 0,99$$

$$C = 7524 \text{ skr / jam}$$

Menghitung kecepatan untuk ruas jalan baru sama dengan ruas eksisting. Adapun rekapitulasi perhitungan kecepatan ruas jalan lingkar Lasem – Rembang (jalan baru) dilihat pada tabel 4.12.

Tabel 4.12 Rekapitulasi Perhitungan Kecepatan

Kecepatan	KR	KBM	BB	TB	SM	Rata - Rata
	(Km / Jam)					
VB	79	64	82	61	62	70

4.4.2 Perhitungan Trip Assignment

Pemodelan dengan *trip assignment* bertujuan untuk mengetahui perpindahan lalu lintas yang memasuki jalan

eksisting dan jalan baru. Perhitungan *trip assignment* digunakan metode *smock* dengan parameter yang dianalisis melingkupi volume kendaraan pada jam puncak, menentukan besaran *increment*, kecepatan rata – rata, panjang jalan, *travel time*, dan kapasitas. Perhitungan *trip assignment* tercantum pada bab 2 (dua) poin 2.4 persamaan 2.9.

$$t1 = t_o \times \text{Exp} \times \frac{V}{Q_s}$$

$$t1 = \frac{TT}{d} \times \text{Exp} \times \frac{V}{Q_s}$$

$$t1 = \frac{25,53}{25,1} \times \text{Exp} \times \frac{0}{2945}$$

$$t1 = 1,017$$

$$t2 = t_o \times \text{Exp} \times \frac{V}{Q_s}$$

$$t2 = \frac{TT}{d} \times \text{Exp} \times \frac{V}{Q_s}$$

$$t2 = \frac{21,31}{24,86} \times \text{Exp} \times \frac{0}{7524}$$

$$t2 = 0,857$$

Selanjutnya dapat dilihat pada rekapitulasi perhitungan tabel 4.13.

Tabel 4.13 Rekapitulasi Perhitungan Trip Assignment

Bts. Kota Rembang - Bulu (Bts. Prov. Jatim)								
Volume Kendaraan				1211				
Besar Increment/Iterasi				80.733				
15 iterasi								
FV	d	TT	C	FV	d	TT	C	
59.00	25.1	25.53	2945	70.00	24.86	21.31	7524	
Bts. Kota Rembang - Bulu (Bts. Prov. Jatim)					Jalan Lingkar Lasem - Rembang			
Increment	V1 Increment	V1	V1/Qs1	t1	V2 Increment	V2	V2/Qs2	t2
0	0	0.000	0.000	1.017	0.000	0.000	0.000	0.857
80.733					80.733	80.733	0.011	0.866
80.733					80.733	161.467	0.021	0.885
80.733					80.733	242.200	0.032	0.914
80.733					80.733	322.933	0.043	0.954
80.733					80.733	403.667	0.054	1.007
80.733					80.733	484.400	0.064	1.074
80.733	80.733	80.733	0.027	1.045				
80.733	80.733	161.467	0.055	1.104				
80.733					80.733	565.133	0.075	1.158
80.733	80.733	242.200	0.082	1.199				
80.733					80.733	645.867	0.086	1.261
80.733	80.733	322.933	0.110	1.338				
80.733					80.733	726.600	0.097	1.389
80.733	80.733	403.667	0.137	1.534				
80.733					80.733	807.333	0.107	1.547
1211	403.667				807.333			
Tidak Pindah	33.33 %							
Pindah ke Jalan Lingkar	66.67 %							

Sumber : Data dan Analisa

4.4.3 Analisa Volume Lalu Lintas

Analisa volume lalu lintas merupakan hasil perhitungan *forecast* volume lalu lintas setiap tahunnya pada ruas eksisting Bts. Kota Rembang – Bulu (Bts. Prov. Jatim) yang mempengaruhi pembangunan jalan lingkar Lasem – Rembang. Perhitungan *forecast* didapatkan dari volume lalu lintas harian pada jam puncak yang dilihat pada tabel 4.4 yang dikalikan dengan 365 hari menjadi volume lalu lintas tahunan, serta dikalikan menggunakan PDRB (Produk Domestik Bruto) Jawa Tengah sebesar 6%. Hasil *forecast* volume lalu lintas tahunan ruas Bts. Kota

Rembang – Bulu (*without project*) dapat dilihat pada tabel 4.14. Hasil *forecast* volume lalu lintas tahunan ruas Bts. Kota Rembang – Bulu (*without project*) dikali dengan persentase tidak pindah berdasarkan perhitungan *trip assignment* 33,33% dan untuk yang pindah ke jalan lingkar dikali persentase 66,67%. Hasil perkalian tidak pindah dinamakan *forecast* volume lalu lintas tahunan ruas Bts. Kota Rembang – Bulu (*with project*) dapat dilihat pada tabel 4.15. Hasil perkalian pindah dinamakan *forecast* volume lalu lintas tahunan jalan lingkar Lasem – Rembang dapat dilihat pada tabel 4.16 dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 4.14 Hasil Forecast Tahunan Ruas Bts. Kota Rembang – Bulu (Bts. Prov. Jatim) Without Project

Tahun	Gol1	Gol2	Gol3	Gol4	Gol5A	Gol5B	Gol6	Gol7A	Gol7B	Gol7C	Gol8	Total Volume (Kend/Tahun)
2016	1815145	544215	96360	162790	40150	33215	478150	829645	10220	10220	0	4020110
2017	1924054	576868	102142	172558	42559	35208	506839	879424	10834	10834	0	4261320
2018	2039498	611481	108271	182912	45113	37321	537250	932190	11485	11485	0	4517006
2019	2161868	648170	114768	193887	47820	39561	569485	988122	12175	12175	0	4788031
2020	2291581	687061	121655	205521	50690	41935	603655	1047410	12906	12906	0	5075320
2021	2429076	728285	128955	217853	53732	44452	639875	1110255	13681	13681	0	5379845
2022	2574821	771983	136693	230925	56956	47120	678268	1176871	14502	14502	0	5702641
2023	2729311	818302	144895	244781	60374	49948	718965	1247484	15373	15373	0	6044806
2024	2893070	867401	153589	259468	63997	52945	762103	1322334	16296	16296	0	6407499
2025	3066655	919446	162805	275037	67837	56122	807830	1401675	17274	17274	0	6791955
2026	3250655	974613	172574	291540	71908	59490	856300	1485776	18311	18311	0	7199478
2027	3445695	1033090	182929	309033	76223	63060	907678	1574923	19410	19410	0	7631451
2028	3652437	1095076	193905	327575	80797	66844	962139	1669419	20575	20575	0	8089342
2029	3871584	1160781	205540	347230	85645	70855	1019868	1769585	21810	21810	0	8574708
2030	4103880	1230428	217873	368064	90784	75107	1081061	1875761	23119	23119	0	9089196
2031	4350113	1304254	230946	390148	96232	79614	1145925	1988307	24507	24507	0	9634553
2032	4611120	1382510	244803	413557	102006	84391	1214681	2107606	25978	25978	0	10212630
2033	4887788	1465461	259492	438371	108127	89455	1287562	2234063	27537	27537	0	10825393
2034	5181056	1553389	275062	464674	114615	94823	1364816	2368107	29190	29190	0	11474922
2035	5491920	1646593	291566	492555	121492	100513	1446705	2510194	30942	30942	0	12163422
2036	5821436	1745389	309060	522109	128782	106544	1533508	2660806	32799	32799	0	12893232

Sumber : Data dan Analisa

**Tabel 4.15 Hasil Forecast Tahunan Ruas Bts. Kota Rembang – Bulu (Bts. Prov. Jatim)
With Project**

Tahun	Gol1	Gol2	Gol3	Gol4	Gol5A	Gol5B	Gol6	Gol7A	Gol7B	Gol7C	Gol8	Total Volume (Kend/Tahun)
2016	605049	181405	32120	54264	13384	11072	159384	276549	3407	3407	0	1340041
2017	641352	192290	34048	57520	14188	11737	168948	293142	3612	3612	0	1420449
2018	679834	203828	36091	60972	15040	12442	179085	310731	3829	3829	0	1505681
2019	720625	216058	38257	64631	15943	13189	189831	329375	4059	4059	0	1596027
2020	763863	229022	40553	68509	16900	13981	201221	349138	4303	4303	0	1691793
2021	809695	242764	42987	72620	17914	14820	213295	370087	4562	4562	0	1793306
2022	858277	257330	45567	76978	18989	15710	226093	392293	4836	4836	0	1900909
2023	909774	272770	48302	81597	20129	16653	239659	415831	5127	5127	0	2014969
2024	964361	289137	51201	86493	21337	17653	254039	440781	5435	5435	0	2135872
2025	1022223	306486	54274	91683	22618	18713	269282	467228	5762	5762	0	2264031
2026	1083557	324876	57531	97184	23976	19836	285439	495262	6108	6108	0	2399877
2027	1148571	344369	60983	103016	25415	21027	302566	524978	6475	6475	0	2543875
2028	1217486	365032	64642	109197	26940	22289	320720	556477	6864	6864	0	2696511
2029	1290536	386934	68521	115749	28557	23627	339964	589866	7276	7276	0	2858306
2030	1367969	410151	72633	122694	30271	25045	360362	625258	7713	7713	0	3029809
2031	1450048	434761	76991	130056	32088	26548	381984	662774	8176	8176	0	3211602
2032	1537051	460847	81611	137860	34014	28141	404904	702541	8667	8667	0	3404303
2033	1629275	488498	86508	146132	36055	29830	429199	744694	9188	9188	0	3608567
2034	1727032	517808	91699	154900	38219	31620	454951	789376	9740	9740	0	3825085
2035	1830654	548877	97201	164194	40513	33518	482249	836739	10325	10325	0	4054595
2036	1940494	581810	103034	174046	42944	35530	511184	886944	10945	10945	0	4297876

Sumber : Data dan Analisa

Tabel 4.16 Hasil Forecast Tahunan Jalan Lingkar Lasem – Rembang

Tahun	Gol1	Gol2	Gol3	Gol4	Gol5A	Gol5B	Gol6	Gol7A	Gol7B	Gol7C	Gol8	Total Volume (Kend/Tahun)
2016	1210097	362810	64240	108527	26767	22144	318767	553097	6814	6814	0	2680077
2017	1282703	384579	68095	115039	28374	23473	337894	586283	7223	7223	0	2840886
2018	1359666	407654	72181	121942	30077	24882	358168	621460	7657	7657	0	3011344
2019	1441246	432114	76512	129259	31882	26375	379659	658748	8117	8117	0	3192029
2020	1527721	458041	81103	137015	33795	27958	402439	698273	8605	8605	0	3383555
2021	1619385	485524	85970	145236	35823	29636	426586	740170	9122	9122	0	3586574
2022	1716549	514656	91129	153951	37973	31415	452182	784581	9670	9670	0	3801776
2023	1819542	545536	96597	163189	40252	33300	479313	831656	10251	10251	0	4029887
2024	1928715	578269	102393	172981	42668	35298	508072	881556	10867	10867	0	4271686
2025	2044438	612966	108537	183360	45229	37416	538557	934450	11520	11520	0	4527993
2026	2167105	649744	115050	194362	47943	39661	570871	990517	12212	12212	0	4799677
2027	2297132	688729	121953	206024	50820	42041	605124	1049949	12945	12945	0	5087662
2028	2434960	730053	129271	218386	53870	44564	641432	1112946	13722	13722	0	5392926
2029	2581058	773857	137028	231490	57103	47238	679918	1179723	14546	14546	0	5716507
2030	2735922	820289	145250	245380	60530	50073	720714	1250507	15419	15419	0	6059503
2031	2900078	869507	153965	260103	64162	53078	763957	1325538	16345	16345	0	6423078
2032	3074083	921678	163203	275710	68012	56263	809795	1405071	17326	17326	0	6808467
2033	3258528	976979	172996	292253	72093	59639	858383	1489376	18366	18366	0	7216979
2034	3454040	1035598	183376	309789	76419	63218	909886	1578739	19468	19468	0	7650001
2035	3661283	1097734	194379	328377	81005	67012	964480	1673464	20637	20637	0	8109008
2036	3880960	1163599	206042	348080	85866	71033	1022349	1773872	21876	21876	0	8595553

Sumber : Data dan Analisa

4.4.4 Perhitungan Derajat Kejenuhan

Nilai derajat kejenuhan menunjukkan kepadatan atau tingkat kemacetan suatu jalan. Dari nilai derajat kejenuhan juga didapatkan kecepatan aktual dengan program *software* kaji. Perhitungan derajat kejenuhan tercantum pada bab 2 (dua) poin 2.3.5 pada persamaan 2.5 untuk perhitungan tahun berikutnya merupakan hasil *forcast* dengan dikalikan dengan pertumbuhan PDRB 6% dari arus 2016. Berikut adalah hasil derajat kejenuhan ruas Bts. Kota Rembang – Bulu (*without project*) tabel 4.17, hasil derajat kejenuhan ruas Bts. Kota Rembang – Bulu (*with project*) tabel 4.18, dan hasil derajat kejenuhan jalan lingkar Lasem – Rembang tabel 4.19.

Tabel 4.17 Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting (*without project*)

Tahun	Bts. Kota Rembang – Bulu (Bts. Prov. Jatim)			Kecepatan Aktual (KAJI) (Km/jam)		
	Arus (Q)	Kapasitas (C)	DJ= Q/C	LV	LB	LT
2016	1211	2945	0.42	47.27	50.03	41.13
2017	1284	2945	0.44	46.64	49.34	40.64
2018	1362	2945	0.47	45.73	48.34	39.93
2019	1444	2945	0.5	44.81	47.34	39.23
2020	1531	2945	0.52	44.21	46.67	38.76
2021	1623	2945	0.56	42.97	45.32	37.80
2022	1721	2945	0.59	42.09	44.35	37.11
2023	1825	2945	0.62	41.15	43.32	36.38
2024	1935	2945	0.66	39.96	42.01	35.46
2025	2052	2945	0.7	38.73	40.66	34.51
2026	2176	2945	0.74	37.52	39.33	33.57
2027	2307	2945	0.79	36.00	37.67	32.39
2028	2446	2945	0.84	34.49	36.01	31.22

Tahun	Bts. Kota Rembang – Bulu (Bts. Prov. Jatim)			Kecepatan Aktual (KAJI) (Km/jam)		
	Arus (Q)	Kapasitas (C)	DJ= Q/C	LV	LB	LT
2029	2593	2945	0.89	32.40	33.73	29.57
2030	2749	2945	0.94	30.23	31.36	27.84
2031	2914	2945	0.99	28.04	28.97	26.1

Sumber : Data dan Analisa

Tabel 4.18 Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting (with project)

Tahun	Bts. Kota Rembang – Bulu (Bts. Prov. Jatim)			Kecepatan Aktual (KAJI) (Km/jam)		
	Arus (Q)	Kapasitas (C)	DJ= Q/C	LV	LB	LT
2016	404	2945	0.14	55.76	59.31	47.71
2017	429	2945	0.15	55.45	58.98	47.47
2018	455	2945	0.16	55.14	58.65	47.23
2019	483	2945	0.17	54.83	58.32	46.99
2020	512	2945	0.18	54.52	57.99	46.75
2021	543	2945	0.19	54.21	57.65	46.51
2022	576	2945	0.2	53.92	57.33	46.28
2023	611	2945	0.21	53.6	56.98	46.04
2024	648	2945	0.23	53	56.32	45.57
2025	687	2945	0.24	52.73	56.03	45.36
2026	729	2945	0.25	52.41	55.67	45.11
2027	773	2945	0.27	51.77	54.97	44.62
2028	820	2945	0.28	51.51	54.68	44.41
2029	870	2945	0.3	50.89	54	43.94
2030	923	2945	0.32	50.27	53.32	43.45
2031	979	2945	0.34	49.7	52.7	43.01
2032	1038	2945	0.36	49.06	51.99	42.51

Tahun	Bts. Kota Rembang – Bulu (Bts. Prov. Jatim)			Kecepatan Aktual (KAJI) (Km/jam)		
	Arus (Q)	Kapasitas (C)	DJ= Q/C	LV	LB	LT
2033	1101	2945	0.38	48.48	51.36	42.06
2034	1168	2945	0.4	47.85	50.67	41.58
2035	1239	2945	0.43	46.92	49.65	40.86
2036	1314	2945	0.45	46.36	49.04	40.43

Sumber : Data dan Analisa

Tabel 4.19 Derajat Kejenuhan Jalan Lingkar Lasem – Rembang

Tahun	Bts. Kota Rembang – Bulu (Bts. Prov. Jatim)			Kecepatan Aktual (KAJI) (Km/jam)		
	Arus (Q)	Kapasitas (C)	DJ= Q/C	LV	LB	LT
2016	808	7524	0.11	78.32	81.30	60.48
2017	857	7524	0.12	78.25	81.22	60.42
2018	909	7524	0.13	78.27	81.24	60.44
2019	964	7524	0.13	78.17	81.14	60.36
2020	1022	7524	0.136	78.14	81.10	68.33
2021	1084	7524	0.145	78.09	81.05	60.30
2022	1150	7524	0.16	78.00	80.96	60.23
2023	1219	7524	0.17	77.92	80.88	60.17
2024	1293	7524	0.18	77.84	80.79	60.10
2025	1371	7524	0.19	77.75	80.70	60.03
2026	1454	7524	0.2	77.66	80.61	59.96
2027	1542	7524	0.21	77.58	80.53	59.90
2028	1635	7524	0.22	77.49	80.43	59.83
2029	1734	7524	0.24	77.40	80.34	59.76
2030	1839	7524	0.25	77.22	80.15	59.62
2031	1950	7524	0.26	77.14	80.06	59.56

Tahun	Bts. Kota Rembang – Bulu (Bts. Prov. Jatim)			Kecepatan Aktual (KAJI) (Km/jam)		
	Arus (Q)	Kapasitas (C)	DJ= Q/C	LV	LB	LT
2032	2067	7524	0.28	77.03	79.95	59.48
2033	2192	7524	0.3	76.86	79.77	59.34
2034	2324	7524	0.31	76.75	79.67	59.26
2035	2464	7524	0.33	76.57	79.48	59.12
2036	2612	7524	0.35	76.37	79.27	58.97

Sumber : Data dan Analisa

4.4.5 Manfaat Langsung

Manfaat langsung berupa manfaat yang diterima oleh pengguna jalan berupa biaya operasional kendaraan dan nilai waktu. Adapun perhitungannya sebagai berikut:

A. Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan

Perhitungan biaya operasional kendaraan mengacu pada data 8 (delapan) katagori sebagai variabel penentu biaya operasional kendaraan tercantum pada poin 4.3.5. pengelompokan golongan *light vehicle* (LV) termasuk GOL I dan gol 2, gol 3, dan gol 4 pada formulir survei lalu lintas. Untuk golongan *light bus* (LB) termasuk GOL IIa dan gol 5a, gol 6, gol 5b pada formulir survei lalu lintas. Untuk golongan *light truck* (LT) termasuk GOL IIb dan gol 7a, gol 7b, gol 7c pada formulir survei lalu lintas. Adapun urutan perhitungan biaya operasional kendaraan seperti berikut:

1. Konsumsi bahan bakar

Komponen bahan bakar minyak tercantum pada tabel 4.8 sebagai data asumsi bahan bakar minyak. Untuk perhitungan tercantum pada bab 2 (dua) poin 2.10.1 sedangkan untuk rumus perhitungan dapat dilihat pada persamaan 2.16 – 2.19 faktor – faktor pada persamaan tersebut dilihat pada tabel 2.21. Rekapitulasi

perhitungan biaya operasional kendaraan konsumsi bahan bakar terdapat pada lampiran.

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

$$\text{Gol I} = 0,0284 \times 47,27^2 - 3,0644 \times 47,27 + 141,68$$

$$\text{Gol I} = 89,522 \text{ lt} / 1000 \text{ Km}$$

$$\text{Gol Ila} = 2.26533 \times \text{Konsumsi bahan bakar gol I}$$

$$\text{Gol Ila} = 202,797 \text{ lt} / 1000 \text{ Km}$$

$$\text{Gol I Ib} = 2.90805 \times \text{Konsumsi bahan bakar gol I}$$

$$\text{Gol I Ib} = 459,402 \text{ lt} / 1000 \text{ Km}$$

$$\text{Gol I} = 89,522 \text{ lt} / 1000 \text{ Km} \times \text{Komponen bahan bakar minyak}$$

$$\text{Gol I} = \text{Rp } 671.416$$

$$\text{Gol Ila} = 202,797 \text{ lt}/1000 \text{ Km} \times \text{Komponen bahan bakar minyak}$$

$$\text{Gol Ila} = \text{Rp } 1.004.405$$

$$\text{Gol I Ib} = 459,402 \text{ lt}/1000 \text{ Km} \times \text{Komponen bahan bakar minyak}$$

$$\text{Gol I Ib} = \text{Rp } 2.365.923$$

2. Konsumsi oli mesin

Komponen oli mesin tercantum pada tabel 4.7 sebagai data asumsi oli mesin. Untuk perhitungan tercantum pada bab 2 (dua) poin 2.10.2 sedangkan untuk rumus perhitungan dapat dilihat pada persamaan 2.20. Faktor – faktor pada persamaan tersebut dilihat pada tabel 2.22 dan tabel 2.23. Rekapitulasi perhitungan biaya operasional kendaraan konsumsi oli mesin terdapat pada lampiran.

Gol I = $0,0027 \times$ Komponen oli mesin

Gol I = Rp 140,40

Gol IIa = $0,0054 \times$ Komponen oli mesin

Gol IIa = Rp 259,20

Gol IIb = $0,0043 \times$ Komponen oli mesin

Gol IIb = Rp 206,40

3. Konsumsi ban

Komponen ban tercantum pada tabel 4.6 sebagai data asumsi ban. Untuk perhitungan tercantum pada bab 2 (dua) poin 2.10.3 sedangkan untuk rumus perhitungan dapat dilihat pada persamaan 2.21 – 2.23. Rekapitulasi perhitungan biaya operasional kendaraan konsumsi ban terdapat pada lampiran.

(Gol I) $Y = 0,0008848 \cdot V - 0,0045333$

(Gol I) $Y = 0,0008848 \times 47,72 - 0,0045333$

(Gol I) $Y = 0,037 / 1000 \text{ Km}$

(Gol IIa) $Y = 0,0012356 \cdot V - 0,0064667$

(Gol IIa) $Y = 0,0012356 \times 47,72 - 0,0064667$

(Gol IIa) $Y = 0,055 / 1000 \text{ Km}$

(Gol IIb) $Y = 0,0015553 \cdot V - 0,0059333$

(Gol IIb) $Y = 0,0015553 \times 47,72 - 0,0059333$

(Gol IIb) $Y = 0,058 / 1000 \text{ Km}$

Gol I = $0,037 / 1000 \text{ Km} \times \text{Komponen ban}$

Gol I = Rp 95.954

Gol IIa = $0,055 / 1000 \text{ Km} \times \text{Komponen ban}$

Gol IIa = Rp 653.078

Gol IIb = $0,058 / 1000 \text{ Km} \times \text{Komponen ban}$

Gol IIb = Rp 1.479.922

4. Pemeliharaan

a. Suku cadang

Komponen suku cadang memakai komponen kendaraan tercantum pada tabel 4.5 sebagai data asumsi suku cadang. Untuk perhitungan tercantum pada bab 2 (dua) poin 2.10.4 sedangkan untuk rumus perhitungan dapat dilihat pada persamaan 2.24 – 2.27. Rekapitulasi perhitungan biaya operasional kendaraan konsumsi suku cadang terdapat pada lampiran.

(Gol I) $Y = 0,0000064.V - 0,0005567$

(Gol I) $Y = 0,0000064 \times 47,72 - 0,0005567$

(Gol I) $Y = 0,00086 / 1000 \text{ Km}$

(Gol IIa) $Y = 0,0000332.V - 0,0020891$

(Gol IIa) $Y = 0,0000332 \times 47,72 - 0,0020891$

(Gol IIa) $Y = 0,0037 / 1000 \text{ Km}$

(Gol IIb) $Y = 0,0000191.V - 0,00154$

(Gol IIb) $Y = 0,0000191 \times 47,72 - 0,00154$

$$\text{(Gol IIb)} Y = 0,0023 / 1000 \text{ Km}$$

$$\text{Gol I} = 0,00086 / 1000 \text{ Km} \times \text{Komponen suku cadang}$$

$$\text{Gol I} = \text{Rp } 185.304$$

$$\text{Gol IIa} = 0,0037 / 1000 \text{ Km} \times \text{Komponen suku cadang}$$

$$\text{Gol IIa} = \text{Rp } 1.056.027$$

$$\text{Gol IIb} = 0,0023 / 1000 \text{ Km} \times \text{Komponen suku cadang}$$

$$\text{Gol IIb} = \text{Rp } 1.736.047$$

b. Mekanik

Komponen upah mekanik tercantum pada tabel 4.9 sebagai data asumsi upah mekanik. Untuk perhitungan tercantum pada bab 2 (dua) poin 2.10.4 sedangkan untuk rumus perhitungan dapat dilihat pada persamaan 2.28 – 2.31. Rekapitulasi perhitungan biaya operasional kendaraan konsumsi upah mekanik terdapat pada lampiran.

$$\text{(Gol I)} Y = 0,00362.V - 0,36267$$

$$\text{(Gol I)} Y = 0,00362 \times 47,72 - 0,36267$$

$$\text{(Gol I)} Y = 0,533 / 1000 \text{ Km}$$

$$\text{(Gol IIa)} Y = 0,02311.V - 1,97733$$

$$\text{(Gol IIa)} Y = 0,02311 \times 47,72 - 1,097733$$

$$\text{(Gol IIa)} Y = 3,133 / 1000 \text{ Km}$$

$$\text{(Gol IIb)} Y = 0,01511.V - 1,21200$$

$$(\text{Gol IIb}) Y = 0,01511 \times 47,72 - 1,21200$$

$$(\text{Gol IIb}) Y = 1,833 / 1000 \text{ Km}$$

$$\text{Gol I} = 0,533 / 1000 \text{ Km} \times \text{Komponen upah mekanik}$$

$$\text{Gol I} = \text{Rp } 8.006$$

$$\text{Gol IIa} = 3,133 / 1000 \text{ Km} \times \text{Komponen upah mekanik}$$

$$\text{Gol IIa} = \text{Rp } 47.002$$

$$\text{Gol IIb} = 1,833 / 1000 \text{ Km} \times \text{Komponen upah mekanik}$$

$$\text{Gol IIb} = \text{Rp } 27.502$$

5. Depresiasi

Komponen depresiasi memakai komponen kendaraan tercantum pada tabel 4.5 sebagai data asumsi dpresiasi. Untuk perhitungan tercantum pada bab 2 (dua) poin 2.10.5 sedangkan untuk rumus perhitungan dapat dilihat pada persamaan 2.32 – 2.35. Rekapitulasi perhitungan biaya depresiasi terdapat pada lampiran.

$$(\text{Gol I}) Y = 1 / (2,5 \cdot V + 125)$$

$$(\text{Gol I}) Y = 1 / (2,5 \times 47,72 + 125)$$

$$(\text{Gol I}) Y = 0,0041 / 1000 \text{ Km}$$

$$(\text{Gol IIa}) Y = 1 / (9,0 \cdot V + 450)$$

$$(\text{Gol IIa}) Y = 1 / (9,0 \times 47,72 + 450)$$

$$(\text{Gol IIa}) Y = 0,0011 / 1000 \text{ Km}$$

$$(\text{Gol IIb}) Y = 1 / (6,0 \cdot V + 300)$$

$$(\text{Gol IIb}) Y = 1 / (6,0 \times 47,72 + 300)$$

$$(\text{Gol IIb}) Y = 0,0183 / 1000 \text{ Km}$$

$$\text{Gol I} = 0,0041 / 1000 \text{ Km} \times \text{Komponen kendaraan}$$

$$\text{Gol I} = \text{Rp } 822.080$$

$$\text{Gol IIa} = 0,0011 / 1000 \text{ Km} \times \text{Komponen kendaraan}$$

$$\text{Gol IIa} = \text{Rp } 312.795$$

$$\text{Gol IIb} = 0,0183 / 1000 \text{ Km} \times \text{Komponen kendaraan}$$

$$\text{Gol IIb} = \text{Rp } 1.365.265$$

6. Bunga modal

Komponen bunga modal memakai komponen kendaraan tercantum pada tabel 4.5 sebagai data asumsi bunga modal. Untuk perhitungan tercantum pada bab 2 (dua) poin 2.10.6 sedangkan untuk rumus perhitungan dapat dilihat pada persamaan 2.36 – 2.37. Rekapitulasi biaya bunga modal terdapat pada lampiran.

$$\text{Gol I} = 0,22\% \times \text{Komponen kendaraan}$$

$$\text{Gol I} = \text{Rp } 471.900$$

$$\text{Gol IIa} = 0,22\% \times \text{Komponen kendaraan}$$

$$\text{Gol IIa} = \text{Rp } 619.520$$

$$\text{Gol IIb} = 0,22\% \times \text{Komponen kendaraan}$$

$$\text{Gol IIb} = \text{Rp } 1.642.300$$

7. Asuransi

Komponen asuransi memakai komponen kendaraan tercantum pada tabel 4.5 sebagai data asumsi asuransi. Untuk perhitungan tercantum pada bab 2 (dua) poin 2.10.7 sedangkan untuk rumus perhitungan dapat dilihat pada persamaan 2.38 – 2.41. Rekapitulasi perhitungan biaya asuransi terdapat pada lampiran.

$$\text{(Gol I)} Y = 38 / (500 \cdot V)$$

$$\text{(Gol I)} Y = 38 / (500 \times 47,72)$$

$$\text{(Gol I)} Y = 0,00161 / 1000 \text{ Km}$$

$$\text{(Gol IIa)} Y = 60 / (2571,42857 \cdot V)$$

$$\text{(Gol IIa)} Y = 60 / (2571,42857 \times 47,72)$$

$$\text{(Gol IIa)} Y = 0,00046 / 1000 \text{ Km}$$

$$\text{(Gol IIb)} Y = 61 / (1714,28571 \cdot V)$$

$$\text{(Gol IIb)} Y = 61 / (1714,28571 \times 47,72)$$

$$\text{(Gol IIb)} Y = 0,00087 / 1000 \text{ Km}$$

$$\text{Gol I} = 0,00161 / 1000 \text{ Km} \times \text{Komponen kendaraan}$$

$$\text{Gol I} = \text{Rp } 344.869$$

$$\text{Gol IIa} = 0,00046 / 1000 \text{ Km} \times \text{Komponen kendaraan}$$

$$\text{Gol IIa} = \text{Rp } 131.334$$

$$\text{Gol IIb} = 0,00087 / 1000 \text{ Km} \times \text{Komponen kendaraan}$$

$$\text{Gol IIb} = \text{Rp } 645.829$$

Dari 7 (tujuh) komponen variabel biaya operasional kendaraan dijumlahkan pada setiap biaya setiap tahunnya. Total biaya operasional kendaraan tahunan dapat dilihat pada tabel 4.20 – 4.22 dan penghematan biaya operasional kendaraan dilihat pada tabel 4.23 sebagai berikut.

Tabel 4.20 BOK Tahunan Jalan Eksisting (without project)

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb			Total BOK
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c	
2016	Rp 58,120, 247,65 7.36	Rp 5,825, 984,63 9.07	Rp 9,322, 233,57 1.15	Rp 3,332, 980,17 7.21	Rp 2,597, 887,14 8.02	Rp 57,435, 325,60 0.02	Rp 164,07 3,611,9 77.85	Rp 2,021, 144,3 62.24	Rp 2,464, 695,99 7.06	Rp 305,194 ,111,12 9.99
2017	Rp 61,892, 439,90 2.41	Rp 6,204, 343,40 0.02	Rp 9,927, 420,77 1.88	Rp 3,534, 728,15 4.49	Rp 2,755, 426,40 7.80	Rp 60,880, 850,81 5.08	Rp 174,31 3,083,9 94.76	Rp 2,147, 437,3 59.00	Rp 2,618, 350,55 5.86	Rp 324,274 ,081,36 1.28
2018	Rp 66,062, 137,10 4.03	Rp 6,622, 477,41 0.43	Rp 10,596 ,154,5 78.73	Rp 3,750, 491,61 6.22	Rp 2,924, 091,83 0.82	Rp 64,545, 252,47 3.43	Rp 185,42 5,551,8 19.82	Rp 2,284, 526,1 83.13	Rp 2,784, 876,80 1.80	Rp 344,995 ,559,81 8.42

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb			Total BOK
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c	
2019	Rp 70,540, 238,14 4.89	Rp 7,071, 328,29 6.66	Rp 11,314 ,017,1 65.13	Rp 3,980, 704,16 2.98	Rp 3,104, 155,50 6.99	Rp 68,447, 480,93 8.94	Rp 197,30 4,855,1 87.21	Rp 2,431, 062,7 75.55	Rp 2,962, 722,98 2.56	Rp 367,156 ,565,16 0.92
2020	Rp 75,143, 333,87 9.19	Rp 7,532, 606,42 0.22	Rp 12,051 ,867,8 56.49	Rp 4,223, 809,47 4.71	Rp 3,294, 097,19 3.44	Rp 72,582, 818,14 6.94	Rp 209,70 6,228,9 95.64	Rp 2,583, 962,9 09.86	Rp 3,148, 468,75 9.20	Rp 390,267 ,193,63 5.69
2021	Rp 80,504, 611,57 5.13	Rp 8,069, 269,24 8.95	Rp 12,910 ,256,7 56.56	Rp 4,488, 523,66 7.51	Rp 3,501, 495,65 2.30	Rp 77,028, 620,46 1.39	Rp 223,61 1,400,9 59.70	Rp 2,755, 427,8 76.06	Rp 3,355, 930,10 2.61	Rp 416,225 ,536,30 0.21
2022	Rp 86,012, 641,89 3.73	Rp 8,620, 492,50 9.85	Rp 13,792 ,057,9 34.78	Rp 4,767, 892,76 3.01	Rp 3,720, 239,09 2.99	Rp 81,740, 135,07 8.53	Rp 238,11 2,314,9 05.61	Rp 2,934, 140,4 37.45	Rp 3,572, 366,72 0.35	Rp 443,272 ,281,33 6.29

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb			Total BOK
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c	
2023	Rp 94,096, 011,86 1.67	Rp 9,377, 985,06 8.37	Rp 15,018 ,329,9 40.42	Rp 5,219, 016,74 3.10	Rp 4,080, 296,77 8.22	Rp 88,578, 727,47 4.96	Rp 260,81 7,778,3 67.07	Rp 3,214, 110,7 27.54	Rp 3,892, 653,14 4.18	Rp 484,294 ,910,10 5.53
2024	Rp 100,91 1,102,0 89.57	Rp 10,054 ,932,3 07.97	Rp 16,102 ,489,6 99.93	Rp 5,554, 557,38 1.74	Rp 4,343, 944,56 0.19	Rp 94,123, 023,87 1.06	Rp 278,45 4,790,5 97.58	Rp 3,431, 583,2 97.09	Rp 4,153, 664,97 6.55	Rp 517,130 ,088,78 1.69
2025	Rp 108,32 5,761,8 38.40	Rp 10,790 ,758,9 82.69	Rp 17,281 ,087,8 55.37	Rp 5,915, 861,06 9.52	Rp 4,628, 082,96 2.18	Rp 100,07 0,677,8 16.07	Rp 297,51 6,459,2 65.64	Rp 3,666, 541,3 29.02	Rp 4,435, 219,39 0.64	Rp 552,630 ,450,50 9.53
2026	Rp 116,32 9,903,4 31.72	Rp 11,584 ,487,5 73.18	Rp 18,552 ,542,6 39.44	Rp 6,303, 854,55 8.35	Rp 4,933, 350,10 9.64	Rp 106,44 0,154,4 94.83	Rp 318,01 7,749,4 24.73	Rp 3,919, 314,2 23.49	Rp 4,737, 781,50 0.14	Rp 590,819 ,137,95 5.51

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb			Total BOK
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c	
2027	Rp 125,44 8,366,4 38.41	Rp 12,487 ,043,0 23.37	Rp 19,998 ,578,3 64.39	Rp 6,731, 778,03 9.41	Rp 5,270, 691,76 6.62	Rp 113,39 3,526,7 82.76	Rp 340,91 7,582,9 80.60	Rp 4,201, 608,7 67.95	Rp 5,074, 408,09 6.50	Rp 633,523 ,584,26 0.01
2028	Rp 135,39 4,416,6 37.18	Rp 13,470 ,578,8 88.69	Rp 21,574 ,526,1 90.09	Rp 7,194, 867,09 2.72	Rp 5,635, 972,83 8.78	Rp 120,89 1,327,4 72.85	Rp 365,74 0,207,0 09.20	Rp 4,507, 618,9 73.56	Rp 5,438, 736,73 4.14	Rp 679,848 ,251,83 7.19
2029	Rp 147,38 0,784,2 10.62	Rp 14,652 ,653,4 66.57	Rp 23,469 ,048,8 72.42	Rp 7,725, 762,89 2.50	Rp 6,056, 072,40 0.66	Rp 129,34 2,522,1 60.89	Rp 394,77 2,443,0 68.67	Rp 4,865, 540,2 16.11	Rp 5,862, 333,10 4.35	Rp 734,127 ,160,39 2.80
2030	Rp 160,92 3,107,0 16.88	Rp 15,986 ,705,8 87.32	Rp 25,607 ,324,0 03.24	Rp 8,315, 479,23 7.91	Rp 6,523, 270,39 9.48	Rp 138,67 0,604,7 77.65	Rp 427,16 7,419,0 65.79	Rp 5,264, 894,3 87.60	Rp 6,333, 783,16 8.62	Rp 794,792 ,587,94 4.48

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb			Total BOK
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c	
2013	Rp 176,15 9,164,8 39.73	Rp 17,486 ,892,1 44.85	Rp 28,011 ,849,8 40.87	Rp 8,969, 329,56 9.40	Rp 7,041, 626,87 4.02	Rp 148,96 6,634,1 58.64	Rp 463,13 3,797,2 84.39	Rp 5,708, 384,0 52.39	Rp 6,856, 315,43 5.15	Rp 862,333 ,994,19 9.44
2013	Rp 193,32 1,900,7 06.55	Rp 19,190 ,603,4 85.46	Rp 30,740 ,964,5 86.65	Rp 9,843, 190,66 6.16	Rp 7,727, 684,93 3.07	Rp 163,48 0,048,8 90.45	Rp 508,25 5,596,4 32.21	Rp 6,264, 673,7 02.82	Rp 7,524, 472,53 2.10	Rp 946,349 ,135,93 5.47
2013	Rp 212,15 6,699,2 14.89	Rp 21,060 ,349,7 63.93	Rp 33,736 ,004,0 55.37	Rp 10,802 ,245,5 00.78	Rp 8,480, 619,99 8.82	Rp 179,40 7,411,8 74.46	Rp 557,77 3,489,5 03.91	Rp 6,875, 100,9 17.24	Rp 8,257, 654,02 3.36	Rp 1,038,5 49,574, 852.77
2014	Rp 232,82 6,505,5 50.05	Rp 23,112 ,233,2 82.59	Rp 37,022 ,855,0 59.24	Rp 11,854 ,713,3 76.49	Rp 9,306, 928,65 5.39	Rp 196,88 6,548,2 82.35	Rp 612,11 5,651,1 69.84	Rp 7,545, 121,8 45.27	Rp 9,062, 413,26 6.72	Rp 1,139,7 32,970, 487.93

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb			Total BOK
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c	
2015	Rp 255,51 0,157,1 17.39	Rp 25,364 ,009,3 40.42	Rp 40,629 ,920,7 81.95	Rp 13,009 ,691,2 69.10	Rp 10,213 ,736,2 44.31	Rp 216,06 8,587,1 81.52	Rp 671,75 2,295,9 10.73	Rp 8,280, 379,7 39.60	Rp 9,945, 528,34 8.57	Rp 1,250,7 74,305, 933.59
2016	Rp 280,40 3,770,0 84.53	Rp 27,835 ,148,0 53.66	Rp 44,588 ,425,0 82.74	Rp 14,277 ,237,5 06.63	Rp 11,208 ,851,3 67.97	Rp 237,11 9,573,6 51.33	Rp 737,19 9,094,6 26.79	Rp 9,087, 243,9 04.54	Rp 10,914 ,649,4 12.85	Rp 1,372,6 33,993, 691.03

Sumber : Data dan Analisa

Tabel 4.21 BOK Tahunan Jalan Eksisting (with project)

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb			Total BOK
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c	
2016	Rp 18,608, 612,00 8.11	Rp 1,862, 571,07 4.84	Rp 2,983,5 50,785. 93	Rp 1,125, 108,52 3.05	Rp 876,62 5,467. 49	Rp 19,423, 264,55 0.69	Rp 53,910, 647,029 .55	Rp 664,16 2,858. 77	Rp 809,63 5,670. 73	Rp 100,264 ,177,96 9.16
2017	Rp 19,750, 324,07 2.11	Rp 1,977, 173,86 5.35	Rp 3,166,9 55,753. 41	Rp 1,191, 905,99 2.64	Rp 928,66 5,999. 63	Rp 20,574, 645,33 7.36	Rp 57,155, 088,171 .99	Rp 704,24 6,332. 76	Rp 858,54 5,816. 55	Rp 106,307 ,551,34 1.79
2018	Rp 20,962, 799,54 7.77	Rp 2,098, 848,12 7.84	Rp 3,361,7 72,454. 82	Rp 1,262, 683,99 0.44	Rp 983,83 3,160. 30	Rp 21,794, 677,13 5.43	Rp 60,596, 879,777 .07	Rp 746,70 8,415. 53	Rp 910,35 7,145. 04	Rp 112,718 ,559,75 4.25

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb			Total BOK
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c	
2019	Rp 22,250, 451,51 2.05	Rp 2,228, 100,53 3.25	Rp 3,568,6 73,308. 80	Rp 1,337, 693,52 0.20	Rp 1,042, 284,73 7.83	Rp 23,087, 688,92 6.11	Rp 64,247, 996,265 .26	Rp 791,74 9,880. 35	Rp 965,31 4,184. 75	Rp 119,519 ,952,86 8.61
2020	Rp 23,618, 040,21 5.18	Rp 2,365, 383,61 5.15	Rp 3,788,3 91,894. 19	Rp 1,417, 185,80 3.73	Rp 1,104, 257,80 0.48	Rp 24,457, 887,65 3.58	Rp 68,121, 440,027 .87	Rp 839,57 2,193. 34	Rp 1,023, 662,27 3.03	Rp 126,735 ,821,47 6.57
2021	Rp 25,070, 573,61 6.93	Rp 2,511, 212,32 2.25	Rp 4,021,7 78,972. 41	Rp 1,501, 389,79 5.04	Rp 1,169, 893,55 8.55	Rp 25,909, 645,34 1.30	Rp 72,230, 856,584 .32	Rp 890,37 7,580. 78	Rp 1,085, 647,62 7.69	Rp 134,391 ,375,39 9.27
2022	Rp 26,610, 797,92 5.48	Rp 2,665, 834,12 1.36	Rp 4,269,2 64,987. 07	Rp 1,590, 708,49 7.63	Rp 1,239, 559,54 8.52	Rp 27,449, 102,84 3.56	Rp 76,589, 600,424 .24	Rp 944,15 9,869. 41	Rp 1,151, 260,86 0.36	Rp 142,510 ,289,07 7.63

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb			Total BOK
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c	
2023	Rp 28,250, 605,56 8.11	Rp 2,830, 500,56 3.79	Rp 4,532,7 67,073. 89	Rp 1,685, 359,65 9.69	Rp 1,313, 325,11 6.88	Rp 29,079, 246,55 1.80	Rp 81,215, 127,600 .69	Rp 1,001, 344,19 8.02	Rp 1,221, 022,79 4.84	Rp 151,129 ,299,12 7.71
2024	Rp 30,034, 670,16 5.10	Rp 3,009, 923,94 1.02	Rp 4,819,7 69,436. 91	Rp 1,784, 977,69 4.46	Rp 1,391, 047,37 3.79	Rp 30,792, 539,74 5.53	Rp 86,158, 692,449 .26	Rp 1,062, 369,96 0.28	Rp 1,295, 491,53 4.85	Rp 160,349 ,482,30 1.20
2025	Rp 31,880, 714,26 5.59	Rp 3,195, 254,26 0.05	Rp 5,116,3 56,191. 57	Rp 1,891, 508,85 7.37	Rp 1,474, 106,50 7.17	Rp 32,626, 498,84 5.14	Rp 91,365, 501,368 .92	Rp 1,126, 747,58 1.24	Rp 1,374, 014,36 3.47	Rp 170,050 ,702,24 0.53
2026	Rp 33,850, 023,15 4.74	Rp 3,392, 991,59 0.93	Rp 5,432,7 86,591. 70	Rp 2,004, 298,79 6.23	Rp 1,561, 998,89 8.74	Rp 34,566, 836,89 4.61	Rp 96,897, 698,028 .87	Rp 1,195, 026,34 8.80	Rp 1,457, 294,14 1.49	Rp 180,358 ,954,44 6.11

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb			Total BOK
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c	
2027	Rp 36,004, 931,04 8.51	Rp 3,609, 659,23 1.82	Rp 5,779,4 63,279. 16	Rp 2,123, 229,88 1.49	Rp 1,654, 802,78 4.98	Rp 36,608, 449,16 4.04	Rp 102,827 ,544,12 4.37	Rp 1,268, 259,52 3.65	Rp 1,546, 611,82 6.60	Rp 191,422 ,950,86 4.62
2028	Rp 38,220, 418,21 7.02	Rp 3,832, 028,46 2.08	Rp 6,135,3 83,128. 11	Rp 2,250, 117,53 9.58	Rp 1,753, 758,34 6.23	Rp 38,791, 809,31 5.79	Rp 109,053 ,650,66 8.81	Rp 1,345, 148,60 1.27	Rp 1,640, 375,30 1.27	Rp 203,022 ,689,58 0.16
2029	Rp 40,657, 330,16 9.93	Rp 4,077, 000,04 8.54	Rp 6,527,2 80,929. 91	Rp 2,384, 137,26 9.60	Rp 1,858, 332,02 3.45	Rp 41,089, 865,68 1.93	Rp 115,744 ,779,72 6.37	Rp 1,427, 712,42 5.01	Rp 1,741, 028,14 9.04	Rp 215,507 ,466,42 3.76
2030	Rp 43,255, 802,06 6.51	Rp 4,338, 175,77 6.99	Rp 6,945,0 73,252. 28	Rp 2,526, 470,50 3.09	Rp 1,969, 390,41 8.33	Rp 43,528, 364,05 8.92	Rp 122,867 ,178,66 4.85	Rp 1,515, 653,61 6.65	Rp 1,848, 208,07 0.17	Rp 228,794 ,316,42 7.79

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb			Total BOK
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c	
2031	Rp 46,012, 404,11 6.31	Rp 4,615, 116,84 4.97	Rp 7,388,1 95,082. 49	Rp 2,677, 710,53 3.06	Rp 2,087, 389,62 2.78	Rp 46,118, 378,58 4.30	Rp 130,425 ,931,64 8.36	Rp 1,608, 938,21 5.98	Rp 1,961, 868,82 3.63	Rp 242,895 ,933,47 1.88
2032	Rp 48,972, 670,02 0.38	Rp 4,912, 557,62 3.36	Rp 7,864,0 58,851. 62	Rp 2,838, 278,01 0.80	Rp 2,212, 693,30 2.20	Rp 48,863, 801,15 3.85	Rp 138,494 ,459,71 2.87	Rp 1,708, 557,19 7.85	Rp 2,083, 196,66 5.40	Rp 257,950 ,272,53 8.33
2033	Rp 52,110, 211,93 2.39	Rp 5,227, 699,63 1.36	Rp 8,368,2 78,517. 00	Rp 3,008, 864,59 5.35	Rp 2,345, 890,46 9.10	Rp 51,780, 733,64 5.19	Rp 147,055 ,443,21 5.03	Rp 1,814, 363,23 1.42	Rp 2,212, 029,75 9.49	Rp 273,923 ,514,99 6.35
2034	Rp 55,474, 860,80 2.07	Rp 5,565, 626,08 4.03	Rp 8,908,9 04,234. 27	Rp 3,190, 178,84 2.63	Rp 2,487, 444,20 4.24	Rp 54,875, 551,58 5.80	Rp 156,186 ,874,01 4.66	Rp 1,927, 167,98 1.93	Rp 2,349, 316,29 3.52	Rp 290,965 ,924,04 3.15

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb			Total BOK
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c	
2015	Rp 59,193, 705,50 8.34	Rp 5,939, 092,42 3.66	Rp 9,506,3 35,523. 05	Rp 3,383, 658,87 8.92	Rp 2,638, 686,48 4.93	Rp 58,160, 818,09 1.36	Rp 166,087 ,537,31 5.54	Rp 2,049, 448,89 9.58	Rp 2,497, 929,64 2.16	Rp 309,457 ,212,76 7.54
2016	Rp 63,005, 541,08 5.74	Rp 6,321, 721,64 1.56	Rp 10,118, 506,44 4.40	Rp 3,588, 523,04 4.49	Rp 2,798, 761,83 4.35	Rp 61,653, 215,90 2.96	Rp 176,416 ,312,60 6.05	Rp 2,176, 999,38 3.81	Rp 2,653, 053,60 7.69	Rp 328,732 ,635,55 1.05

Sumber : Data dan Analisa

Tabel 4.22 BOK Tahunan Jalan Baru (with project)

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb			Total BOK
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c	
2016	Rp 34,345, 486,53 5.48	Rp 3,331,2 28,203. 76	Rp 5,378,3 73,321. 45	Rp 2,453, 944,92 7.78	Rp 1,920, 570,14 0.82	Rp 41,417, 385,61 4.80	Rp 108,97 3,345,3 55.09	Rp 1,342, 521,06 8.18	Rp 1,602, 322,91 6.31	Rp 200,76 5,178,0 83.68
2017	Rp 36,393, 879,57 0.80	Rp 3,530,3 25,980. 59	Rp 5,699,6 79,190. 08	Rp 2,599, 664,00 7.07	Rp 2,034, 537,48 6.00	Rp 43,879, 882,87 3.70	Rp 115,45 2,887,6 29.02	Rp 1,422, 378,28 3.77	Rp 1,697, 760,31 1.62	Rp 212,71 0,995,3 32.65
2018	Rp 38,581, 278,72 4.04	Rp 3,742,4 05,047. 03	Rp 6,042,1 20,525. 89	Rp 2,756, 165,52 2.03	Rp 2,157, 044,19 2.27	Rp 46,519, 259,41 1.80	Rp 122,39 8,062,0 94.53	Rp 1,508, 064,81 7.46	Rp 1,799, 998,35 8.64	Rp 225,50 4,398,6 93.68

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb			Total BOK
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c	
2019	Rp 40,876, 445,03 5.42	Rp 3,965,6 67,559. 24	Rp 6,402,4 10,282. 79	Rp 2,919, 080,51 0.43	Rp 2,284, 458,61 3.48	Rp 49,275, 928,18 9.93	Rp 129,64 8,120,6 74.11	Rp 1,597, 505,86 7.97	Rp 1,906, 956,55 8.36	Rp 238,87 6,573,2 91.72
2020	Rp 43,322, 781,46 1.06	Rp 4,203,2 14,227. 70	Rp 6,785,8 61,980. 15	Rp 3,093, 379,32 3.40	Rp 2,420, 882,36 3.32	Rp 52,220, 280,32 9.33	Rp 138,05 3,449,8 61.60	Rp 1,701, 268,60 9.93	Rp 2,031, 911,44 4.27	Rp 253,83 3,029,6 00.76
2021	Rp 45,911, 158,10 7.74	Rp 4,454,7 31,150. 41	Rp 7,191,7 57,913. 71	Rp 3,277, 615,52 0.84	Rp 2,565, 052,08 4.92	Rp 55,334, 198,59 1.22	Rp 145,58 8,974,7 37.57	Rp 1,794, 267,02 9.95	Rp 2,142, 014,49 1.55	Rp 268,25 9,769,6 27.91
2022	Rp 48,644, 905,83 5.10	Rp 4,720,6 93,041. 79	Rp 7,620,9 11,751. 20	Rp 3,471, 675,35 9.05	Rp 2,716, 880,12 6.96	Rp 58,617, 447,37 8.95	Rp 154,22 4,690,3 46.80	Rp 1,900, 827,00 9.13	Rp 2,269, 443,51 0.14	Rp 284,18 7,474,3 59.12

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb			Total BOK
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c	
2023	Rp 51,544,003,25 5.24	Rp 5,002,671,835. 46	Rp 8,075,972,059. 42	Rp 3,677,538,92 3.02	Rp 2,877,883,56 6.68	Rp 62,099,808,76 2.90	Rp 163,384,697,4 31.33	Rp 2,013,881,38 0.48	Rp 2,404,625,68 0.62	Rp 301,081,082,8 95.16
2024	Rp 54,615,991,13 5.49	Rp 5,301,497,016. 62	Rp 8,558,201,663. 36	Rp 3,895,555,44 5.19	Rp 3,048,363,11 4.62	Rp 65,787,519,26 2.89	Rp 173,088,244,7 03.91	Rp 2,133,670,41 3.67	Rp 2,547,870,92 7.95	Rp 318,976,913,6 83.70
2025	Rp 57,868,442,60 7.36	Rp 5,618,015,945. 90	Rp 9,068,902,497. 81	Rp 4,126,237,47 6.82	Rp 3,228,738,34 8.09	Rp 69,691,206,77 9.51	Rp 183,356,050,6 92.06	Rp 2,260,433,09 3.23	Rp 2,699,497,34 2.29	Rp 337,917,524,7 83.08
2026	Rp 61,314,638,05 7.44	Rp 5,953,460,999. 57	Rp 9,610,10,279. 23	Rp 4,370,521,79 0.00	Rp 3,419,785,02 8.86	Rp 73,826,601,99 1.93	Rp 194,233,091,4 84.81	Rp 2,394,683,29 4.90	Rp 2,860,094,78 8.69	Rp 357,982,987,7 15.43

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb			Total BOK
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c	
2027	Rp 64,969, 265,96 1.87	Rp 6,309,0 99,854. 21	Rp 10,183, 972,55 3.47	Rp 4,629, 677,85 4.74	Rp 3,622, 482,43 6.45	Rp 78,212, 913,62 2.05	Rp 205,77 0,886,4 85.56	Rp 2,536, 984,29 6.91	Rp 3,030, 306,60 3.23	Rp 379,26 5,589,6 68.50
2028	Rp 68,838, 646,27 2.64	Rp 6,685,8 30,123. 48	Rp 10,791, 770,61 1.35	Rp 4,903, 728,26 0.20	Rp 3,836, 806,81 5.72	Rp 82,852, 122,99 0.40	Rp 217,97 8,586,4 34.39	Rp 2,687, 553,72 0.53	Rp 3,210, 456,53 2.75	Rp 401,78 5,501,7 61.45
2029	Rp 72,938, 692,56 6.14	Rp 7,085,0 62,783. 45	Rp 11,435, 878,05 6.75	Rp 5,194, 111,67 5.00	Rp 4,063, 863,49 6.97	Rp 87,768, 701,35 0.20	Rp 230,91 1,026,2 43.52	Rp 2,847, 135,96 9.83	Rp 3,401, 406,88 7.61	Rp 425,64 5,879,0 29.46
2030	Rp 77,251, 294,69 9.82	Rp 7,506,0 82,846. 71	Rp 12,114, 842,53 6.66	Rp 5,497, 461,19 6.56	Rp 4,300, 991,86 5.20	Rp 92,917, 443,92 7.35	Rp 244,45 7,375,6 05.19	Rp 3,014, 208,05 6.78	Rp 3,601, 676,92 5.30	Rp 450,66 1,377,6 59.55

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb			Total BOK
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c	
2031	Rp 81,856, 647,38 8.03	Rp 7,954,5 36,681. 51	Rp 12,838, 376,87 0.02	Rp 5,823, 333,37 9.61	Rp 4,555, 881,22 8.32	Rp 98,436, 018,24 7.88	Rp 258,98 0,713,1 43.12	Rp 3,193, 450,32 4.57	Rp 3,816, 169,59 6.19	Rp 477,45 5,126,8 59.24
2032	Rp 86,724, 960,44 8.39	Rp 8,429,0 50,450. 46	Rp 13,603, 850,42 6.85	Rp 6,167, 105,96 8.43	Rp 4,824, 689,31 4.79	Rp 104,26 3,367,6 97.67	Rp 274,31 0,689,3 73.79	Rp 3,382, 538,67 8.89	Rp 4,042, 589,58 2.05	Rp 505,74 8,841,9 41.31
2033	Rp 91,858, 479,06 5.46	Rp 8,930,3 61,386. 04	Rp 14,412, 212,31 6.42	Rp 6,527, 846,13 7.21	Rp 5,106, 666,91 2.81	Rp 110,38 8,263,8 47.98	Rp 290,42 6,801,6 46.28	Rp 3,581, 351,27 6.67	Rp 4,280, 942,74 2.12	Rp 535,51 2,925,3 30.98
2034	Rp 97,322, 448,91 9.29	Rp 9,463,1 62,783. 74	Rp 15,271, 635,24 0.80	Rp 6,913, 432,28 5.74	Rp 5,408, 164,61 9.80	Rp 116,92 6,846,9 08.20	Rp 307,62 0,480,7 57.53	Rp 3,793, 379,09 5.21	Rp 4,534, 899,82 6.76	Rp 567,25 4,450,4 37.06

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb			Total BOK
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c	
2035	Rp 103,08	Rp 10,025,	Rp 16,178,	Rp 7,317,	Rp 5,723,	Rp 123,78	Rp 325,67	Rp 4,016,	Rp 4,802,	Rp 600,60
	0,123,5	780,13	794,54	351,57	876,49	8,234,5	6,486,9	211,67	170,60	9,030,1
	60.87	0.59	4.86	7.70	2.29	65.78	47.36	8.97	8.51	06.92
2036	Rp 109,17	Rp 10,621,	Rp 17,138,	Rp 7,743,	Rp 6,056,	Rp 131,03	Rp 344,74	Rp 4,251,	Rp 5,084,	Rp 635,85
	0,077,7	322,31	907,32	642,27	983,06	5,147,9	9,260,4	566,52	613,38	1,521,0
	14.18	8.05	6.24	8.00	3.07	73.31	20.33	8.45	0.51	02.14

Sumber : Data dan Analisa

Tabel 4.23 Penghematan BOK

Tahun	BOK Eksisting (without project)	BOK Eksisting (with project)	BOK Jalan Baru (with project)	Saving BOK
2016	Rp 305,194,111,129.99	Rp 100,264,177,969.16	Rp 200,765,178,083.68	Rp 4,164,755,077.15
2017	Rp 324,274,081,361.28	Rp 106,307,551,341.79	Rp 212,710,995,332.65	Rp 5,255,534,686.84
2018	Rp 344,995,559,818.42	Rp 112,718,559,754.25	Rp 225,504,398,693.68	Rp 6,772,601,370.50
2019	Rp 367,156,565,160.92	Rp 119,519,952,868.61	Rp 238,876,573,291.72	Rp 8,760,039,000.58
2020	Rp 390,267,193,635.69	Rp 126,735,821,476.57	Rp 253,833,029,600.76	Rp 9,698,342,558.35
2021	Rp 416,225,536,300.21	Rp 134,391,375,399.27	Rp 268,259,769,627.91	Rp 13,574,391,273.02
2022	Rp 443,272,281,336.29	Rp 142,510,289,077.63	Rp 284,187,474,359.12	Rp 16,574,517,899.54
2023	Rp 484,294,910,105.53	Rp 151,129,299,127.71	Rp 301,081,082,895.16	Rp 32,084,528,082.66

Tahun	BOK Eksisting (without project)	BOK Eksisting (with project)	BOK Jalan Baru (with project)	Saving BOK
2024	Rp 517,130,088,781.69	Rp 160,349,482,301.20	Rp 318,976,913,683.70	Rp 37,803,692,796.79
2025	Rp 552,630,450,509.53	Rp 170,050,702,240.53	Rp 337,917,524,783.08	Rp 44,662,223,485.92
2026	Rp 590,819,137,955.51	Rp 180,358,954,446.11	Rp 357,982,987,715.43	Rp 52,477,195,793.97
2027	Rp 633,523,584,260.01	Rp 191,422,950,864.62	Rp 379,265,589,668.50	Rp 62,835,043,726.90
2028	Rp 679,848,251,837.19	Rp 203,022,689,580.16	Rp 401,785,501,761.45	Rp 75,040,060,495.59
2029	Rp 734,127,160,392.80	Rp 215,507,466,423.76	Rp 425,645,879,029.46	Rp 92,973,814,939.58
2030	Rp 794,792,587,944.48	Rp 228,794,316,427.79	Rp 450,661,377,659.55	Rp 115,336,893,857.14
2031	Rp 862,333,994,199.44	Rp 242,895,933,471.88	Rp 477,455,126,859.24	Rp 141,982,933,868.32
2032	Rp 946,349,135,935.47	Rp 257,950,272,538.33	Rp 505,748,841,941.31	Rp 182,650,021,455.82

Tahun	BOK Eksisting (without project)	BOK Eksisting (with project)	BOK Jalan Baru (with project)	Saving BOK
2033	Rp 1,038,549,574,852.77	Rp 273,923,514,996.35	Rp 535,512,925,330.98	Rp 229,113,134,525.45
2034	Rp 1,139,732,970,487.93	Rp 290,965,924,043.15	Rp 567,254,450,437.06	Rp 281,512,596,007.72
2035	Rp 1,250,774,305,933.59	Rp 309,457,212,767.54	Rp 600,609,030,106.92	Rp 340,708,063,059.13
2036	Rp 1,372,633,993,691.03	Rp 328,732,635,551.05	Rp 635,851,521,002.14	Rp 408,049,837,137.84

Sumber : Data dan Analisa

B. Perhitungan Nilai Waktu

Nilai waktu adalah nilai yang terbuang pada saat berkendara yang dikonversikan menjadi uang. Manfaat nilai waktu pada dasarnya merupakan hasil penghematan waktu perjalanan yang dinilai secara ekonomis. Perhitungan nilai waktu tercantum pada bab 2 (dua) poin 2.9 persamaan 2.15 dan tabel 2.18 – 2.20. Adapun total nilai waktu *without project*, nilai waktu *with project*, penghematan nilai waktu, dan total penghematan nilai waktu dapat dilihat pada tabel 4.24 – 4.27.

Tabel 4.24 Nilai Waktu (without project)

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb		
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c
2016	Rp 4,777,235,738	Rp 704,465,354	Rp 1,190,119,500	Rp 418,337,501	Rp 346,079,205	Rp 4,982,019,328	Rp 7,811,007,236	Rp 96,220,063	Rp 96,220,063
2017	Rp 5,333,115,017	Rp 786,439,905	Rp 1,328,606,227	Rp 467,234,924	Rp 386,531,807	Rp 5,564,343,182	Rp 8,707,416,934	Rp 107,270,390	Rp 107,270,390
2018	Rp 5,991,231,285	Rp 883,490,634	Rp 1,492,560,693	Rp 525,302,377	Rp 434,571,188	Rp 6,255,817,658	Rp 9,761,602,788	Rp 120,267,336	Rp 120,267,336
2019	Rp 6,734,720,526	Rp 993,134,683	Rp 1,677,783,915	Rp 590,835,930	Rp 488,792,560	Rp 7,036,223,333	Rp 10,944,087,057	Rp 134,845,960	Rp 134,845,960
2020	Rp 7,518,854,048	Rp 1,108,773,925	Rp 1,873,135,718	Rp 660,148,053	Rp 546,129,584	Rp 7,861,544,146	Rp 12,200,889,740	Rp 150,337,197	Rp 150,337,197

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb		
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c
2021	Rp 8,520,87 4,330	Rp 1,256,5 43,894	Rp 2,122,77 0,401	Rp 748,809 ,314	Rp 619,483 ,206	Rp 8,917,29 9,924	Rp 13,780,3 66,528	Rp 169,807 ,111	Rp 169,807 ,111
2022	Rp 9,581,82 5,028	Rp 1,413,0 04,216	Rp 2,387,08 6,381	Rp 842,840 ,248	Rp 697,286 ,194	Rp 10,037,0 73,691	Rp 15,461,0 51,061	Rp 190,518 ,895	Rp 190,518 ,895
2023	Rp 10,795,2 94,001	Rp 1,591,9 55,576	Rp 2,689,39 9,068	Rp 950,456 ,374	Rp 786,321 ,844	Rp 11,318,5 28,957	Rp 17,371,7 94,103	Rp 214,076 ,165	Rp 214,076 ,165
2024	Rp 12,244,9 33,099	Rp 1,805,7 32,000	Rp 3,050,54 1,839	Rp 1,079,5 65,248	Rp 893,129 ,085	Rp 12,855,9 13,785	Rp 19,631,1 65,920	Rp 241,927 ,894	Rp 241,927 ,894
2025	Rp 13,915,9 21,969	Rp 2,052,1 55,090	Rp 3,466,83 8,116	Rp 1,228,6 05,619	Rp 1,016,4 33,577	Rp 14,630,7 24,785	Rp 22,218,6 31,426	Rp 273,818 ,567	Rp 273,818 ,567
2026	Rp 15,822,4 56,148	Rp 2,333,3 17,024	Rp 3,941,81 7,685	Rp 1,399,0 64,631	Rp 1,157,4 56,123	Rp 16,660,4 41,728	Rp 25,158,7 00,813	Rp 310,060 ,851	Rp 310,060 ,851

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb		
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c
2027	Rp 18,163,9 98,767	Rp 2,678,6 28,897	Rp 4,525,16 9,459	Rp 1,608,9 63,560	Rp 1,331,1 10,585	Rp 19,159,8 44,486	Rp 28,721,4 17,281	Rp 353,974 ,581	Rp 353,974 ,581
2028	Rp 20,883,2 52,987	Rp 3,079,6 37,364	Rp 5,202,61 0,605	Rp 1,853,9 54,969	Rp 1,533,7 91,675	Rp 22,077,0 86,773	Rp 32,821,7 11,133	Rp 404,516 ,006	Rp 404,516 ,006
2029	Rp 24,486,3 26,728	Rp 3,610,9 90,825	Rp 6,100,24 4,936	Rp 2,180,1 38,156	Rp 1,803,6 50,990	Rp 25,961,2 72,006	Rp 38,169,8 22,975	Rp 470,440 ,154	Rp 470,440 ,154
2030	Rp 28,907,3 10,955	Rp 4,262,9 63,219	Rp 7,201,64 1,756	Rp 2,582,8 71,973	Rp 2,136,8 49,724	Rp 30,756,9 85,355	Rp 44,655,9 76,372	Rp 550,390 ,758	Rp 550,390 ,758
2031	Rp 34,327,7 29,570	Rp 5,062,3 25,089	Rp 8,552,02 5,188	Rp 3,079,7 24,817	Rp 2,547,8 96,870	Rp 36,673,1 82,116	Rp 52,466,9 14,994	Rp 646,684 ,182	Rp 646,684 ,182

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb		
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c
2032	Rp 37,811,3 74,123	Rp 5,576,0 62,056	Rp 9,419,89 8,840	Rp 3,392,2 62,059	Rp 2,806,4 66,163	Rp 40,394,8 42,162	Rp 57,791,3 43,387	Rp 712,326 ,459	Rp 712,326 ,459
2033	Rp 41,648,5 34,153	Rp 6,141,9 47,677	Rp 10,375,8 56,462	Rp 3,736,5 35,452	Rp 3,091,2 88,752	Rp 44,494,1 69,443	Rp 63,656,1 04,205	Rp 784,623 ,415	Rp 784,623 ,415
2034	Rp 45,875,0 92,971	Rp 6,765,2 52,522	Rp 11,428,8 30,411	Rp 4,115,7 37,697	Rp 3,405,0 21,992	Rp 49,009,5 07,138	Rp 70,116,0 17,048	Rp 864,271 ,140	Rp 864,271 ,140
2035	Rp 50,530,5 78,826	Rp 7,451,8 06,525	Rp 12,588,6 57,672	Rp 4,533,4 11,978	Rp 3,750,5 91,299	Rp 53,983,0 58,761	Rp 77,231,5 01,791	Rp 951,996 ,988	Rp 951,996 ,988
2036	Rp 55,658,5 02,733	Rp 8,208,0 26,849	Rp 13,866,1 90,028	Rp 4,993,4 87,281	Rp 4,131,2 14,835	Rp 59,461,3 58,683	Rp 85,069,0 69,078	Rp 1,048,6 22,258	Rp 1,048,6 22,258

Sumber : Data dan Analisa

Tabel 4.25 Nilai Waktu (with project)

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb		
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c
2016	Rp 3,253,77 3,153	Rp 421,114 ,277	Rp 711,432 ,278	Rp 254,979 ,329	Rp 210,938 ,542	Rp 3,036,50 2,734	Rp 5,261,16 4,650	Rp 64,816 ,035	Rp 64,816 ,035
2017	Rp 3,594,16 6,914	Rp 464,270 ,824	Rp 784,332 ,839	Rp 281,144 ,423	Rp 232,580 ,591	Rp 3,347,95 8,306	Rp 5,800,83 1,028	Rp 71,469 ,431	Rp 71,469 ,431
2018	Rp 3,967,58 2,933	Rp 511,256 ,958	Rp 863,714 ,119	Rp 309,607 ,880	Rp 256,129 ,719	Rp 3,686,80 9,016	Rp 6,387,39 6,190	Rp 78,702 ,361	Rp 78,702 ,361
2019	Rp 4,383,79 7,173	Rp 563,863 ,740	Rp 952,587 ,725	Rp 341,454 ,592	Rp 282,473 ,800	Rp 4,065,96 9,174	Rp 7,044,92 6,370	Rp 86,810 ,067	Rp 86,810 ,067
2020	Rp 4,841,24	Rp 621,328	Rp 1,049,6	Rp 376,295	Rp 311,301	Rp 4,480,80	Rp 6,854,75	Rp 84,476	Rp 84,476
2020	4,904	,228	63,499	,073	,688	2,523	0,746	,030	,030

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb		
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c
2021	Rp 5,347,333,073	Rp 684,828,354	Rp 1,156,928,015	Rp 414,740,010	Rp 343,109,624	Rp 4,938,575,881	Rp 8,555,855,514	Rp 105,451,555	Rp 105,451,555
2022	Rp 5,907,265,201	Rp 755,204,754	Rp 1,275,814,059	Rp 457,342,479	Rp 378,362,142	Rp 5,445,805,451	Rp 9,435,080,622	Rp 116,295,610	Rp 116,295,610
2023	Rp 6,527,005,112	Rp 832,705,114	Rp 1,406,735,410	Rp 504,263,167	Rp 417,175,237	Rp 6,004,390,413	Rp 10,402,933,056	Rp 128,238,855	Rp 128,238,855
2024	Rp 7,228,099,196	Rp 918,158,137	Rp 1,551,090,306	Rp 556,065,125	Rp 460,029,755	Rp 6,621,097,549	Rp 11,471,989,506	Rp 141,428,677	Rp 141,428,677
2025	Rp 7,984,280,576	Rp 1,012,513,183	Rp 1,710,478,183	Rp 613,193,800	Rp 507,287,792	Rp 7,301,160,941	Rp 12,650,924,182	Rp 155,979,670	Rp 155,979,670
2026	Rp 8,823,302,791	Rp 1,116,565,518	Rp 1,886,245,939	Rp 676,186,718	Rp 559,394,335	Rp 8,051,077,584	Rp 13,951,027,903	Rp 172,019,413	Rp 172,019,413

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb		
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c
2027	Rp 9,775,85 9,489	Rp 1,231,1 45,258	Rp 2,079,8 15,512	Rp 745,555 ,364	Rp 616,786 ,065	Rp 8,876,93 5,110	Rp 15,382,2 01,573	Rp 189,67 3,778	Rp 189,67 3,778
2028	Rp 10,798,4 68,750	Rp 1,357,6 64,411	Rp 2,293,5 42,881	Rp 822,245 ,505	Rp 680,232 ,381	Rp 9,789,94 1,306	Rp 16,963,0 35,001	Rp 209,17 4,690	Rp 209,17 4,690
2029	Rp 11,964,7 30,143	Rp 1,497,1 89,778	Rp 2,529,2 39,653	Rp 906,717 ,481	Rp 750,111 ,304	Rp 10,795,5 26,945	Rp 18,706,3 59,053	Rp 230,68 0,778	Rp 230,68 0,778
2030	Rp 13,266,9 19,694	Rp 1,652,9 78,753	Rp 2,792,4 09,235	Rp 1,001,1 15,366	Rp 828,204 ,360	Rp 11,919,2 71,762	Rp 20,653,0 96,656	Rp 254,69 4,715	Rp 254,69 4,715
2031	Rp 14,695,0 21,964	Rp 1,822,6 13,628	Rp 3,078,9 80,890	Rp 1,103,9 60,288	Rp 913,287 ,708	Rp 13,143,6 19,293	Rp 22,771,9 30,100	Rp 280,83 6,457	Rp 280,83 6,457
2032	Rp 16,292,0 28,241	Rp 2,010,4 46,992	Rp 3,396,2 94,993	Rp 1,217,6 76,620	Rp 1,007,3 58,687	Rp 14,497,3 88,628	Rp 25,116,6 07,371	Rp 309,76 0,988	Rp 309,76 0,988

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb		
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c
20	Rp 18,062,4	Rp 2,219,3	Rp 3,749,2	Rp 1,344,2	Rp 1,112,1	Rp 16,004,6	Rp 27,730,7	Rp 342,01	Rp 342,01
33	42,819	77,749	36,676	80,045	00,005	49,083	60,815	8,551	8,551
20	Rp 20,027,7	Rp 2,448,1	Rp 4,135,6	Rp 1,482,5	Rp 1,226,5	Rp 17,650,9	Rp 30,586,1	Rp 377,24	Rp 377,24
34	36,809	13,591	41,031	72,402	06,058	50,549	60,850	5,440	5,440
20	Rp 22,284,4	Rp 2,702,8	Rp 4,566,0	Rp 1,636,9	Rp 1,354,2	Rp 19,488,6	Rp 33,769,8	Rp 416,53	Rp 416,53
35	87,404	95,084	46,143	52,807	26,252	93,834	80,343	3,259	3,259
20	Rp 24,715,1	Rp 2,984,9	Rp 5,042,5	Rp 1,807,8	Rp 1,495,6	Rp 21,523,3	Rp 37,291,5	Rp 459,98	Rp 459,98
36	42,547	96,819	92,919	62,526	23,433	04,426	20,801	8,592	8,592

Sumber : Data dan Analisa

Tabel 4.26 Penghematan Nilai Waktu

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb		
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c
2016	Rp 1,523,46 2,584	Rp 283,351 ,077	Rp 478,687 ,222	Rp 163,358 ,172	Rp 135,140 ,663	Rp 1,945,51 6,594	Rp 2,549,84 2,585	Rp 31,404 ,028	Rp 31,404 ,028
2017	Rp 1,738,94 8,102	Rp 322,169 ,081	Rp 544,273 ,388	Rp 186,090 ,501	Rp 153,951 ,216	Rp 2,216,38 4,877	Rp 2,906,58 5,906	Rp 35,800 ,959	Rp 35,800 ,959
2018	Rp 2,023,64 8,352	Rp 372,233 ,676	Rp 628,846 ,574	Rp 215,694 ,497	Rp 178,441 ,470	Rp 2,569,00 8,642	Rp 3,374,20 6,598	Rp 41,564 ,975	Rp 41,564 ,975
2019	Rp 2,350,92 3,352	Rp 429,270 ,943	Rp 725,196 ,190	Rp 249,381 ,338	Rp 206,318 ,760	Rp 2,970,25 4,158	Rp 3,899,16 0,687	Rp 48,035 ,894	Rp 48,035 ,894
2020	Rp 2,677,60 9,143	Rp 487,445 ,697	Rp 823,472 ,218	Rp 283,852 ,979	Rp 234,827 ,895	Rp 3,380,74 1,623	Rp 5,346,13 8,994	Rp 65,861 ,167	Rp 65,861 ,167

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb		
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c
20	Rp 3,173,54	Rp 571,715	Rp 965,842	Rp 334,069	Rp 276,373	Rp 3,978,72	Rp 5,224,51	Rp 64,355	Rp 64,355
21	1,257	,540	,386	,304	,582	4,043	1,014	,557	,557
20	Rp 3,674,55	Rp 657,799	Rp 1,111,2	Rp 385,497	Rp 318,924	Rp 4,591,26	Rp 6,025,97	Rp 74,223	Rp 74,223
22	9,827	,463	72,322	,769	,052	8,240	0,439	,285	,285
20	Rp 4,268,28	Rp 759,250	Rp 1,282,6	Rp 446,193	Rp 369,146	Rp 5,314,13	Rp 6,968,86	Rp 85,837	Rp 85,837
23	8,889	,462	63,658	,208	,607	8,544	1,047	,310	,310
20	Rp 5,016,83	Rp 887,573	Rp 1,499,4	Rp 523,500	Rp 433,099	Rp 6,234,81	Rp 8,159,17	Rp 100,49	Rp 100,49
24	3,904	,863	51,533	,123	,331	6,236	6,414	9,217	9,217
20	Rp 5,931,64	Rp 1,039,6	Rp 1,756,3	Rp 615,411	Rp 509,145	Rp 7,329,56	Rp 9,567,70	Rp 117,83	Rp 117,83
25	1,393	41,907	59,934	,819	,785	3,843	7,243	8,897	8,897
20	Rp 6,999,15	Rp 1,216,7	Rp 2,055,5	Rp 722,877	Rp 598,061	Rp 8,609,36	Rp 11,207,6	Rp 138,04	Rp 138,04
26	3,358	51,506	71,746	,913	,788	4,144	72,910	1,438	1,438

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb		
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c
20	Rp 8,388,13	Rp 1,447,4	Rp 2,445,3	Rp 863,408	Rp 714,324	Rp 10,282,9	Rp 13,339,2	Rp 164,30	Rp 164,30
27	9,278	83,640	53,948	,196	,519	09,375	15,709	0,803	0,803
20	Rp 10,084,7	Rp 1,721,9	Rp 2,909,0	Rp 1,031,7	Rp 853,559	Rp 12,287,1	Rp 15,858,6	Rp 195,34	Rp 195,34
28	84,237	72,953	67,724	09,464	,294	45,467	76,132	1,316	1,316
20	Rp 12,521,5	Rp 2,113,8	Rp 3,571,0	Rp 1,273,4	Rp 1,053,5	Rp 15,165,7	Rp 19,463,4	Rp 239,75	Rp 239,75
29	96,585	01,047	05,283	20,675	39,686	45,061	63,923	9,376	9,376
20	Rp 15,640,3	Rp 2,609,9	Rp 4,409,2	Rp 1,581,7	Rp 1,308,6	Rp 18,837,7	Rp 24,002,8	Rp 295,69	Rp 295,69
30	91,261	84,466	32,521	56,608	45,364	13,593	79,716	6,043	6,043
20	Rp 19,632,7	Rp 3,239,7	Rp 5,473,0	Rp 1,975,7	Rp 1,634,6	Rp 23,529,5	Rp 29,694,9	Rp 365,84	Rp 365,84
31	07,607	11,462	44,298	64,529	09,162	62,823	84,894	7,725	7,725
20	Rp 21,519,3	Rp 3,565,6	Rp 6,023,6	Rp 2,174,5	Rp 1,799,1	Rp 25,897,4	Rp 32,674,7	Rp 402,56	Rp 402,56
32	45,883	15,064	03,847	85,439	07,476	53,534	36,016	5,471	5,471

Tahun	GOL I			GOL IIa			GOL IIb		
	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5a	Gol 6	Gol 5b	Gol 7a	Gol 7b	Gol 7c
20	Rp 23,586,0	Rp 3,922,5	Rp 6,626,6	Rp 2,392,2	Rp 1,979,1	Rp 28,489,5	Rp 35,925,3	Rp 442,60	Rp 442,60
33	91,333	69,928	19,786	55,407	88,746	20,359	43,390	4,865	4,865
20	Rp 25,847,3	Rp 4,317,1	Rp 7,293,1	Rp 2,633,1	Rp 2,178,5	Rp 31,358,5	Rp 39,529,8	Rp 487,02	Rp 487,02
34	56,161	38,931	89,380	65,295	15,935	56,588	56,198	5,700	5,700
20	Rp 28,246,0	Rp 4,748,9	Rp 8,022,6	Rp 2,896,4	Rp 2,396,3	Rp 34,494,3	Rp 43,461,6	Rp 535,46	Rp 535,46
35	91,423	11,440	11,528	59,171	65,047	64,927	21,448	3,730	3,730
20	Rp 30,943,3	Rp 5,223,0	Rp 8,823,5	Rp 3,185,6	Rp 2,635,5	Rp 37,938,0	Rp 47,777,5	Rp 588,63	Rp 588,63
36	60,186	30,030	97,108	24,755	91,403	54,257	48,277	3,667	3,667

Sumber : Data dan Analisa

Tabel 4.27 Total Penghematan Nilai Waktu

Tahun	Penghematan Nilai Waktu
2016	Rp 7,142,166,954
2017	Rp 8,140,004,989
2018	Rp 9,445,209,758
2019	Rp 10,926,577,216
2020	Rp 13,365,810,884
2021	Rp 14,653,488,239
2022	Rp 16,913,738,683
2023	Rp 19,580,217,035
2024	Rp 22,955,449,838
2025	Rp 26,985,149,718
2026	Rp 31,685,536,240
2027	Rp 37,809,436,271
2028	Rp 45,137,597,904
2029	Rp 55,642,091,010
2030	Rp 68,981,995,613
2031	Rp 85,912,080,223
2032	Rp 94,459,578,200
2033	Rp 103,806,798,679
2034	Rp 114,131,829,888
2035	Rp 125,337,352,444
2036	Rp 137,704,073,349

Sumber : Data dan Analisa

4.4.6 Manfaat Tidak Langsung

Manfaat tidak langsung berupa manfaat yang diterima oleh masyarakat sekitar berupa peningkatan nilai lahan dan pemerintah daerah berupa pajak.

A. Peningkatan Nilai Lahan

Perhitungan nilai lahan dengan melihat nilai lahan pada pembangunan jalan baru kondisi saat ini dimasukkan dalam manfaat pada tahun pertama rencana, sedangkan pada tahun berikutnya dikalikan dengan inflasi 3,91% sumber bi.go.id.

Berikut adalah analisa nilai lahan dilihat pada tabel 4.28 dan untuk rekapitulasi perhitungan nilai lahan setiap tahun dapat dilihat pada tabel 4.29 dibawah ini.

Tabel 4.28 Analisa Perhitungan Lahan

No	Objek Lahan ditinjau dalam pembangunan lahan	Objek jalan lingkaran		Luas jalan lingkaran (m ²)	Nilai Lahan / (m ²)	Harga lahan jalan lingkaran
		Panjang (m)	Lebar (m)			
1	Permukiman	21060	14	294840	Rp 464,000	Rp 136,805,760,000
2	Pertanian	3800	14	53200	Rp 250,000	Rp 13,300,000,000
Total						Rp 150,105,760,000

Sumber : Data dan Analisa

Tabel 4.29 Rekapitulasi Peningkatan Nilai Lahan

Tahun		Nilai Lahan
2016	Rp	150,105,760,000
2017	Rp	155,979,898,741
2018	Rp	162,083,912,112
2019	Rp	168,426,795,873
2020	Rp	175,017,897,818
2021	Rp	181,866,931,552
2022	Rp	188,983,990,807
2023	Rp	196,379,564,314
2024	Rp	204,064,551,264
2025	Rp	212,050,277,370
2026	Rp	220,348,511,558
2027	Rp	228,971,483,311
2028	Rp	237,931,900,691
2029	Rp	247,242,969,071
2030	Rp	256,918,410,594
2031	Rp	266,972,484,395
2032	Rp	277,420,007,618
2033	Rp	288,276,377,249
2034	Rp	299,557,592,813
2035	Rp	311,280,279,945
2036	Rp	323,461,714,900

Sumber : Data dan Analisa

B. Peningkatan Nilai Pajak

Perhitungan pajak adalah perhitungan pajak yang diterima oleh pemerintah daerah berupa Pajak Bumi dan Bangunan. Perhitungan pajak ini akan dimasukkan dalam manfaat di setiap tahun selama umur rencana. Perhitungan Pajak Bumi dan Bangunan diatur dalam Peraturan Daerah Kabupaten Rembang Nomor 11 Tahun 2011 sebagai berikut.

- a. NJOP lahan untuk jalan
= didapat padaperhitungan lahan (tabel 4.29)
= Rp 150.105.760.000
- b. NJOP tidak kena pajak (Kab. Rembang)
= Rp 10.000.000
- c. NJOP kena pajak
= NJOP tanah dan jalan – NJOP kena pajak
= Rp 150.105.760.000 – Rp 10.000.000
= Rp 150.095.760.000
- d. PBB
= 0,2% x NJOP kena pajak
= 0,2% x Rp 150.095.760.000
= Rp 300.191.520

Berikut adalah rekapitulasi perhitungan pajak bumi dan bangunan yang diterima pemerintah daerah dikalikan 0,2% setiap tahunnya dari peningkatan nilai lahan. Dilihat pada tabel 4.30.

Tabel 4.30 Rekapitulasi Nilai Pajak (PBB)

Tahun	Nilai PBB
2016	Rp 300,191,520
2017	Rp 311,959,797
2018	Rp 324,167,824
2019	Rp 336,853,592
2020	Rp 350,035,796
2021	Rp 363,733,863
2022	Rp 377,967,982
2023	Rp 392,759,129
2024	Rp 408,129,103
2025	Rp 424,100,555
2026	Rp 440,697,023
2027	Rp 457,942,967
2028	Rp 475,863,801

Tahun	Nilai PBB	
2029	Rp	494,485,938
2030	Rp	513,836,821
2031	Rp	533,944,969
2032	Rp	554,840,015
2033	Rp	576,552,754
2034	Rp	599,115,186
2035	Rp	622,560,560
2036	Rp	646,923,430

Sumber : Data dan Analisa

4.5 Evaluasi Kelayakan Ekonomi

Evaluasi kelayakan ekonomi dilakukan untuk meninjau apakah pembangunan jalan lingkaran Lasem – Rembang layak untuk dibangun berdasarkan nilai ekonomis dari pengendara sebagai pengguna jalan dan pemerintah sebagai penyedia jalan.

Pada tugas akhir ini digunakan metode untuk menganalisis kelayakan ekonomi pembangunan jalan lingkaran Lasem – Rembang yaitu *benefit cost ratio* (BCR), *net present value* (NPV), *internal rate of return* (IRR), dan *sensitivity analysis*.

4.5.1 Biaya

Biaya atau nilai investasi jalan lingkaran Lasem – Rembang didapatkan dari analisis biaya konstruksi berdasarkan analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Pada tugas akhir ini analisis pembangunan jalan lingkaran Lasem – Rembang terdapat pembangunan jalan baru dan pelebaran 14 m dapat dilihat pada gambar 4.8 – 4.9. Sedangkan untuk biaya pemeliharaan jalan berupa rutin sebesar Rp 164,6 Juta per Km per tahun dan untuk pemeliharaan berkala sebesar Rp 11,4 Milyar per Km per 5 tahun. Berikut adalah perhitungan nilai investasi jalan lingkaran pada tahun 0 (pertama).

- a. Harga satuan pekerjaan pembangunan jalan per Km
= Rp 24.052.299.559
- b. Harga satuan pekerjaan pelebaran jalan per Km
= Rp 14.381.317.668
- c. Panjang pembangunan jalan baru
= 3,8 Km
- d. Panjang pelebaran jalan
= 21,06 Km
- e. Biaya pembangunan jalan baru
= Rp 24.052.299.559 x 3,8 Km
= Rp 91.398.738.325
- f. Biaya pembangunan pelebaran jalan
= Rp 14.381.317.668 x 21,06 Km
= Rp 302.870.550.093
- g. Total biaya investasi pada tahun 0 (pertama)
= Rp 394.269.288.418
- h. Total biaya investasi umur rencana 20 tahun dimana termasuk biaya pemeliharaan rutin dan pemeliharaan berkala selama 5 tahun sekali yang diskonto sebesar
= Rp 1.239.419.194.919

No Item	Item Pekerjaan	Satuan	Panjang	Lebar	Tebal atau	Ki/Ka, atau	Volum e	HS	Jumlah	Ket
	MOBILISASI PEMBANGUNAN	LS	-	-	-	-	-	-	50,000,000	-
									1,341,023,320.81	
2	DRAINASE									
2.1	Galian untuk selokan drainase dan saluran air	M3	1000	0.80	0.80	2	1280	45,465	58,195,115.01	-
2.2	Pasangan Batu dengan Mortar	M3	1000	3	0.3	2	1800	691,698	1,245,057,282.00	-
2.3 (3)	Gorong2 pipa beton bertulang , diameter dalam 70-100	M1	20	-	-	1.00	20	1,888,576	37,771,523.80	-
									7,753,608,295.67	
3	PEKERJAAN TANAH									
3.1 (1)	Galian Biasa	M3	700	27	1.5	1	28350	50,510	1,431,944,404.38	-
3.1 (2)	Galian Batu	M3	100	4	2	2	1600	274,642	439,426,946.56	-
3.2 (1)	Timbunan Biasa	M3	300	21	1.5	1	9450	342,541	3,237,009,652.80	-
3.2 (2)	Timbunan Pilihan	M3	300	21	1	1	6300	413,397	2,604,335,716.00	-
3.3	Pengjapan Badan Jalan	M2	1000	21	-	1	21000	1,847	40,891,573.33	-
4	PELEBARAN PERKERASAN DAN BAHU								643,193,760.31	
4.2 (3)	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	M3	1000	2	0.15	2	600	520,807	312,484,462.71	-
3.2 (2)	Timbunan Pilihan	M3	1000	2	0.2	2	800	413,397	330,705,297.60	-
5	PERKERASAN BERBUTIR								4,211,447,558.18	
5.1 (1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	M3	1000	15	0.2	1	3000	635,537	1,906,609,624.78	-
5.2 (2)	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	M3	1000	15	0.25	1	3750	614,623	2,304,837,933.39	-
6	PERKERASAN ASPAL								6,556,602,808.04	
6.1 (1)	Lapis Resap Pengikat	Liter	1000	14	1	1	14000	14,760	206,640,000.00	-
6.1 (2)	Lapis Perekat 1	Liter	1000	14	0.3	1	4200	13,985	58,736,286.00	-
6.3 (5a)	Laston Lapis Aus (AC-W/C)	Ton	1000	14	0.05	1	1610.00	1,592,849	2,564,486,890.00	-
6.3 (6a)	Laston Lapis Antara (AC-BC)	Ton	1000	14	0.07	1	1610.00	1,653,389	3,726,739,632.04	-
6.3. (8)	Bahan Anti Pengelupasan	Kg					730.30	0	0.00	-
7	SRUKTUR								533,136,573.51	
7.1 (3)	Beton K350	M3	10	15	0.5	1	75	2,386,718	178,328,858.79	-
7.3 (1)	Baja Tulangan U24 Polos	Kg					11250	15,644	175,391,435.55	-
7.3	Pasangan Batu	M3	250	0.75	1	1	187.5	960,497	178,216,279.17	-
8	Pengendalian Kondisi dan Pekerjaan Minor								726,713,955.67	
8.4 (1)	Marka Jalan Termoplastik	M2	1000	0.12	-	4	400	200,000	96,000,000.00	-
8.4 (5)	Patok Pengarah	Buah	100	-	-	2	200	190,356	38,171,444.24	-
8.4 (6a)	Patok Kilometer	Buah	10	-	-	1	10	481,897	4,818,968.42	-
	Median Trotoar		1000					587,724	587,723,845.01	-
9F	PEKERJAAN HARIAN (PEMBANGUNAN)	LS	-	-	-	-	-	-	50,000,000.00	-
10F	PEKERJAAN PEMELIHARAAN RUTIN	LS	-	-	-	-	-	-		-
									JUMLAH	21,865,726,872.19
									PPn 10%	2,186,572,687.22
									TOTAL	24,052,299,559.41

Gambar 4.8 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembangunan Jalan

No Item	Item Pekerjaan	Satuan	Panjang	Lebar	Tebal atau	KiKa, atau	Volum e	HS	Jumlah	Ket
1E	MOBILISASI PENINGKATAN	LS	-	-	-	-	-	-	25,000,000	-
2	DRAINASE								1,335,358,192.24	
2.1	Galian untuk selokan drainase dan saluran air	M3	1000	0.8	0.80	2	1280	45,485	58,195,115.01	-
2.2	Pasangan Batu dengan Mortar	M3	1000	3	0.3	2	1800	691,698	1,245,057,282.00	-
2.3 (3)	Gorong2 pipa beton bertulang , diameter dalam 70-100 cm	M1	17			100	17	1,888,676	32,105,795.23	-
3	PEKERJAAN TANAH								1,431,445,726.00	
3.1 (1)	Galian Biasa	M3	1000	2	0.15	2	600	50,510	30,305,701.88	-
3.1 (1)	Galian Biasa	M3	1000	2	1	2	4000	50,510	202,038,011.20	-
3.1 (2)	Galian Batu	M3	100	10	1	1	1000	274,642	274,641,841.60	-
3.1 (8)	Galian Perkerasan Beraspal tanpa Cold Milling Machine	M3	50	4	0.1	1	20	516,814	10,336,280.46	-
3.2 (2)	Timbunan Plihan	M3	1000	2	0.55	2	2200	413,387	909,450,568.40	-
3.3	Pengiapan Badan Jalan	M2	1000	1.2	-	2	2400	1,947	4,673,322.67	-
4	PELEBARAN PERKERASAN DAN BAHU JALAN								312,484,462.71	
4.2 (3)	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	M3	1000	2	0.15	2	600	520,807	312,484,462.71	-
5	PERKERASAN BERBUTIR								2,807,631,705.45	
5.1 (1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	M3	1000	5	0.2	2	2000	635,537	1,271,073,083.19	-
5.2 (2)	Lapis Pondasi Agregat Kelas E	M3	1000	5	0.25	2	2500	614,623	1,536,558,622.26	-
6	PERKERASAN ASPAL								6,611,915,591.35	
6.1 (1)	Lapis Resap Pengikat	Liter	1000	5	1	2	10000	14,760	147,600,000.00	-
6.1 (2)	Lapis Perekat	Liter	1000	5	0.3	1	1500	13,985	20,977,245.00	-
6.3 (5a)	Laston Lapis Aus (AC-WC)	Ton	1000	14	0.05	1	####	1,592,843	2,564,486,890.00	-
6.3 (6a)	Laston Lapis Antara (AC-BC)	Ton	1000	5	0.07	2	####	1,653,389	2,661,966,890.03	-
6.3 (6c)	Laston Lapis Antara (AC-BC) Lavelling	Ton	1000	4	0.08	1	####	736,00	1,216,894,576.32	-
6.3. (8)	Bahan Anti Pengelupasan	Kg					747,68	0	0.00	-
7	SRUKTUR								71,286,511.67	
7.9	Pasangan Batu	M3	100	0.75	1	-	75	950,487	71,286,511.67	-
8	Pengendalian Kondisi dan Pekerjaan Minor								428,802,963.52	
8.1 (2)	Lapis Pondasi Agregat Kelas B untuk Pekerjaan Minor	M3	50	14	0.2	1	140	378,252	52,955,290.83	-
8.1 (1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas A untuk Pekerjaan Minor	M3	50	14	0.15	1	105	468,365	49,178,330.59	-
8.1 (5)	Campuran Aspal Panas untuk Pekerjaan Minor	M3	50	14	0.1	1	70	3,295,276	230,669,342.10	-
8.4 (1)	Marka Jalan Termoplastik	M2	1000	0.12	-	4	480	200,000	96,000,000.00	-
9E	PEKERJAAN HARIAN (PENINGKATAN)	LS	-	-	-	-	-	-	25,000,000.00	-
10E	PEKERJAAN PEMELIHARAAN RUTIN	LS	-	-	-	-	-	-	25,000,000.00	-
									JUMLAH	
									13,073,925,152.94	
									PPn 10%	
									1,307,392,515.29	
									TOTAL	
									14,381,317,668.24	

Gambar 4.9 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pelebaran Jalan

4.5.2 Manfaat

Total manfaat yang diterima berupa manfaat langsung dan manfaat tidak langsung. Dimana manfaat langsung adalah manfaat dari biaya operasional kendaraan (BOK) dan nilai waktu, sedangkan manfaat tidak langsung adalah nilai pajak bumi bangunan dan peningkatan nilai lahan. Berikut adalah rekapitulasi total manfaat dilihat pada tabel 4.31.

Tabel 4.31 Rekapitulasi Total Manfaat

Tahun	SAVING BOK + TIME VALUE	Nilai Pajak Bumi Bangunan	Peningkatan Nilai Lahan	SAVING BOK + TIME VALUE + Pajak + Peningkatan Nilai Lahan
2016	Rp 11,306,922,032	Rp 300,191,520	Rp 150,105,760,000	Rp 161,712,873,552
2017	Rp 13,395,539,676	Rp 311,959,797	Rp 155,979,898,741	Rp 169,687,398,215
2018	Rp 16,217,811,129	Rp 324,167,824	Rp 162,083,912,112	Rp 178,625,891,065
2019	Rp 19,686,616,216	Rp 336,853,592	Rp 168,426,795,873	Rp 188,450,265,681
2020	Rp 23,064,153,442	Rp 350,035,796	Rp 175,017,897,818	Rp 198,432,087,056
2021	Rp 28,227,879,512	Rp 363,733,863	Rp 181,866,931,552	Rp 210,458,544,927
2022	Rp 33,488,256,583	Rp 377,967,982	Rp 188,983,990,807	Rp 222,850,215,371

Tahun	SAVING BOK + TIME VALUE	Nilai Pajak Bumi Bangunan	Peningkatan Nilai Lahan	SAVING BOK + TIME VALUE + Pajak + Peningkatan Nilai Lahan
2023	Rp 51,664,745,118	Rp 392,759,129	Rp 196,379,564,314	Rp 248,437,068,560
2024	Rp 60,759,142,635	Rp 408,129,103	Rp 204,064,551,264	Rp 265,231,823,002
2025	Rp 71,647,373,204	Rp 424,100,555	Rp 212,050,277,370	Rp 284,121,751,129
2026	Rp 84,162,732,034	Rp 440,697,023	Rp 220,348,511,558	Rp 304,951,940,616
2027	Rp 100,644,479,998	Rp 457,942,967	Rp 228,971,483,311	Rp 330,073,906,275
2028	Rp 120,177,658,399	Rp 475,863,801	Rp 237,931,900,691	Rp 358,585,422,891
2029	Rp 148,615,905,950	Rp 494,485,938	Rp 247,242,969,071	Rp 396,353,360,959

Tahun	SAVING BOK + TIME VALUE	Nilai Pajak Bumi Bangunan	Peningkatan Nilai Lahan	SAVING BOK + TIME VALUE + Pajak + Peningkatan Nilai Lahan
2030	Rp 184,318,889,470	Rp 513,836,821	Rp 256,918,410,594	Rp 441,751,136,886
2031	Rp 227,895,014,092	Rp 533,944,969	Rp 266,972,484,395	Rp 495,401,443,456
2032	Rp 280,605,935,316	Rp 554,840,015	Rp 277,420,007,618	Rp 558,580,782,949
2033	Rp 340,608,058,974	Rp 576,552,754	Rp 288,276,377,249	Rp 629,460,988,978
2034	Rp 408,323,561,062	Rp 599,115,186	Rp 299,557,592,813	Rp 708,480,269,061
2035	Rp 484,632,304,854	Rp 622,560,560	Rp 311,280,279,945	Rp 796,535,145,358
2036	Rp 571,298,299,749	Rp 646,923,430	Rp 323,461,714,900	Rp 895,406,938,079

Sumber : Data dan Analisa

4.5.3 Benefit Cost Ratio

Perhitungan analisa *benefit cost ratio* (BCR) yang bertujuan untuk mengetahui apakah pembangunan jalan lingkar Lasem – Rembang layak secara ekonomi untuk dibangun. Perhitungan *benefit cost ratio* (BCR) dilakukan dengan membandingkan besarnya nilai investasi selama umur rencana jalan 20 tahun dengan benefit selama umur rencana 20 tahun.

Perhitungan *present worth benefit* yang didapat dari total manfaat dan *present worth cost* yang didapat dari nilai investasi dan biaya pemeliharaan rutin dan berkala menggunakan program *Ms. Excel* untuk suku bunga 6,79% sumber bi.go.id didapat hasil *benefit cost ratio* (BCR) dilihat pada tabel 4.32 dibawah ini. Pembangunan jalan lingkar Lasem – Rembang dikatakan layak nilai BCR > 1.

Tabel 4.32 Rekapitulasi BCR Per Tahun

Tahun	n	i = 6.79 % (P/F,i%,n)	Biaya Pembangunan + Biaya Pemeliharaan Rutin	Biaya Pemeliharaan Berkala	Present Worth Cost	Present Wort Benefit
			(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)
2016	0	1	Rp 394,269,288,418.86		Rp 394,269,288,418.86	
2017	1	0.936417268	Rp 4,091,398,827.27		Rp 3,831,256,510	Rp 151,430,727,176.25
2018	2	0.876877299	Rp 4,251,508,901.38		Rp 3,728,051,642	Rp 148,795,027,410.09
2019	3	0.821123044	Rp 4,417,884,616.39		Rp 3,627,626,865	Rp 146,673,835,450.06
2020	4	0.768913797	Rp 4,590,771,167.71		Rp 3,529,907,292	Rp 144,902,009,403.98
2021	5	0.720024157	Rp 4,770,423,346.07	Rp 330,769,522,817.62	Rp 241,596,866,917	Rp 142,875,896,228.12
2022	6	0.674243054	Rp 4,957,105,913.01		Rp 3,342,294,229	Rp 141,900,212,023.92
2023	7	0.631372838	Rp 5,151,093,991.08		Rp 3,252,260,832	Rp 140,701,572,942.66
2024	8	0.591228428	Rp 5,352,673,469.26		Rp 3,164,652,720	Rp 146,883,057,456.48
2025	9	0.553636509	Rp 5,562,141,424.36		Rp 3,079,404,560	Rp 146,842,020,526.68
2026	10	0.518434787	Rp 5,779,806,558.76	Rp 400,757,693,548.35	Rp 210,763,182,210	Rp 147,298,599,482.88
2027	11	0.485471286	Rp 6,005,989,655.43		Rp 2,915,735,525	Rp 148,045,410,927.26
2028	12	0.454603696	Rp 6,241,024,050.61		Rp 2,837,192,597	Rp 150,052,817,600.07
2029	13	0.42569875	Rp 6,485,256,125.13		Rp 2,760,765,429	Rp 152,649,366,438.53
2030	14	0.398631661	Rp 6,739,045,814.82		Rp 2,686,397,024	Rp 157,998,998,482.41
2031	15	0.37328557	Rp 7,002,767,141.04	Rp 485,554,798,308.15	Rp 183,864,631,782	Rp 164,899,325,114.39
2032	16	0.349551054	Rp 7,276,808,761.83		Rp 2,543,616,171	Rp 173,168,096,643.36
2033	17	0.327325643	Rp 7,561,574,544.71		Rp 2,475,097,248	Rp 182,837,813,789.11
2034	18	0.306513384	Rp 7,857,484,161.89		Rp 2,408,424,060	Rp 192,938,217,795.30
2035	19	0.287024425	Rp 8,164,973,708.76		Rp 2,343,546,888	Rp 203,351,142,176.75
2036	20	0.268774628	Rp 8,484,496,346.56	Rp 588,294,288,432.97	Rp 160,398,996,000	Rp 214,088,437,545.73
TOTAL					Rp 1,239,419,194,919	Rp 3,198,332,584,614
					BCR=	2.6

Sumber : Data dan Analisa

4.5.4 Net Present Value

Net present value (NPV) digunakan untuk mengetahui kelayakan suatu proyek jalan lingkar Lasem – Rembang perhitungan NPV dilakukan dengan cara *present worth benefit* dikurang dengan *present worth cost* dengan hasil *netto* (setelah diskon). Berikut adalah rekapitulasi perhitungan NPV dilihat pada tabel 4.33. Pembangunan jalan lingkar Lasem – Rembang dikatakan layak NPV > 0.

Tabel 4.33 Rekapitulasi NPV Per Tahun

Tahun	n	i = 6.79 %	Biaya Pembangunan + Biaya Pemeliharaan Rutin	Biaya Pemeliharaan Berkala	Present Worth Cost	Present Worth Benefit	NPV Per Tahun
		(P/F, i%, n)	(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)
2016	0	1	Rp 394,269,288,418.86		Rp 394,269,288,418.86		Rp -394,269,288,418.86
2017	1	0.936417268	Rp 4,091,398,827.27		Rp 3,831,256,510.23	Rp 151,430,727,176.25	Rp 147,599,470,666.02
2018	2	0.876877299	Rp 4,251,508,901.38		Rp 3,728,051,641.85	Rp 148,795,027,410.09	Rp 145,066,975,768.24
2019	3	0.821123044	Rp 4,417,884,616.39		Rp 3,627,626,865.28	Rp 146,673,835,450.06	Rp 143,046,208,584.78
2020	4	0.768913797	Rp 4,590,771,167.71		Rp 3,529,907,291.51	Rp 144,902,009,403.98	Rp 141,372,102,112.46
2021	5	0.720024157	Rp 4,770,423,346.07	Rp 330,769,522,817.62	Rp 241,596,866,917.21	Rp 142,875,896,228.12	Rp -98,720,970,689.09
2022	6	0.674243054	Rp 4,957,105,913.01		Rp 3,342,294,228.65	Rp 141,900,212,023.92	Rp 138,557,917,795.27
2023	7	0.631372838	Rp 5,151,093,991.08		Rp 3,252,260,832.29	Rp 140,701,572,942.66	Rp 137,449,312,110.37
2024	8	0.591228428	Rp 5,352,673,469.26		Rp 3,164,652,719.85	Rp 146,883,057,456.48	Rp 143,718,404,736.63
2025	9	0.553636509	Rp 5,562,141,424.36		Rp 3,079,404,560.00	Rp 146,842,020,526.68	Rp 143,762,615,966.68
2026	10	0.518434787	Rp 5,779,806,558.76	Rp 400,757,693,548.35	Rp 210,763,182,210.08	Rp 147,298,599,482.88	Rp -63,464,582,727.19
2027	11	0.485471286	Rp 6,005,989,655.43		Rp 2,915,735,524.65	Rp 148,045,410,927.26	Rp 145,129,675,402.62
2028	12	0.454603696	Rp 6,241,024,050.61		Rp 2,837,192,597.48	Rp 150,052,817,600.07	Rp 147,215,625,002.60
2029	13	0.42569875	Rp 6,485,256,125.13		Rp 2,760,765,428.53	Rp 152,649,366,438.53	Rp 149,888,601,010.01
2030	14	0.398631661	Rp 6,739,045,814.82		Rp 2,686,397,024.34	Rp 157,998,998,482.41	Rp 155,312,601,458.06
2031	15	0.37328557	Rp 7,002,767,141.04	Rp 485,554,798,308.15	Rp 183,864,631,781.59	Rp 164,899,325,114.39	Rp -18,965,306,667.20
2032	16	0.349551054	Rp 7,276,808,761.83		Rp 2,543,616,171.43	Rp 173,168,096,643.36	Rp 170,624,480,471.93
2033	17	0.327325643	Rp 7,561,574,544.71		Rp 2,475,097,247.81	Rp 182,837,813,789.11	Rp 180,362,716,541.30
2034	18	0.306513384	Rp 7,857,484,161.89		Rp 2,408,424,059.78	Rp 192,938,217,795.30	Rp 190,529,793,735.52
2035	19	0.287024425	Rp 8,164,973,708.76		Rp 2,343,546,887.65	Rp 203,351,142,176.75	Rp 201,007,595,289.10
2036	20	0.268774628	Rp 8,484,496,346.56	Rp 588,294,288,432.97	Rp 160,398,995,999.61	Rp 214,088,437,545.73	Rp 53,689,441,546.12
				TOTAL	Rp 1,239,419,194,919	Rp 3,198,332,584,614	Rp 1,958,913,389,695
						NPV=	Rp 1,958,913,389,695

Sumber : Data dan Analisa

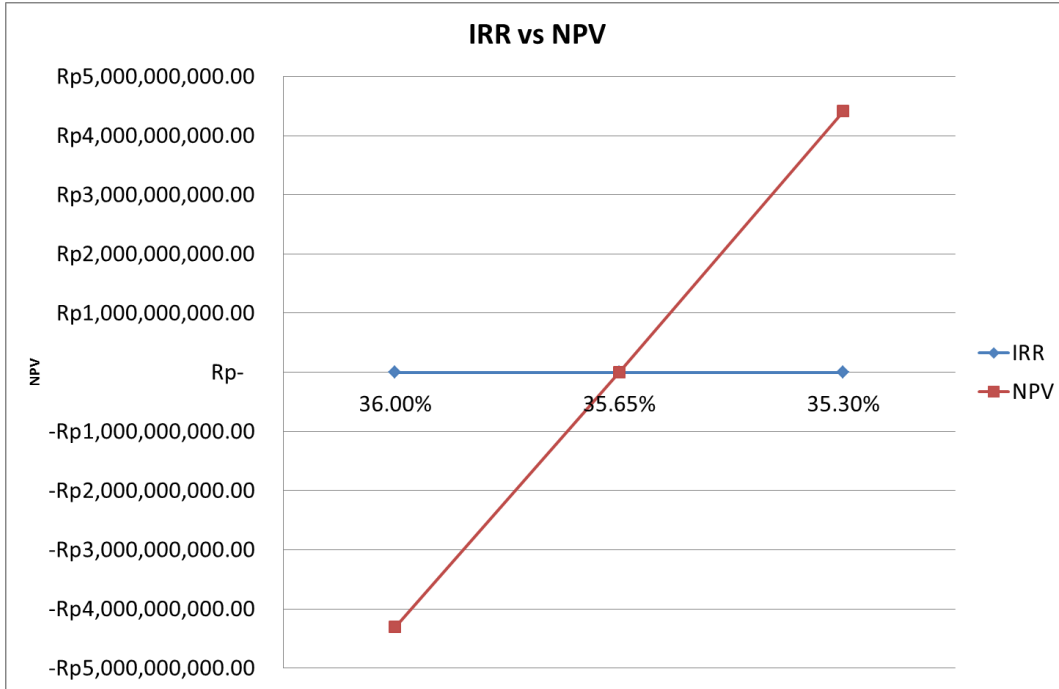
4.5.5 Economic Internal Rate Of Return

Economic Internal rate of return (IRR) adalah pengembalian tingkat bunga pada saat net present value Rp 0. Pembangunan jalan lingkar Lasem – Rembang dikatakan layak nilai $IRR > MARR$ (suku bunga BI). Berikut adalah rekapitulasi perhitungan *internal rate of return* (IRR) dilihat pada tabel 4.34 untuk grafik *internal rate of return* (IRR) dan *net present value* (NPV) dapat dilihat pada gambar 4.10.

Tabel 4.34 Rekapitulasi IRR Per Tahun

Tahun	n	i = 12.87 %	Biaya Pembangunan + Biaya Pemeliharaan Rutin	Biaya Pemeliharaan Berkala	Present Worth Cost	Present Worth Benefit	NPV Per Tahun
		(P/F,i%,n)	(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)
2016	0	1	Rp 394,269,288,418.86		Rp 394,269,288,418.86		Rp -394,269,288,418.86
2017	1	0.737190565	Rp 4,091,398,827.27		Rp 4,091,398,827.27	Rp 119,213,204,576.14	Rp 115,121,805,748.87
2018	2	0.543449929	Rp 4,251,508,901.38		Rp 3,134,172,247.92	Rp 92,216,604,463.44	Rp 89,082,432,215.52
2019	3	0.40062616	Rp 4,417,884,616.39		Rp 2,400,899,079.84	Rp 71,562,204,786.46	Rp 69,161,305,706.62
2020	4	0.295337825	Rp 4,590,771,167.71		Rp 1,839,183,023.65	Rp 55,656,491,590.52	Rp 53,817,308,566.87
2021	5	0.217720258	Rp 4,770,423,346.07	Rp 330,769,522,817.62	Rp 99,097,637,907.07	Rp 43,202,685,191.10	Rp -55,894,952,715.96
2022	6	0.16050132	Rp 4,957,105,913.01		Rp 1,079,262,378.36	Rp 33,778,874,256.27	Rp 32,699,611,877.91
2023	7	0.118320059	Rp 5,151,093,991.08		Rp 826,757,384.77	Rp 26,367,650,562.90	Rp 25,540,893,178.13
2024	8	0.087224431	Rp 5,352,673,469.26		Rp 633,328,639.06	Rp 21,669,781,916.44	Rp 21,036,453,277.38
2025	9	0.064301027	Rp 5,562,141,424.36		Rp 485,154,620.25	Rp 17,054,678,734.94	Rp 16,569,524,114.69
2026	10	0.047402111	Rp 5,779,806,558.76	Rp 400,757,693,548.35	Rp 26,140,778,959.19	Rp 13,467,970,712.85	Rp -12,672,808,246.34
2027	11	0.034944389	Rp 6,005,989,655.43		Rp 284,696,586.80	Rp 10,656,359,175.47	Rp 10,371,662,588.68
2028	12	0.025760674	Rp 6,241,024,050.61		Rp 218,088,770.88	Rp 8,502,926,198.67	Rp 8,284,837,427.79
2029	13	0.018990526	Rp 6,485,256,125.13		Rp 167,064,566.94	Rp 6,809,725,652.30	Rp 6,642,661,085.36
2030	14	0.013999636	Rp 6,739,045,814.82		Rp 127,978,022.05	Rp 5,548,802,895.57	Rp 5,420,824,873.52
2031	15	0.0103204	Rp 7,002,767,141.04	Rp 485,554,798,308.15	Rp 6,895,626,767.96	Rp 4,559,048,336.89	Rp -2,336,578,431.06
2032	16	0.007608101	Rp 7,276,808,761.83		Rp 75,099,575.56	Rp 3,769,064,387.57	Rp 3,693,964,812.01
2033	17	0.005608621	Rp 7,561,574,544.71		Rp 57,529,225.45	Rp 3,132,867,644.64	Rp 3,075,338,419.18
2034	18	0.004134622	Rp 7,857,484,161.89		Rp 44,069,646.95	Rp 2,602,583,336.77	Rp 2,558,513,689.82
2035	19	0.003048004	Rp 8,164,973,708.76		Rp 33,759,081.01	Rp 2,159,450,995.12	Rp 2,125,691,914.11
2036	20	0.00224696	Rp 8,484,496,346.56	Rp 588,294,288,432.97	Rp 1,818,984,376.75	Rp 1,789,782,692.53	Rp -29,201,684.23
TOTAL					Rp 543,720,758,107	Rp 543,720,758,107	Rp 0
							IRR= 35.65%

Sumber : Data dan Analisa



Gambar 4.10 Grafik IRR vs NPV

4.5.6 Sensitivity Analysis

Analisa sensitifitas dilakukan untuk mengetahui kepekaan dalam suatu proyek pembangunan jalan lingkaran Lasem – Rembang. Dimana sejauh mana komponen – komponen yang berupa pertumbuhan lalu lintas, dan biaya pembangunan sangat berpengaruh dalam kepekaan proyek ini.

Perhitungan kepekaan pertumbuhan lalu lintas dan biaya pembangunan mengacu pada tabel 4.35 dan tabel 4.36

Untuk gambar grafik pertumbuhan lalu lintas dilihat pada gambar 4.11 dan biaya pembangunan dilihat pada gambar 4.12.

Tabel 4.35 Kepekaan Pertumbuhan Lalu Lintas

	Perumbuhan Lalu Lintas		NPV
1	3.00%	Rp	1,645,162,247,936
2	6.00%	Rp	1,958,913,389,695
3	9.00%	Rp	2,428,436,480,640

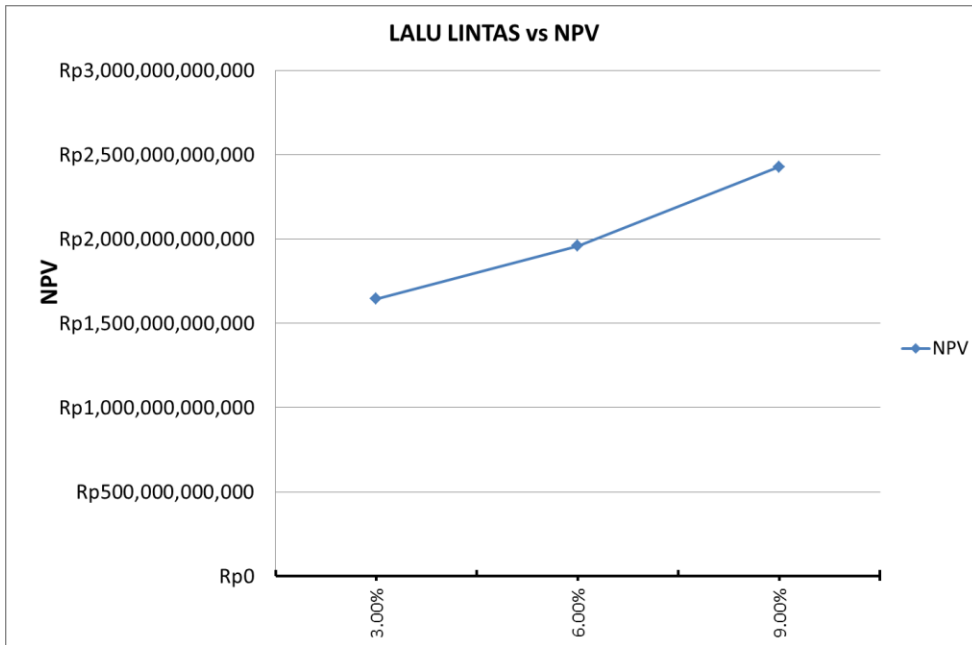
Sumber : Data dan Analisa

Tabel 4.36 Kepekaan Biaya Pembangunan

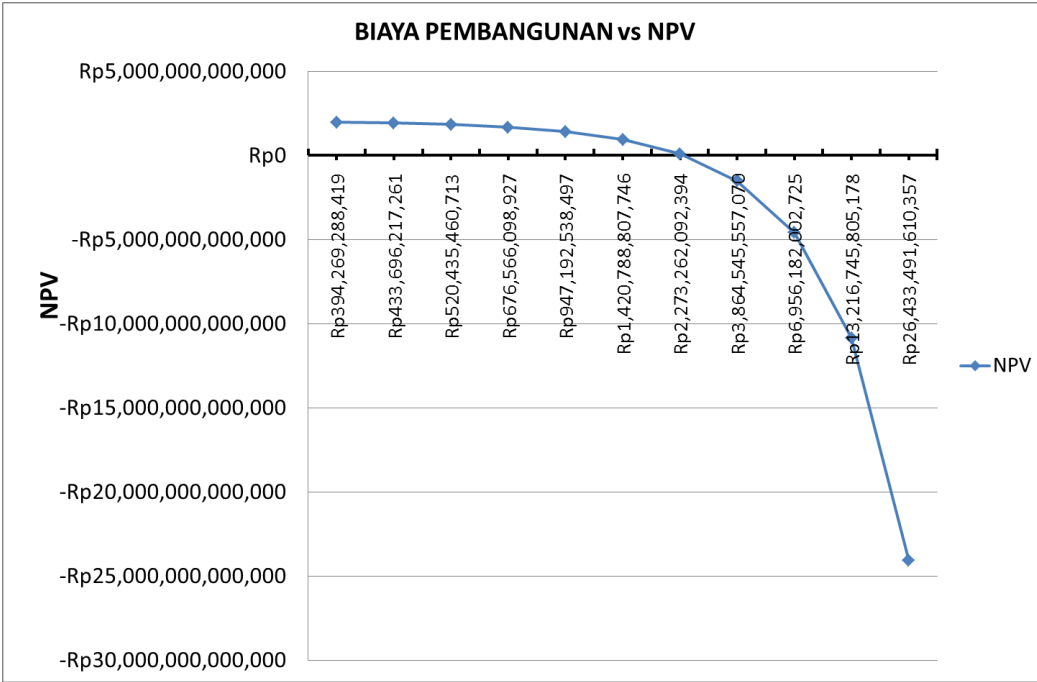
Kenaikan % Biaya Pembangunan	Biaya Pembangunan		NPV
0%	Rp 394,269,288,419	Rp	1,958,913,389,695
10%	Rp 433,696,217,261	Rp	1,919,486,460,853
20%	Rp 520,435,460,713	Rp	1,832,747,217,401
30%	Rp 676,566,098,927	Rp	1,676,616,579,187
40%	Rp 947,192,538,497	Rp	1,405,990,139,617
50%	Rp 1,420,788,807,746	Rp	932,393,870,368
60%	Rp 2,273,262,092,394	Rp	79,920,585,720
70%	Rp 3,864,545,557,070	Rp	-1,511,362,878,955

Kenaikan % Biaya Pembangunan	Biaya Pembangunan	NPV
80%	Rp 6,956,182,002,725	Rp -4,602,999,324,611
90%	Rp 13,216,745,805,178	Rp -10,863,563,127,064
100%	Rp 26,433,491,610,357	Rp -24,080,308,932,242

Sumber : Data dan Analisa



Gambar 4.11 Grafik Pertumbuhan Lalu Lintas vs NPV



Gambar 4.12 Grafik Biaya Pembangunan vs NPV

4.5.7 Alternatif Perhitungan Manfaat

Alternatif yang dilkakukan untuk menunjukan pembangunan jalan lingkak :Lasem – Rembang masih layak jika manfaat yang diperhitungkan hanya dari manfaat langsung berupa manfaat biaya operasional kendaraan dan nilai waktu. Selanjutnya dilakukan perhitungan *benefit cost raasio, net present value, dan economic internal rate of return*. Adapun rekapitulasi total manfaat dilihat pada tabel 4.37, rekapitulasi perhitungan BCR per tahun dilihat pada tabel 4.38, rekapitulasi perhitungan NPV per tahun dilihat pada tabel 3.39 serta grafik IRR vs NPV alternatif dilihat pada gambar 4.13.

Tabel 4.37 Rekapitulasi Total Manfaat (Alternatif)

Tahun	SAVING BOK + TIME VALUE
2016	Rp 11,306,922,032
2017	Rp 13,395,539,676
2018	Rp 16,217,811,129
2019	Rp 19,686,616,216
2020	Rp 23,064,153,442
2021	Rp 28,227,879,512
2022	Rp 33,488,256,583
2023	Rp 51,664,745,118

Tahun	SAVING BOK + TIME VALUE
2024	Rp 60,759,142,635
2025	Rp 71,647,373,204
2026	Rp 84,162,732,034
2027	Rp 100,644,479,998
2028	Rp 120,177,658,399
2029	Rp 148,615,905,950
2030	Rp 184,318,889,470
2031	Rp 227,895,014,092
2032	Rp 280,605,935,316
2033	Rp 340,608,058,974
2034	Rp 408,323,561,062
2035	Rp 484,632,304,854
2036	Rp 571,298,299,749

Sumber : Data dan Analisa

Tabel 4.38 Rekapitulasi BCR Per Tahun (Alternatif)

Tahun	n	i = 6.79 %	Biaya Pembangunan + Biaya Pemeliharaan Rutin	Biaya Pemeliharaan Berkala	Present Worth Cost	Present Worth Benefit
		(P/F,i%,n)	(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)
2016	0	1	Rp 252,659,270,660.87		Rp 252,659,270,660.87	
2017	1	0.936417268	Rp 4,091,398,827.27		Rp 3,831,256,510	Rp 10,587,997,032.98
2018	2	0.876877299	Rp 4,235,859,300.86		Rp 3,714,328,862	Rp 11,746,244,648.79
2019	3	0.821123044	Rp 4,385,420,433.01		Rp 3,600,969,776	Rp 13,316,818,444.69
2020	4	0.768913797	Rp 4,540,262,319.47		Rp 3,491,070,341	Rp 15,137,310,832.79
2021	5	0.720024157	Rp 4,700,571,414.86	Rp 111,193,660,451.10	Rp 83,446,646,615	Rp 16,606,747,641.85
2022	6	0.674243054	Rp 4,866,540,757.24		Rp 3,281,231,301	Rp 19,032,451,683.43
2023	7	0.631372838	Rp 5,038,370,200.47		Rp 3,181,090,093	Rp 21,143,575,600.38
2024	8	0.591228428	Rp 5,216,266,654.97		Rp 3,084,005,133	Rp 30,545,666,029.44
2025	9	0.553636509	Rp 5,400,444,336.78		Rp 2,989,883,149	Rp 33,638,479,610.03
2026	10	0.518434787	Rp 5,591,125,025.57	Rp 132,260,017,509.12	Rp 71,466,827,695	Rp 37,144,490,654.48
2027	11	0.485471286	Rp 5,788,538,331.68		Rp 2,810,169,151	Rp 40,858,589,794.93
2028	12	0.454603696	Rp 5,992,921,972.61		Rp 2,724,404,476	Rp 45,753,352,544.69
2029	13	0.42569875	Rp 6,204,522,059.26		Rp 2,641,257,287	Rp 51,159,479,007.23
2030	14	0.398631661	Rp 6,423,593,392.30		Rp 2,560,647,701	Rp 59,243,005,387.44
2031	15	0.37328557	Rp 6,650,399,768.99	Rp 157,317,531,957.73	Rp 61,206,862,925	Rp 68,803,581,794.40
2032	16	0.349551054	Rp 6,885,214,300.84		Rp 2,406,733,915	Rp 79,660,942,344.98
2033	17	0.327325643	Rp 7,128,319,742.44		Rp 2,333,281,841	Rp 91,849,518,127.92
2034	18	0.306513384	Rp 7,380,008,832.02		Rp 2,262,071,481	Rp 104,400,928,756.31
2035	19	0.287024425	Rp 7,640,584,643.86		Rp 2,193,034,418	Rp 117,198,835,515.66
2036	20	0.268774628	Rp 7,910,360,953.33	Rp 187,122,354,339.36	Rp 52,419,845,541	Rp 130,256,867,553.13
TOTAL					Rp 568,304,888,873	Rp 998,084,883,006
					BCR=	1.76

Sumber : Data dan Analisa

Tabel 4.39 Rekapitulasi NPV Per Tahun (Alternatif)

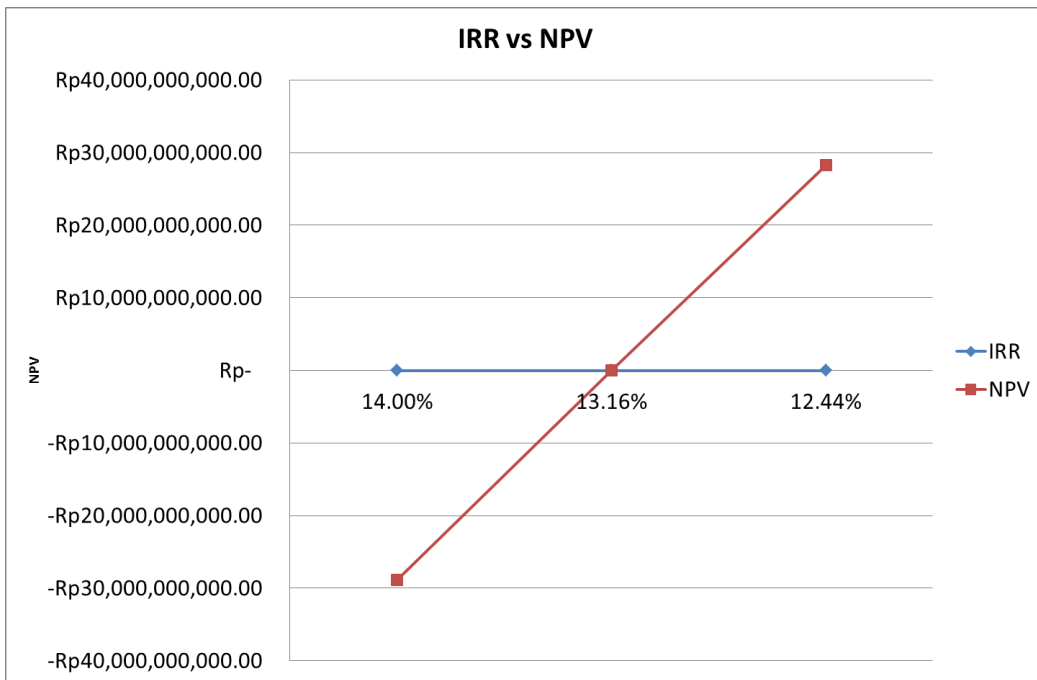
Tahun	n	i = 6.79 %	Biaya Pembangunan + Biaya Pemeliharaan Rutin	Biaya Pemeliharaan Berkala	Present Worth Cost	Present Wort Benefit	NPV Pertahun	
		(P/F, i%, n)	(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)	
2016	0	1	Rp 252,659,270,660.87		Rp 252,659,270,660.87		Rp -252,659,270,660.87	
2017	1	0.936417268	Rp 4,091,398,827.27		Rp 3,831,256,510.23	Rp 10,587,997,032.98	Rp 6,756,740,522.75	
2018	2	0.876877299	Rp 4,235,859,300.86		Rp 3,714,328,862.42	Rp 11,746,244,648.79	Rp 8,031,915,786.37	
2019	3	0.821123044	Rp 4,385,420,433.01		Rp 3,600,969,776.20	Rp 13,316,818,444.69	Rp 9,715,848,668.50	
2020	4	0.768913797	Rp 4,540,262,319.47		Rp 3,491,070,341.21	Rp 15,137,310,832.79	Rp 11,646,240,491.58	
2021	5	0.720024157	Rp 4,700,571,414.86	Rp 111,193,660,451.10	Rp 83,446,646,614.57	Rp 16,606,747,641.85	Rp -66,839,898,972.72	
2022	6	0.674243054	Rp 4,866,540,757.24		Rp 3,281,231,301.46	Rp 19,032,451,683.43	Rp 15,751,220,381.97	
2023	7	0.631372838	Rp 5,038,370,200.47		Rp 3,181,090,092.70	Rp 21,143,575,600.38	Rp 17,962,485,507.68	
2024	8	0.591228428	Rp 5,216,266,654.97		Rp 3,084,005,133.49	Rp 30,545,666,029.44	Rp 27,461,660,895.95	
2025	9	0.553636509	Rp 5,400,444,336.78		Rp 2,989,883,148.94	Rp 33,638,479,610.03	Rp 30,648,596,461.10	
2026	10	0.518434787	Rp 5,591,125,025.57	Rp 132,260,017,509.12	Rp 71,466,827,695.48	Rp 37,144,490,654.48	Rp -34,322,337,041.00	
2027	11	0.485471286	Rp 5,788,538,331.68		Rp 2,810,169,150.76	Rp 40,858,589,794.93	Rp 38,048,420,644.17	
2028	12	0.454603696	Rp 5,992,921,972.61		Rp 2,724,404,475.94	Rp 45,753,352,544.69	Rp 43,028,948,068.75	
2029	13	0.42569875	Rp 6,204,522,059.26		Rp 2,641,257,287.49	Rp 51,159,479,007.23	Rp 48,518,221,719.74	
2030	14	0.398631661	Rp 6,423,593,392.30		Rp 2,560,647,701.30	Rp 59,243,005,387.44	Rp 56,682,357,686.15	
2031	15	0.37328557	Rp 6,650,399,768.99	Rp 157,317,531,957.73	Rp 61,206,862,924.60	Rp 68,803,581,794.40	Rp 7,596,718,869.80	
2032	16	0.349551054	Rp 6,885,214,300.84		Rp 2,406,733,914.90	Rp 79,660,942,344.98	Rp 77,254,208,430.07	
2033	17	0.327325643	Rp 7,128,319,742.44		Rp 2,333,281,841.20	Rp 91,849,518,127.92	Rp 89,516,236,286.72	
2034	18	0.306513384	Rp 7,380,008,832.02		Rp 2,262,071,480.67	Rp 104,400,928,756.31	Rp 102,138,857,275.64	
2035	19	0.287024425	Rp 7,640,584,643.86		Rp 2,193,034,417.58	Rp 117,198,835,515.66	Rp 115,005,801,098.08	
2036	20	0.268774628	Rp 7,910,360,953.33	Rp 187,122,354,339.36	Rp 52,419,845,540.56	Rp 130,256,867,553.13	Rp 77,837,022,012.57	
TOTAL					Rp 568,304,888.873	Rp 998,084,883.006	Rp 429,779,994,133	
							NPV=	Rp 429,779,994,133

Sumber : Data dan Analisa

Tabel 4.38 Rekapitulasi IRR Per Tahun (Alternatif)

Tahun	n	i = 12.54 % (P/F,i%,n)	Biaya Pembangunan + Biaya Pemeliharaan Rutin	Biaya Pemeliharaan Berkala	Present Worth Cost	Present Wort Benefit	NPV Pertahun	
			(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)	
2016	0	1	Rp 252,659,270,660.87		Rp 252,659,270,660.87		Rp -252,659,270,660.87	
2017	1	0.883670193	Rp 4,091,398,827.27		Rp 4,091,398,827.27	Rp 9,991,589,976.90	Rp 5,900,191,149.63	
2018	2	0.78087301	Rp 4,235,859,300.86		Rp 3,743,102,607.07	Rp 10,460,215,393.68	Rp 6,717,112,786.61	
2019	3	0.690034204	Rp 4,385,420,433.01		Rp 3,424,456,455.74	Rp 11,190,844,394.18	Rp 7,766,387,938.45	
2020	4	0.609762658	Rp 4,540,262,319.47		Rp 3,132,936,295.97	Rp 12,004,163,440.89	Rp 8,871,227,144.91	
2021	5	0.538829086	Rp 4,700,571,414.86	Rp 111,193,660,451.10	Rp 70,667,974,926.52	Rp 12,427,636,725.01	Rp -58,240,338,201.51	
2022	6	0.476147203	Rp 4,866,540,757.24		Rp 2,622,233,709.57	Rp 13,440,625,870.85	Rp 10,818,392,161.29	
2023	7	0.420757091	Rp 5,038,370,200.47		Rp 2,399,005,877.70	Rp 14,090,421,413.49	Rp 11,691,415,535.80	
2024	8	0.3718105	Rp 5,216,266,654.97		Rp 2,194,781,182.25	Rp 19,209,494,698.61	Rp 17,014,713,516.36	
2025	9	0.328557856	Rp 5,400,444,336.78		Rp 2,007,941,907.41	Rp 19,962,893,644.00	Rp 17,954,951,736.59	
2026	10	0.290336784	Rp 5,591,125,025.57	Rp 132,260,017,509.12	Rp 45,292,075,855.32	Rp 20,801,867,933.90	Rp -24,490,207,921.42	
2027	11	0.256561962	Rp 5,788,538,331.68		Rp 1,680,625,604.56	Rp 21,592,955,677.11	Rp 19,912,330,072.55	
2028	12	0.226716159	Rp 5,992,921,972.61		Rp 1,537,555,820.77	Rp 22,817,729,904.31	Rp 21,280,174,083.54	
2029	13	0.200342312	Rp 6,204,522,059.26		Rp 1,406,665,408.14	Rp 24,076,669,912.61	Rp 22,670,004,504.47	
2030	14	0.177036529	Rp 6,423,593,392.30		Rp 1,286,917,550.39	Rp 26,310,444,203.74	Rp 25,023,526,653.35	
2031	15	0.156441904	Rp 6,650,399,768.99	Rp 157,317,531,957.73	Rp 29,028,313,566.61	Rp 28,835,198,040.55	Rp -193,115,526.06	
2032	16	0.138243048	Rp 6,885,214,300.84		Rp 1,077,136,035.74	Rp 31,504,901,299.31	Rp 30,427,765,263.57	
2033	17	0.122161261	Rp 7,128,319,742.44		Rp 985,440,646.04	Rp 34,279,174,807.63	Rp 33,293,734,161.59	
2034	18	0.107950265	Rp 7,380,008,832.02		Rp 901,551,182.62	Rp 36,768,730,166.16	Rp 35,867,178,983.54	
2035	19	0.095392431	Rp 7,640,584,643.86		Rp 824,803,135.69	Rp 38,950,977,278.45	Rp 38,126,174,142.77	
2036	20	0.084295448	Rp 7,910,360,953.33	Rp 187,122,354,339.36	Rp 18,604,644,909.92	Rp 40,852,297,384.77	Rp 22,247,652,474.85	
TOTAL					Rp 449,568,832,166	Rp 449,568,832,166	Rp	0
							IRR=	13.16%

Sumber : Data dan Analisa



Gambar 4.13 Grafik IRR vs NPV (Alternatif)

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari analisis dan perhitungan bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan:

1. Hasil analisis volume kendaraan pada jalan eksisting pada tahun 2016 adalah 0,42 untuk beberapa tahun kedepan volume lalu lintas akan terus meningkat.
2. Hasil manfaat dari peningkatan nilai lahan pada tahun 2016 sebesar Rp 150.105.760.000 pada tahun berikutnya hingga umur rencana 20 tahun mengalami peningkatan dikarenakan inflasi 3,91% (bi.go.id). manfaat dari pemerintah berupa pajak bumi dan bangunan (PBB) pada tahun 2016 sebesar 0,2% dari nilai lahan Rp 300.191.520 pada tahun berikutnya akan mengalami peningkatan dikarenakan meningkatnya nilai lahan tiap tahunnya.
3. Hasil analisis kelayakan ekonomi menyatakan bahwa pembangunan jalan lingkaran Lasem – Rembang **Layak** secara ekonomi dengan nilai BCR 2,6 ($BCR > 1$), NPV sebesar Rp 1.958.913.389.695 ($NPV > 0$), IRR 35,65%, MARR 6,79% ($IRR > MARR$).
4. Pada hasil alternatif yang dimana manfaat yang diterima hanya pada manfaat BOK dan nilai waktu menghasilkan hasil **Layak** secara ekonomi dengan nilai BCR 1,76 ($BCR > 1$), NPV sebesar Rp 429.779.994 ($NPV > 0$), IRR 13,16%, MARR 6,79% ($IRR > MARR$).

5.2 Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan dari analisis kelayakan ekonomi dikatakan layak untuk dibangun sedangkan berdasarkan derajat kejenuhan sebesar 0,42 diperkirakan akan terus meningkat dimana jalan tersebut termasuk jalur utama arus perjalanan

barang dan jasa dan kondisi di lapangan sangat terjadi kemacetan di perkotaan rembang pada *pick hour* dimana bukan hanya kendaraan pribadi bahkan truck besar juga melewati ruas tersebut. Maka pembangunan jalan lingkar Lasem – Rembang perlu untuk dibangun.

DAFTAR PUSTAKA

- Arianto, S. A. (2012). Studi Kelayakan Pembangunan Jalan Layang (FLY OVER) Pada Ruas Jalan Sepanjang - Krian KM 16+540 - 17+680 Ditinjau Dari Segi Teknik Lalu Lintas Dan Ekonomi. *Jurnal Teknik Pomits Vol. 1 No. 1, 3*.
- bps.go.id. (2010, februari 10). *pdb-10feb10*. Dipetik mei senin, 2016, dari bps.go.id: http://dds.bps.go.id/brs_file/pdb-10feb10.pdf
- De Garmo, E. (1997). *Engineering Economy*. Tenth Edition: Pretice Hall.
- Giatman, M. (2006). *Ekonomi Teknik*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Hutasoit, P. L. (2015). Perencanaan dan Pengawasan Biaya Konstruksi Dalam Meningkatkan Efisiensi Kegiatan Operasional Pada PT. Cakra Buana Megah. *Jurnal EMBA Vol.3 No.2* , 967-968.
- jateng.bps.go.id. (t.thn.). Dipetik januari 22, 2017, dari <https://jateng.bps.go.id/index.php/linkTabelStatis/1350>
- Kayori, R. F. (2013). Analisa Derajat Kejenuhan Akibat Pengaruh Kecepatan Kendaraan Pada Jalan Perkotaan Di Kawasan Komersil. *Jurnal Sipil Statik Vol. 1 No. 9* .
- Khisty, C. J. (2007). *Dasar - Dasar Rekayasa Transportasi*.
- Khoir, M. (2016). Nilai Waktu Dari Uang Dalam Perspektif Ekonomi Islam. *JES Volume 1 No 1* , 76.

- Kresnanto, N. C. (2008). Biaya Perjalanan Fuzzy Untuk Pembebanan Lalu Lintas. *Jurnal Transportasi Vol. 8*, 47-56.
- Krishna, Y. B. (2010). Analisis Kelayakan Ekonomi Pembangunan Ruas Jalan Lingkar (Ring Road) Kota Bengkulu. *Jurnal Ekonomi dan Perencanaan Pembangunan Volume 03 Nomor 02*, 33-36.
- Merentek, T. G. (2016). Evaluasi Perhitungan Kapasitas Menurut Metode MKJI 1997 dan Metode Perhitungan Kapasitas dengan Menggunakan Analisa Perilaku Karakteristik Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan antar Kota (Studi Kasus Manado - Bitung). *Jurnal Sipil Statik Vol 4 No 3*, 189.
- Pandey, S. V. (2014). Kelas Jalan Daerah Untuk Angkutan Barang. *Jurnal Teknik Sipil, Volume 12 No.60*, 29.
- PKJI. (2014). *Pedoman Kapasitasn Jalan Luar Kota*.
- PU, D. (2005). *Pedoman Studi Kelayakan Proyek Jalan dan Jembatan*.
- Pujawan, I. N. (2004). *Ekonomi Teknik*. Jakarta: Guna Widya.
- Ramadhan, Z. (2014). Analisis Perhitungan dan Perbandingan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Bus Rapid Transit (BRT) Transmisi Jenis Mercedes Benz OH-1521 dan Hino RK8-235. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan Vol. 2, No. 1*, 118.

- Saaty, L. T. (2003). *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin*. Jakarta: Pustakan Binaman Grasindo.
- Saleh, S. M. (2014). Evaluasi Manfaat Pembangunan Jalan Raya Tumpi - Paya Ilang Kota Takengon Kabupaten Aceh Tengah. *Volume 3, No 2*, 41-44.
- Soeharto, I. (1997). *Manajemen Proyek*. Jakarta: Erlangga.
- Tamin, O. Z. (2000). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Bandung: ITB.
- Tarigan, K. W. (2016). Analisis Efektifitas dan Kontribusi PBB Terhadap Penerimaan Pajak Di Kpp Pratama Kota Manado. *Jurnal EMBA Vol. 1 No. 3* , 284.
- Umum, K. P. (2014). PKJI.
- UU-RI. (2004). *Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004*.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN

NAMARUAS : BTS. KOTAREMBANG - BULU (BTS. PROV. JATIM)

NO. RUAS : 24.006

TANGGAL SURVEY : 7 OKTOBER 2016

Jamsurvey	Direction	Gol1	Gol2	Gol3	Gol4	Gol5A	Gol5B	Gol6	Gol7A	Gol7B	Gol7C	Gol8	URUT JAM	Rata2Kec	KendPerjam
06 - 07	T	1036	96	21	23	16	6	32	0	0	1	10	1		0.00
07 - 08	T	1072	96	37	40	21	10	83	3	0	2	10	2		0.00
08 - 09	T	726	81	27	50	21	6	98	8	0	0	1	3		0.00
09 - 10	T	594	97	23	42	16	7	86	7	2	4	2	4		0.00
10 - 11	T	571	76	26	45	18	5	92	8	1	5	0	5		0.00
11 - 12	T	557	68	15	43	11	5	82	11	2	3	1	6		0.00
12 - 13	T	691	102	35	43	18	5	93	13	0	10	6	7		0.00
13 - 14	T	961	114	25	54	15	6	114	20	0	13	5	8		0.00
14 - 15	T	715	114	41	44	13	5	106	12	0	0	1	9		0.00
15 - 16	T	800	116	21	57	7	13	127	0	0	4	4	10		0.00
16 - 17	T	1232	95	31	45	11	5	107	11	1	1	0	11		0.00
17 - 18	T	778	123	29	34	7	5	93	21	0	1	3	12		0.00
18 - 19	T	676	107	22	32	6	4	72	26	0	0	2	13		0.00
19 - 20	T	622	114	18	31	4	4	87	33	0	0	1	14		0.00
20 - 21	T	580	86	19	20	5	5	84	35	1	0	0	15		0.00
21 - 22	T	331	64	13	21	4	4	42	22	2	0	1	16		0.00
22 - 23	T	197	46	11	19	4	4	48	5	0	4	0	17		0.00
23 - 00	T	149	43	14	14	4	5	45	9	0	2	0	18		0.00
00 - 01	T	157	26	13	16	5	4	25	6	0	0	0	19		0.00
01 - 02	T	112	24	11	16	5	4	31	11	0	3	0	20		0.00
02 - 03	T	100	23	14	15	7	4	42	7	0	0	5	21		0.00
03 - 04	T	101	26	13	28	8	4	39	12	0	0	1	22		0.00
04 - 05	T	176	27	12	22	14	8	55	23	0	2	9	23		0.00
05 - 06	T	349	35	18	18	17	7	58	7	0	2	12	24		0.00
06 - 07	T	1146	89	36	43	24	5	74	5	0	3	7	25		0.00
07 - 08	T	1291	102	34	61	22	8	94	9	2	6	6	26		0.00
08 - 09	T	775	86	18	59	21	7	94	10	1	4	9	27		0.00
09 - 10	T	712	122	27	73	13	5	113	8	0	3	3	28		0.00
10 - 11	T	575	91	23	43	15	4	89	3	0	0	0	29		0.00
11 - 12	T	704	141	30	43	11	4	87	17	1	2	1	30		0.00
12 - 13	T	839	118	23	34	16	5	93	14	0	8	5	31		0.00
13 - 14	T	940	118	26	85	18	6	164	11	1	6	2	32		0.00
14 - 15	T	1094	164	29	49	8	6	96	100	1	1	10	33		0.00
15 - 16	T	1072	137	27	56	10	10	116	85	0	2	13	34		0.00
16 - 17	T	1278	148	31	40	8	6	97	62	0	2	23	35		0.00
17 - 18	T	967	137	20	48	7	5	75	54	0	3	8	36		0.00
18 - 19	T	623	113	22	24	4	4	67	28	0	4	4	37		0.00
19 - 20	T	484	128	17	25	5	4	68	27	2	2	2	38		0.00
20 - 21	T	584	93	19	26	4	5	56	37	0	4	0	39		0.00
21 - 22	T	322	57	14	27	4	4	39	29	1	1	2	40		0.00

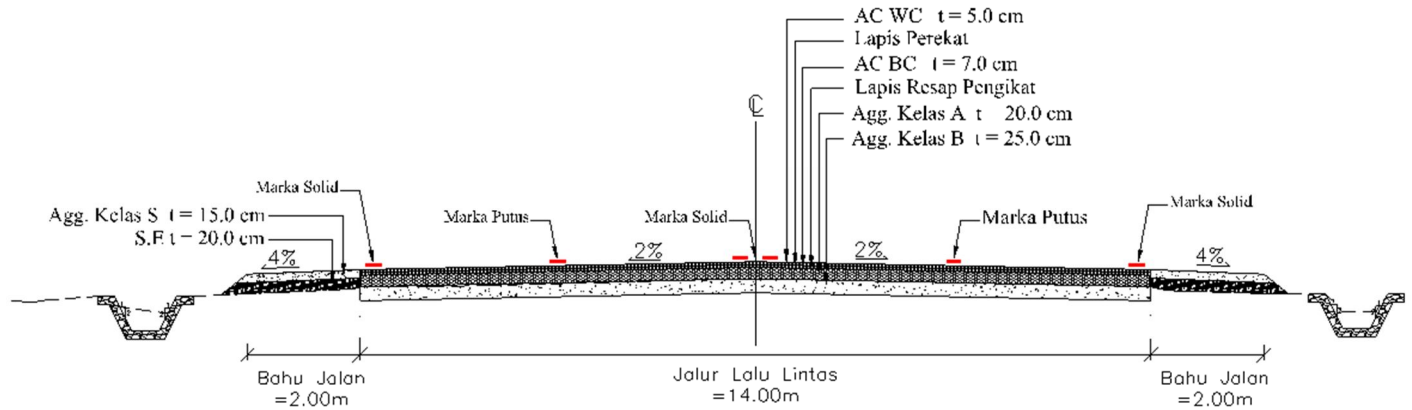
Data LHR ruas Bts. Kota Rembang - Bulu

ESTIMASI HARGA SATUAN PENANGANAN JALAN PER KM

Pembangunan Jalan Baru per Km = 2 + 14 + 2 (bahu+aspal+bahu)

No Item	Item Pekerjaan	Satuan	Panjang	Lebar	Tebal atau Tinggi	Ki/Ka, atau Titik	Volume	HS	Jumlah	Ket
1F	MOBILISASI PEMBANGUNAN	LS	-	-	-	-	-	-	50,000,000	-
2	DRAINASE								1,341,023,920.81	
2.1	Galian untuk selokan drainase dan saluran air	M3	1000	0.80	0.80	2	1280	45,465	58,195,115.01	-
2.2	Pasangan Batu dengan Mortar	M3	1000	3	0.3	2	1800	691,698	1,245,057,282.00	-
2.3 (3)	Gorong2 pipa beton bertulang, diameter dalam 70-100 cm	M1	20	-	-	1.00	20	1,888,576	37,771,523.80	
3	PEKERJAAN TANAH								7,753,608,295.67	
3.1 (1)	Galian Biasa	M3	700	27	1.5	1	28350	50,510	1,431,944,404.38	
3.1 (2)	Galian Batu	M3	100	4	2	2	1600	274,642	439,426,946.56	
3.2 (1)	Timbunan Biasa	M3	300	21	1.5	1	9450	342,541	3,237,009,652.80	
3.2 (2)	Timbunan Pilihan	M3	300	21	1	1	6300	413,387	2,604,335,718.60	
3.3	Penyiapan Badan Jalan	M2	1000	21	-	1	21000	1,947	40,891,573.33	-
4	PELEBARAN PERKERASAN DAN BAHU JALAN								643,193,760.31	
4.2 (3)	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	M3	1000	2	0.15	2	600	520,807	312,484,462.71	-
3.2 (2)	Timbunan Pilihan	M3	1000	2	0.2	2	800	413,387	330,709,297.60	
5	PERKERASAN BERBUTIR								4,211,447,558.18	
5.1 (1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	M3	1000	15	0.2	1	3000	635,537	1,906,609,624.78	
5.2 (2)	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	M3	1000	15	0.25	1	3750	614,623	2,304,837,933.39	
6	PERKERASAN ASPAL								6,556,602,808.04	
6.1 (1)	Lapis Resap Pengikat	Liter	1000	14	1	1	14000	14,760	206,640,000.00	
6.1 (2)	Lapis Perekat 1	Liter	1000	14	0.3	1	4200	13,985	58,736,286.00	
6.3 (5a)	Laston Lapis Aus (AC-WC)	Ton	1000	14	0.05	1	1,610.00	1,592,849	2,564,486,890.00	
6.3 (6a)	Laston Lapis Antara (AC-BC)	Ton	1000	14	0.07	1	2,254.00	1,653,389	3,726,739,632.04	
6.3. (8)	Bahan Anti Pengelupasan	Kg					730.30	0	0.00	
7	SRUKTUR								533,136,573.51	
7.1 (3)	Beton K350	M3	10	15	0.5	1	75	2,385,718	178,928,858.79	-
7.3 (1)	Baja Tulangan U24 Polos	Kg			150			11250	175,991,435.55	
7.9	Pasangan Batu	M3	250	0.75	1	1	187.5	950,487	178,216,279.17	
8	Pengendalian Kondisi dan Pekerjaan Minor								726,713,955.67	
8.4 (1)	Marka Jalan Termoplastik	M2	1000	0.12	-	4	480	200,000	96,000,000.00	
8.4 (5)	Patok Pengarah	Buah	100	-	-	2	200	190,856	38,171,144.24	
8.4 (6a)	Patok Kilometer	Buah	10	-	-	1	10	481,897	4,818,966.42	
	Median Trotoar		1000					587,724	587,723,845.01	
9F	PEKERJAAN HARIAN (PEMBANGUNAN)	LS	-	-	-	-	-	-	50,000,000.00	
10F	PEKERJAAN PEMELIHARAAN RUTIN (PEMBANGUNAN)	LS								
								JUMLAH	21,865,726,872.19	
								PPh 10%	2,186,572,687.22	
								TOTAL	24,052,299,559.41	

Estimasi harga satuan penanganan jalan per Km untuk pembangunan jalan baru lebar 14 m



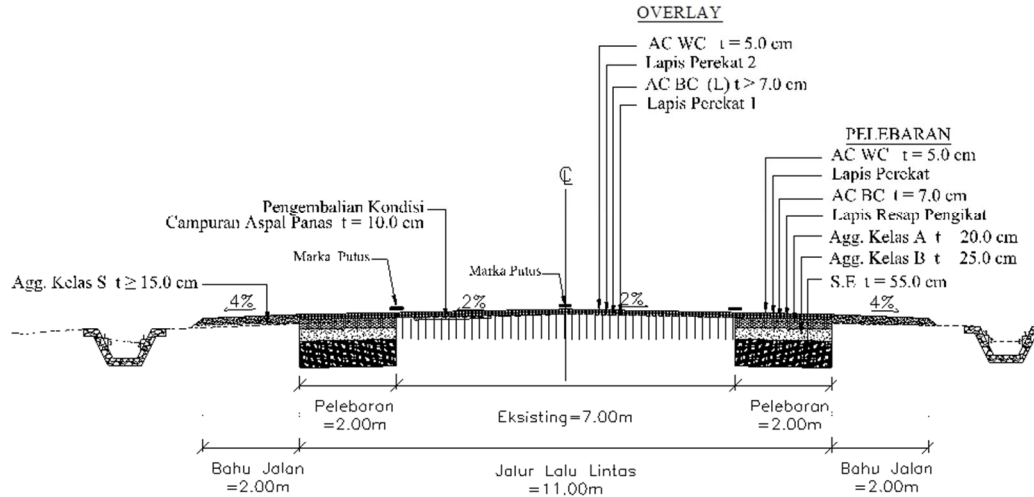
Potongan melintang pembangunan jalan baru lebar 14 m

ESTIMASI HARGA SATUAN PENANGANAN JALAN PER KM

Peningkatan kapasitas/pelebaran per Km = 2 + 11 + 2 (bahu+aspal 2 lapis+bahu) dari lebar 4 m ke 14 m Dengan Pasangan Batu

No Item	Item Pekerjaan	Satuan	Panjang	Lebar	Tebal atau Tinggi	Ki/Ka, atau Titik	Volume	HS	Jumlah	Ket
1E	MOBILISASI PENINGKATAN	LS	-	-	-	-	-	-	25,000,000	-
2	DRAINASE								1,335,358,192.24	
2.1	Galian untuk selokan drainase dan saluran air	M3	1000	0.8	0.80	2	1280	45,465	58,195,115.01	-
2.2	Pasangan Batu dengan Mortar	M3	1000	3	0.3	2	1800	691,698	1,245,057,282.00	-
2.3 (3)	Gorong2 pipa beton bertulang , diameter dalam 70-100 cm	M1	17			1.00	17	1,888,576	32,105,795.23	
3	PEKERJAAN TANAH								1,431,445,726.00	
3.1 (1)	Galian Biasa	M3	1000	2	0.15	2	600	50,510	30,305,701.68	
3.1 (1)	Galian Biasa	M3	1000	2	1	2	4000	50,510	202,038,011.20	
3.1 (2)	Galian Batu	M3	100	10	1	1	1000	274,642	274,641,841.60	
3.1 (8)	Galian Perkerasan Beraspal tanpa Cold Milling Machine	M3	50	4	0.1	1	20	516,814	10,336,280.46	-
3.2 (2)	Timbunan Pilihan	M3	1000	2	0.55	2	2200	413,387	909,450,568.40	
3.3	Penyiapan Badan Jalan	M2	1000	1.2	-	2	2400	1,947	4,673,322.67	
4	PELEBARAN PERKERASAN DAN BAHU JALAN								312,484,462.71	
4.2 (3)	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	M3	1000	2	0.15	2	600	520,807	312,484,462.71	-
5	PERKERASAN BERBUTIR								2,807,631,705.45	
5.1 (1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	M3	1000	5	0.2	2	2000	635,537	1,271,073,083.19	
5.2 (2)	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	M3	1000	5	0.25	2	2500	614,623	1,536,558,622.26	
6	PERKERASAN ASPAL								6,611,915,591.35	
6.1 (1)	Lapis Resap Pengikat	Liter	1000	5	1	2	10000	14,760	147,600,000.00	
6.1 (2)	Lapis Perekat	Liter	1000	5	0.3	1	1500	13,985	20,977,245.00	
6.3 (5a)	Laston Lapis Aus (AC-WC)	Ton	1000	14	0.05	1	1,610.00	1,592,849	2,564,486,890.00	
6.3 (6a)	Laston Lapis Antara (AC-BC)	Ton	1000	5	0.07	2	1,610.00	1,653,389	2,661,956,880.03	
6.3 (6c)	Laston Lapis Antara (AC-BC) Lavelling	Ton	1000	4	0.08	1	736.00	1,653,389	1,216,894,576.32	
6.3. (8)	Bahan Anti Pengelupasan	Kg					747.68	0	0.00	
7	SRUKTUR								71,286,511.67	
7.9	Pasangan Batu	M3	100	0.75	1	-	75	950,487	71,286,511.67	-
8	Pengendalian Kondisi dan Pekerjaan Minor								428,802,963.52	
8.1 (2)	Lapis Pondasi Agregat Kelas B untuk Pekerjaan Minor	M3	50	14	0.2	1	140	378,252	52,955,290.83	
8.1 (1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas A untuk Pekerjaan Minor	M3	50	14	0.15	1	105	468,365	49,178,330.59	
8.1 (5)	Campuran Aspal Panas untuk Pekerjaan Minor	M3	50	14	0.1	1	70	3,295,276	230,669,342.10	
8.4 (1)	Marka Jalan Termoplastik	M2	1000	0.12	-	4	480	200,000	96,000,000.00	
9E	PEKERJAAN HARIAN (PENINGKATAN)	LS	-	-	-	-	-	-	25,000,000.00	-
10E	PEKERJAAN PEMELIHARAAN RUTIN (PENINGKATAN)	LS	-	-	-	-	-	-	25,000,000.00	-
									13,073,925,152.94	
									1,307,392,515.29	
									TOTAL	14,381,317,668.24

Estimasi harga satuan penanganan jalan per Km untuk pelebaran jalan dari lebar 4 m ke 14 m



Potongan melintang pelebaran jalan

BIODATA PENULIS

Muhammad Taufik



Penulis lahir di Jakarta, pada tanggal 16 Agustus 1993, merupakan anak ketiga dari pasangan suami istri Yuswendi Surin dan Musidah Toyib. Penulis tumbuh dan berkembang dilingkup keluarga yang keras akan didikan militer, mengedepankan kedisiplinan dan tanggung jawab akan apa yang dikerjakan. Penulis menempuh pendidikan informal dengan hidup bersosialisasi mengikuti keorganisasian dilingkungan perkuliahan dan luar perkuliahan. Penulis mengadopsi prinsip hidup dengan moto *“do the best, prepare for the worst”*. Penulis menempuh pendidikan formal SD Harapan Indonesia Bekasi (1999 – 2005), SMP Negeri 5 Bekasi (2005 – 2008), SMA Negeri 4 Bekasi (2008 – 2011). Setelah lulus Penulis melanjutkan pendidikan Diploma III di Politeknik Negeri Jakarta Jurusan Teknik Sipil program studi konstruksi sipil angkatan 2011. Pada tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan Sarjana pada jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya melalui program lintas jalur dan terdaftar dengan NRP 3114106017 di Jurusan Teknik Sipil FTSLK – ITS Surabaya, penulis adalah mahasiswa program lintas jalur (S1) dengan bidang tugas akhir studi manajemen.

Contact Person:

Email : muhammad.taufik93@yahoo.com

Hp : 081295253640