



TUGAS AKHIR (RC14-1501)

**PERENCANAAN KELAYAKAN PEMBANGUNAN
JALAN LINGKAR KABUPATEN TUBAN**

ALIFIA AZ-ZAHRA

NRP. 03111440000139

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2018



TUGAS AKHIR (RC14-1501)

**PERENCANAAN KELAYAKAN PEMBANGUNAN
JALAN LINGKAR KABUPATEN TUBAN**

ALIFIA AZ-ZAHRA
NRP. 03111440000139

Dosen Pembimbing :
Cahya Buana, ST., MT.

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



FINAL PROJECT (RC14-1501)

**FEASIBILITY PLANNING OF TUBAN OUTER RING
ROAD CONSTRUCTION.**

ALIFIA AZ-ZAHRA
NRP. 03111440000139

Academic Supervisor :
Cahya Buana, ST., MT.

CIVIL ENGINEERING DEPARTEMENT
Faculty of Civil, Environmental and Geo Engineering
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2018

**PERENCANAAN KELAYAKAN PEMBANGUNAN
JALAN LINGKAR KABUPATEN TUBAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Bidang Studi Perhubungan
Program Studi S-1 Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

ALIFIA AZ-ZAHRA
NRP. 03111440000139

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

1. Cahya Buana, ST, MT (Pembimbing I)



**SURABAYA
JUNI, 2018**

PERENCANAAN KELAYAKAN PEMBANGUNAN JALAN LINGKAR KABUPATEN TUBAN

Nama Mahasiswa : Alifia Az-Zahra
NRP : 03111440000139
Departemen : Teknik Sipil – FTSLK ITS
Dosen Pembimbing : Cahya Buana , ST., MT.

Abstrak

Di dalam RTRW Provinsi Jawa Timur tahun 2011-2031 terdapat salah satu rencana kawasan strategis yaitu Segitiga Emas Pertumbuhan. Kabupaten/kota yang termasuk dalam rencana Segitiga Emas Pertumbuhan adalah Tuban. Selama ini kendaraan yang melintasi kota Tuban selalu melewati jalan dalam kota, mengakibatkan lalu lintas kendaraan berat tercampur dengan lalu lintas lokal. Salah satu penyelesaiannya yaitu Pembangunan Jalan Lingkar Tuban (Outer Ring Road). Pada Tugas Akhir ini akan menentukan alternatif trase jalan lingkar Kabupaten Tuban yang lebih efektif serta menganalisis kelayakan dari alternatif yang terpilih.

Hasil wawancara dengan beberapa expert judgement yang selanjutnya dianalisis menggunakan metode Analytical Hierarchy Process menghasilkan alternatif 3 sebagai alternatif terpilih. Penghematan Biaya Operasional Kendaraan dari pembangunan jalan lingkar mencapai Rp 270.118.152.562 dan penghematan Nilai Waktu mencapai Rp 101.560.399.789.

Perhitungan biaya yang dikeluarkan untuk pembangunan jalan lingkar sebesar Rp 799.629.618.714 terdiri dari biaya pembebasan lahan dan biaya konstruksi. Sehingga didapatkan nilai BCR 4,28 > 1 dan nilai NPV Rp 2.705.937.413.332 > 0 , dapat disimpulkan bahwa pembangunan jalan lingkar Kabupaten Tuban menggunakan trase terpilih layak dari segi ekonomi.

Kata Kunci : Jalan Lingkar Kabupaten Tuban, Alternatif Trase, BOK, Nilai Waktu

“ Halaman ini sengaja dikosongkan “

FEASIBILITY PLANNING OF TUBAN OUTER RING ROAD CONSTRUCTION.

Name : Alifia Az-Zahra
NRP : 03111440000139
Major Department : Civil Engineering – FTSLK ITS
Supervisor : Cahya Buana , ST., MT.

Abstract

In the document of East Java RTRW 2011 – 2031 show a planning of strategic areas called Golden Triangle Development, and Tuban is one of the triangle in. Over this time, vehicles which across the city of Tuban alwas using inner road city, causing the heavy vehicle traffic mixed with local traffic. One of the solutions is The Construction of Tuban Ring Road (outer ring road). This final project will determine the alternative of Tuban ring road route to be more effective, and analyze the feasibility of the chosen alternative.

Result of these interview with some expert judgment then calculated with Analytical Hierarchy Procces method show that altenative 3 be the chosen route. Saving of Vehicle Operational Cost from this ring road construction reach Rp 270.118.152.562 and saving of Time Value reach Rp 101.560.399.789.

The amount cost of the construction and land aquistition is Rp 799.629.618.714. Then the value of BCR is $4,28 > 1$ and amount of NPV is Rp 2.705.937.413.332 > 0 , so the construction of Tuban Outer Ring Road with the chosen route is worthy for economic aspect.

Keywords : *Tuban Outer Ringroad, Alternative Route, VOC, Time Value*

“ Halaman ini sengaja dikosongkan “

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “ Perencanaan Kelayakan Pembangunan Jalan Lingkar Kabupaten Tuban ”.

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

1. Allah SWT, yang selalu ada di kala apapun ketika proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
2. Ayah H.M. Ridwan, S.H dan Ibu Nunuk Zumrotin, juga Eyang yang selalu memberikan kasih sayang yang tulus.
3. Bapak Cahya Buana, ST., MT , selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan juga semangat dalam pengerjaan Tugas Akhir ini. Serta seluruh Dosen Teknik Sipil ITS yang telah memberikan ilmunya selama masa perkuliahan.
4. Adik-adik yang sangat penulis sayangi; Nabhan Ibrahim Ahmad, Zidan Rahman Al-amin, Ahmad Nizam Khoirudin dan seluruh keluarga besar.
5. Bapak Bupati Kabupaten Tuban, Bapak Ketua DPRD Kabupaten Tuban , dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Tuban, dinas Perhubungan Kabupaten Tuban dan BAPPEDA Kabupaten Tuban yang telah memberikan data dan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman angkatan 2014 (S-57) Teknik Sipil ITS yang selalu gotong-royong dan bahu-membahu sejak menjadi mahasiswa baru kala itu hingga nanti. Juga mereka yang tak akan lekang oleh waktu ; Suhariyanti

Mahardika, OxyWidyananda, Eka Putri, Titah Angesti ,
RN Ghifari, Sonya, Ulin Nuha, Syah Rizal, Gufrawr ,
Sharfinacin, Zainal Mbot, Viena, Saocy, Feisal&Ardelia
Arlimasita, Zulfikar Fauzi, Nabila Nurmajida, rekan-
rekan Himpunan Mahasiswa Sipil dan ITS Badminton
Community. To infinity and beyond !

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih mempunyai banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi kemajuan bersama. Semoga buku Tugas Akhir ini bermanfaat dan dapat menambah pengetahuan untuk pembaca.

Surabaya, Juni 2018

Penulis

DAFTAR ISI

Abstrak.....	i
Abstract.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR DIAGRAM.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Studi.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Studi.....	3
1.6 Lokasi Studi.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Umum.....	7
2.2 Tentang Jalan Umum.....	7
2.3 Tentang Jalan Lingkar.....	9
2.4 Kapasitas.....	9
2.5 Derajat Kejenuhan (D_j).....	13
2.6 Kecepatan Arus Bebas.....	13
2.7 <i>Travel Time</i> (T_T).....	16
2.8 Permodelan Transportasi.....	17

2.9	<i>Analytic Hierarchy Process (AHP)</i>	18
2.10	Biaya Operasional Kendaraan	20
2.7.1	Konsumsi Bahan Bakar.....	20
2.7.2	Konsumsi Minyak Pelumas	21
2.7.3	Konsumsi Ban	22
2.7.4	Pemeliharaan	22
2.7.5	Depresiasi	23
2.7.6	Bunga Modal	23
2.7.7	Asuransi.....	23
2.11	Nilai Waktu	24
2.12	<i>Benefit Cost Ratio (BCR)</i>	25
2.13	<i>Net Present Value (NPV)</i>	26
BAB III METODOLOGI		27
3.1	Umum.....	27
3.2	Uraian Kegiatan.....	27
3.3	Bagan Alir	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Umum.....	33
4.2	Pengumpulan Data Sekunder.....	33
4.2.1	Data Kondisi Eksisting	33
4.3	Pengolahan Data.....	50
4.3.1	Kapasitas Ruas Jalan Eksisting	50
4.3.2	Kapasitas Ruas Jalan Lingkar	51
4.3.3	Volume Lalu Lintas	51

4.3.4	Derajat Kejenuhan	53
4.3.5	Pertumbuhan Lalu Lintas	54
4.4	Analisis Pemilihan Trase	68
4.4.1	Bagian Wilayah Kota.....	69
4.4.2	Kondisi Setiap Alternatif	71
4.4.2	<i>Analytic Hierarchy Process</i>	80
4.5	<i>Trip Assignment</i>	93
4.6	Biaya Operasional Kendaraan	97
4.6.1	Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar	99
4.6.2	Perhitungan Konsumsi Minyak Pelumas	101
4.6.3	Perhitungan Konsumsi Ban	101
4.6.4	Perhitungan Konsumsi Pemeliharaan	102
4.6.5	Perhitungan Konsumsi Depresiasi	104
4.6.6	Perhitungan Konsumsi Bunga Modal	105
4.6.7	Perhitungan Konsumsi Asuransi.....	106
4.6.8	Perhitungan BOK Sepeda Motor	106
4.7	Analisis Waktu Tempuh	113
4.8	Nilai Waktu	119
4.9	Evaluasi Kelayakan Ekonomi.....	128
4.10.1	Keuntungan Langsung dari BOK.....	128
4.10.2	Keuntungan Langsung dari Waktu Tempuh	135
4.10.3	Keuntungan Ekonomi	142
4.10.4	Keuntungan Tidak Langsung.....	147
BAB V PENUTUP.....		149

5.1	Kesimpulan.....	149
5.2	Saran.....	150
	DAFTAR PUSTAKA	151
	LAMPIRAN.....	151

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 : Trase Jalan Lingkar berdasarkan RTRW	4
Gambar 1.2 : Trase Jalan Lingkar berdasarkan RTRW (tampak <i>Google Earth</i>)	4
Gambar 1.3 : Alternatif 2 Rencana Trase Jalan Lingkar Kabupaten Tuban	5
Gambar 1.4 : Alternatif 3 Rencana Trase Jalan Lingkar Kabupaten Tuban	5
Diagram 2.1 : Hubungan V_T dengan D_J , tipe jalan 2/2TT (sumber : PKJI 2014)	16
Diagram 2.2 : Hubungan V_T dengan D_J , tipe jalan 4/2T, 6/2T (sumber : PKJI 2014)	17
Gambar 3.1 : Lokasi Survei Traffic Counting	28
Gambar 3.3 : Bagan Alir	31
Gambar 4.1 : Tipikal Potongan Melintang Jalan Lingkar (sumber : Laporan Akhir FS Rencana Jalan Lingkar, 2008)	35
Gambar 4.2 : Tanjakan di Desa Tunah	72
Gambar 4.3 : Peta Kontur Alternatif 1 Trase Jalan Lingkar Kabupaten Tuban	73
Gambar 4.4 : Tampak <i>Google Earth</i> Alternatif 1 Trase Jalan Lingkar Kabupaten Tuban	73
Gambar 4.5 : Peta RBI Alternatif 1 Trase Jalan Lingkar Kabupaten Tuban	74
Gambar 4.6 : Tikungan di Desa Tunah pada Alternatif 2	75
Gambar 4.7 : Peta Kontur Alternatif 2 Trase Jalan Lingkar Kabupaten Tuban	76

Gambar 4.8 : Tampak <i>Google Earth</i> Alternatif 2 Trase Jalan Lingkar Kabupaten Tuban	76
Gambar 4.9 : Peta RBI Alternatif 2 Trase Jalan Lingkar Kabupaten Tuban	77
Gambar 4.10 : Jalan Eksisting di Desa Genaharjo	78
Gambar 4.11 : Tampak <i>Google Earth</i> Alternatif 3 Trase Jalan Lingkar Kabupaten Tuban	79
Gambar 4.12 : Peta Kontur Alternatif 3 Trase Jalan Lingkar Kabupaten Tuban	79
Gambar 4.13 : Peta RBI Alternatif 3 Trase Jalan Lingkar Kabupaten Tuban	80
Gambar 4.14 : Susunan Hirarki Kriteria	81
Diagram 4.1 : Grafik Hubungan V_T dan D_J untuk Jalan Eksisting	99
Gambar 4.15 : <i>Cash Flow Diagram</i> – Biaya Operasional Kendaraan	145
Gambar 4.16 : <i>Cash Flow Diagram</i> – Nilai Waktu	145
Gambar 4.17 : <i>Cash Flow Diagram</i> Pembangunan Jalan Lingkar Kabupaten Tuban	146
Gambar 4.18 : <i>Cash Flow Diagram</i> – <i>Present Worth Cost & Present Cost Benefit</i>	146

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 2.1 : Hubungan V_T dengan D_J , tipe jalan 2/2TT (sumber : PKJI 2014)	16
Diagram 2.2 : Hubungan V_T dengan D_J , tipe jalan 4/2T, 6/2T (sumber : PKJI 2014)	17
Diagram 4.1 : Grafik Hubungan V_T dan D_J untuk Jalan Eksisting	99

“ Halaman ini sengaja dikosongkan “

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Kapasitas dasar (C_0).....	10
Tabel 2.2 : Faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar jalan lalu lintas (FC_{LJ}).....	10
Tabel 2.3 : Faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah (FC_{PA}).....	11
Tabel 2.4 : Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping pada jalan berbahu (FC_{HS}).....	11
Tabel 2.5 : Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping pada jalan berkereb (FC_{HS}).....	12
Tabel 2.6 : Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FC_{UK})	12
Tabel 2.7 : Kecepatan arus bebas dasar , V_{BD}	14
Tabel 2.8 : Nilai penyesuaian kecepatan arus bebas dasar akibat lebar jalur (V_{BL}).....	14
Tabel 2.9 : Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping untuk jalan berkerb dengan jarak kerb ke penghalang terdekat (FV_{BHS})	15
Tabel 2.10 : Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk pengaruh ukuran kota pada kendaraan ringan (FV_{UK})	15
Tabel 2.11 : Nilai <i>Random Index</i>	20
Tabel 2.12 : Faktor Koreksi Konsumsi BBM Dasar	21
Tabel 2.13 : Konsumsi Minyak Pelumnas Dasar	21
Tabel 2.14 : Faktor Koreksi Konsumsi Minyak Pelumnas	22
Tabel 2.15 : Nilai Waktu Dasar dari Berbagai Studi	24
Tabel 2.16 : Nilai Waktu Minimum (Rp/Jam)	25

Tabel 2.17 : Nilai K untuk Beberapa Kota	25
Tabel 4.1 : Hasil survei <i>Traffic Counting</i> dua arah Jalan Raya Semarang (skr/jam).	36
Tabel 4.2 : Hasil survei <i>Traffic Counting</i> dua arah Jalan Raya Semarang (lanjutan) (skr/jam).	37
Tabel 4.3 : Hasil survei <i>Traffic Counting</i> dua arah Jalan Raya Semarang (lanjutan) (skr/jam).	38
Tabel 4.4 : Hasil survei <i>Traffic Counting</i> dua arah Jalan Raya Tuban – Sedayu (skr/jam).	39
Tabel 4.5 : Hasil survei <i>Traffic Counting</i> dua arah Jalan Raya Tuban – Sedayu (lanjutan) (skr/jam).	40
Tabel 4.6 : Hasil survei <i>Traffic Counting</i> dua arah Jalan Raya Tuban – Sedayu (lanjutan).	41
Tabel 4.7 : Hasil survei <i>Traffic Counting</i> dua arah Jalan Manunggal (skr/jam).	41
Tabel 4.8 : Hasil survei <i>Traffic Counting</i> dua arah Jalan Manunggal (lanjutan) (skr/jam).	42
Tabel 4.9 : Hasil survei <i>Traffic Counting</i> dua arah Jalan Manunggal (lanjutan) (skr/jam).	43
Tabel 4.10 : Hasil survei <i>Traffic Counting</i> dua arah Jalan Manunggal (lanjutan) (skr/jam).	44
Tabel 4.11 : Hasil survei <i>Traffic Counting</i> dua arah Jalan Raya Tuban – Babat (skr/jam).	44
Tabel 4.12 : Hasil survei <i>Traffic Counting</i> dua arah Jalan Raya Tuban - Babat (lanjutan) (skr/jam).	45
Tabel 4.13 : Hasil survei <i>Traffic Counting</i> dua arah Jalan Raya Tuban - Babat (lanjutan) (skr/jam).	46

Tabel 4.14 : Hasil survei <i>Traffic Counting</i> dua arah Jalan Gajahmada (skr/jam).	47
Tabel 4.15 : Hasil survei <i>Traffic Counting</i> dua arah Jalan Gajahmada (lanjutan) (skr/jam).	48
Tabel 4.16 : Hasil survei <i>Traffic Counting</i> dua arah Jalan Gajahmada (lanjutan) (skr/jam).	49
Tabel 4.17 : Kapasitas masing – masing Jalan Eksisting	50
Tabel 4.18 : Jumlah arus lalu lintas Ruas Jalan Raya Semarang	51
Tabel 4.19 : Jumlah arus lalu lintas Ruas Jalan Raya Tuban – Sedayu.....	52
Tabel 4.20 : Jumlah arus lalu lintas Ruas Jalan Manunggal	52
Tabel 4.21 : Jumlah arus lalu lintas Ruas Jalan Raya Tuban - Babat.....	52
Tabel 4.22 : Jumlah arus lalu lintas Ruas Jalan Gajahmada	53
Tabel 4.23 : Nilai derajat kejenuhan setiap ruas	53
Tabel 4.24 : Nilai normal faktor-K	54
Tabel 4.25 : LHRT Jalan Raya Semarang	55
Tabel 4.26 : LHRT Jalan Raya Tuban – Sedayu.....	55
Tabel 4.27 : LHRT Jalan Manunggal	55
Tabel 4.28 : LHRT Jalan Raya Tuban - Babat.....	56
Tabel 4.29 : LHRT Jalan Gajahmada	56
Tabel 4.30 : Nilai PDRB Atas Dasar Harga Konstan 2010.....	56
Tabel 4.31 : Prosentase Pertumbuhan PDRB ADHK 2010	57
Tabel 4.32 : Nilai PDRB Per Kapita Kabupaten Tuban.....	57
Tabel 4.33 : Prosentase Pertumbuhan PDRB per Kapita	57

Tabel 4.34 : Nilai <i>Forecasting</i> LHRT Jalan Raya Semarang.....	58
Tabel 4.35 : Nilai <i>Forecasting</i> LHRT Jalan Raya Tuban – Sedayu.....	59
Tabel 4.36 : Nilai <i>Forecasting</i> LHRT Jalan Manunggal	60
Tabel 4.37 : Nilai <i>Forecasting</i> LHRT Jalan Raya Tuban - Babat	61
Tabel 4.38 : Nilai <i>Forecasting</i> LHRT Jalan Gajahmada.....	62
Tabel 4.39 : Nilai <i>Forecasting</i> D_j pada Jalan Raya Semarang ..	63
Tabel 4.40 : Nilai <i>Forecasting</i> D_j pada Jalan Raya Tuban – Sedayu.....	64
Tabel 4.41 : Nilai <i>Forecasting</i> D_j pada Jalan Manunggal	65
Tabel 4.42 : Nilai <i>Forecasting</i> D_j pada Jalan Raya Tuban - Babat	66
Tabel 4.43 : Nilai <i>Forecasting</i> D_j pada Jalan Gajahmada	67
Tabel 4.44 : Kuisisioner AHP Perbandingan Kriteria oleh Bupati Tuban	83
Tabel 4.45 : Kuisisioner AHP Perbandingan Alternatif trase berdasarkan kriteria Panjang Jalan oleh Bupati Tuban	84
Tabel 4.46 : Nilai CR dari kuisisioner Bupati Kabupaten Tuban ..	87
Tabel 4.47 : Nilai Pembobotan Alternatif dari Kuisisioner Bupati Kabupaten Tuban	88
Tabel 4.48 : Nilai CR dari kuisisioner Ir. Wahyu Herijanto, MT ..	88
Tabel 4.49 : Nilai Pembobotan Alternatif dari Kuisisioner Ir. Wahju Herijanto, MT	89
Tabel 4.50 : Nilai CR dari kuisisioner Cahya Buana, ST., MT	89
Tabel 4.51 : Nilai Pembobotan Alternatif dari Kuisisioner Cahya Buana, ST., MT	89

Tabel 4.52 : Nilai CR dari kuisisioner A. Agung G. Kartika, ST., MSc.....	90
Tabel 4.53 : Nilai Pembobotan Alternatif dari Kuisisioner A. Agung G. Kartika, ST., MSc.....	90
Tabel 4.54 : Nilai CR dari kuisisioner Kabid. Bina Marga Dinas PU Kabupaten Tuban	90
Tabel 4.55 : Nilai Pembobotan Alternatif dari Kuisisioner Kabid. Bina Marga Dinas PU Kabupaten Tuban	91
Tabel 4.56 : Nilai CR dari kuisisioner Ketua DPRD Kabupaten Tuban	91
Tabel 4.57 : Nilai Pembobotan Alternatif dari Kuisisioner Ketua DPRD Kabupaten Tuban.....	91
Tabel 4.58 : Nilai CR dari kuisisioner Anggota DPRD Kabupaten Tuban	92
Tabel 4.59 : Nilai Pembobotan Alternatif dari Kuisisioner Anggota DPRD Kabupaten Tuban.....	92
Tabel 4.60 : Nilai CR dari kuisisioner KABID Fisik dan Prasarana BAPPEDA Kabupaten Tuban	92
Tabel 4.61 : Nilai Pembobotan Alternatif dari Kuisisioner KABID Fisik dan Prasarana BAPPEDA Kabupaten Tuban.....	93
Tabel 4.62 : Iterasi <i>Trip Assignment</i> Jalan Raya Tuban - Babat	96
Tabel 4.63 : Iterasi <i>Trip Assignment</i> Jalan Raya Semarang	97
Tabel 4.64 : BOK Jalan Eksisting <i>Without Project</i> - Jalan Raya Tuban – Babat (Rp).....	108
Tabel 4.65 : BOK Jalan Eksisting <i>Without Project</i> - Jalan Raya Semarang (Rp)	109
Tabel 4.66 : BOK Jalan Eksisting <i>Witht Project</i> - Jalan Lingkar Kabupatene Tuban (Rp)	109

Tabel 4.67 : BOK Jalan Eksisting <i>With Project</i> – Jalan Raya Tuban – Babat (Rp).....	111
Tabel 4.68 : BOK Jalan Eksisting <i>With Project</i> – Jalan Raya Semarang (Rp)	111
Tabel 4.69 : Nilai waktu tempuh jalan eksisting <i>without project</i> – Jalan Raya Tuban-Babat.....	114
Tabel 4.70 : Nilai waktu tempuh jalan eksisting <i>without project</i> – Jalan Raya Semarang	115
Tabel 4.71 : Nilai waktu tempuh Jalan Lingkar Kabupaten Tuban	116
Tabel 4.72 : Nilai waktu tempuh jalan eksisting <i>with project</i> – Jalan Raya Tuban-Babat.....	117
Tabel 4.73 : Nilai waktu tempuh jalan eksisting <i>with project</i> – Jalan Raya Semarang	118
Tabel 4.74 : Penyesuaian nilai waktu dasar	119
Tabel 4.75 : Penyesuaian nilai waktu minimum	119
Tabel 4.76 : Nilai waktu selama 25 tahun mendatang	121
Tabel 4.77 : Nilai waktu jalan eksisting <i>Without Project</i>	121
Tabel 4.78 : Nilai waktu jalan lingkar Kabupaten Tuban	125
Tabel 4.79 : Nilai waktu jalan eksisting <i>With Project</i> – Jalan Raya Tuban - Babat.....	121
Tabel 4.80 : Nilai waktu jalan eksisting <i>With Project</i> – Jalan Raya Semarang	121
Tabel 4.81 : Total BOK jalan lingkar Kabupaten Tuban	129
Tabel 4.82 : Total BOK jalan eksisting <i>without project</i> – Jalan Raya Semarang	130

Tabel 4.83 : Total BOK jalan eksisting <i>without project</i> – Jalan Raya Tuban - Babat.....	131
Tabel 4.84 : Total BOK jalan eksisting <i>with project</i> – Jalan Raya Tuban - Babat.....	132
Tabel 4.85 : Total BOK jalan eksisting <i>with project</i> – Jalan Raya Semarang.....	133
Tabel 4.86 : Penghematan BOK.....	134
Tabel 4.87 : Total Nilai Waktu jalan lingkar Kabupaten Tuban	136
Tabel 4.88 : Total Nilai Waktu jalan eksisting <i>without project</i> – Jalan Raya Semarang	137
Tabel 4.89 : Total Nilai Waktu jalan eksisting <i>without project</i> – Jalan Raya Tuban - Babat.....	138
Tabel 4.90 : Total Nilai Waktu jalan eksisting <i>with project</i> – Jalan Raya Tuban - Babat.....	139
Tabel 4.91 : Total Nilai Waktu jalan eksisting <i>with project</i> – Jalan Raya Semarang	140
Tabel 4.92 : Penghematan Nilai Waktu	141
Tabel 4.93 : Rencana Anggaran Biaya	142
Tabel 4.94 : Prosentase BI Rate Bank Indonesia	143
Tabel 4.95 : Nilai <i>Present Worth Cost</i> dan <i>Present Cost Benefit</i> <i>pertahun</i>	143

“ Halaman ini sengaja dikosongkan “

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Tuban merupakan salah satu wilayah yang diarahkan sebagai pengembangan kawasan industri Jawa Timur Kawasan Industri di Tuban tersebar di beberapa Kecamatan yaitu Kecamatan Soko, Rengel, Plumpang, Widang, Palang, Semanding, Jenu, Kerek, Tambakboyo dan Bancar. Di Kecamatan Kerek terdapat pabrik Semen Indonesia dan Semen Holcim. Kecamatan Jenu merupakan kawasan industri paling luas di Kabupaten Tuban, dan salah satu industri kimia dasar di Kecamatan Jenu ini sudah menjangkau skala regional

Dalam skala regional Kabupaten Tuban menempati posisi yang strategis karena letaknya yang berada di jalur utama lintas Utara Jawa, namun hal tersebut belum bisa dimanfaatkan secara optimal. Salah satu penyebabnya adalah lambanya perkembangan sarana dan prasarana transportasi khususnya jaringan jalan.

Sistem jaringan jalan di Kabupaten Tuban hanya bertumpu pada satu jalur utama yaitu jalan provinsi atau negara yang melewati jalan arteri sekunder Kabupaten Tuban, salah satunya Jalan Gajahmada yang merupakan pusat Kota. Keberadaan jalur lalu lintas antar kabupaten atau provinsi di pusat kota menjadikan kondisi berlalu-lintas di dalam kota semakin tidak nyaman dan aman dikarenakan bercampurnya lalu-lintas antar kota, terutama kendaraan berat dengan lalu lintas lokal. Kendaraan berat tersebut membuat kemacetan di jalan dalam kota bukan hanya pada saat *peak hours*. Kondisi tersebut yang melandasi rencana pengembangan jalan bebas hambatan dan jalan lingkar Kabupaten Tuban.

Jalan bebas hambatan yang direncanakan menghubungkan ruas Gresik (manyar) – Tuban, dan Tuban – Demak yang melalui Palang – Semanding – Merakurak – Kerek – Tambakboyo – Bancar dengan lokasi pintu bebas hambatan direncanakan di

Semanding, Merakurak, Kerek, Bancar. Sementara untuk Rencana jalan lingkaran Kabupaten Tuban akan melewati Kecamatan Jenu – Tuban – Semanding – Palang.

Panjang total trase rencana jalan lingkaran saat ini adalah 12,9 km. Trase yang direncanakan saat ini tetap melewati sebuah tanjakan di desa Tunah. Tanjakan tersebut seringkali menjadi titik kemacetan karena kendaraan besar yang tidak mampu melewati tanjakan. Kondisi ini dikhawatirkan akan berdampak pada pembangunan jalan lingkaran tersebut menjadi tidak efektif, sebab para pengguna jalan harus tetap melewati tanjakan tersebut. Oleh karena itu pada Tugas Akhir ini akan menentukan alternatif trase jalan lingkaran Kabupaten Tuban yang lebih efektif serta menganalisis kelayakan dari alternatif yang dipilih tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Beberapa masalah yang terdapat pada tugas ini antara lain :

1. Bagaimana kondisi lalu lintas jalan eksisting sebelum adanya pembangunan jalan lingkaran Kabupaten Tuban ?
2. Bagaimana menentukan trase jalan lingkaran Kabupaten Tuban yang terbaik dari beberapa alternatif ?
3. Berapa penghematan Biaya Operasional Kendaraan setelah pembangunan jalan lingkaran Kabupaten Tuban dengan alternatif trase yang dipilih tersebut ?
4. Berapa selisih nilai waktu kondisi eksisting sebelum dan sesudah pembangunan jalan lingkaran Kabupaten Tuban ?
5. Apakah pembangunan jalan lingkaran Kabupaten Tuban menggunakan trase terpilih tersebut layak dari segi ekonomi ?

1.3 Tujuan Studi

Tujuan yang ingin dicapai dalam penyusunan tugas ini adalah :

1. Mengetahui kondisi lalu lintas jalan eksisting sebelum adanya pembangunan jalan lingkaran Kabupaten Tuban.

2. Menentukan trase jalan yang paling efektif dan efisien menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process*.
3. Mengetahui penghematan Biaya Operasional Kendaraan dengan alternatif yang dipilih.
4. Mengetahui selisih Nilai Waktu dengan adanya alternatif trase dengan trase yang sudah direncanakan.
5. Mengetahui kelayakan pembangunan jalan lingkaran Kabupaten tersebut dari segi ekonomi.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas ini antara lain :

1. Perencanaan tidak merencanakan perkerasan yang akan digunakan
2. Perencanaan tidak meninjau kondisi tanah pada trase yang akan direncanakan
3. Tidak menghitung dan membahas metode kerja di lapangan

1.5 Manfaat Studi

Manfaat yang diperoleh dari tugas ini antara lain :

1. Menambah wawasan dan dapat mengaplikasikan teori yang didapat selama kuliah.
2. Memberi alternatif trase jalan lingkaran untuk pemerintah kabupaten Tuban.
3. Sebagai bahan masukan dan pertimbangan untuk perencanaan pembangunan jalan lingkaran Kabupaten Tuban.

1.6 Lokasi Studi

Lokasi studi pada tugas akhir ini di kawasan Jalan Lingkaran Kabupaten Tuban yang akan melalui rute Kecamatan Jenu , Kecamatan Tuban , Kecamatan Semanding . Kecamatan Palang. Pada tugas akhir ini akan merencanakan alternatif trase Jalan

Lingkar Kabupaten Tuban. Berikut adalah gambaran mengenai lokasi studi.



Gambar 1.1 : Trase Jalan Lingkar berdasarkan RTRW
(Sumber : Lampiran I Rencana Struktur Ruang, RTRW Kab.
Tuban 2011-2031)

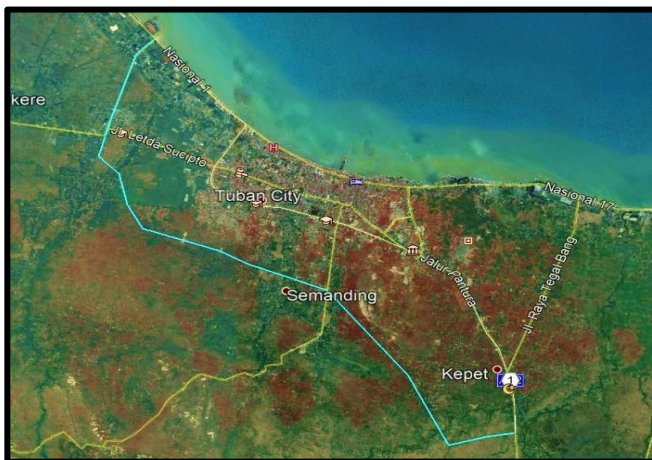


Gambar 1.2 : Trase Jalan Lingkar berdasarkan RTRW
(tampak *Google Earth*)



Gambar 1.3 : Alternatif 2 Rencana Trase Jalan Lingkar Kabupaten Tuban

(Sumber : Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian dan Pengembangan Daerah Kab. Tuban 2011)



Gambar 1.4 : Alternatif 3 Rencana Trase Jalan Lingkar Kabupaten Tuban

“ Halaman ini sengaja dikosongkan “

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Tinjauan pustaka berisi tentang penjelasan teori, temuan, hasil penelitian dan kaidah-kaidah ilmu lainya yang digunakan untuk menyusun kerangka penelitian pada tugas akhir ini yang berjudul Perencanaan Kelayakan Pembangunan Jalan Lingkar Kabupaten Tuban. Adapun tinjauan pustaka yang dibutuhkan adalah mengenai analisis lalu lintas, permodelan transportasi, analisis multi kriteria, dan analisis kelayakan ekonomi.

2.2 Tentang Jalan Umum

Menurut Undang – Undang No 13 Tahun 1980, Jalan adalah suatu prasarana perhubungan darat dalam bentuk apapun yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkapnnya yang diperuntukan bagi lalu lintas. Pada UU no. 38 th. 2004 tentang jalan, jalan umum dikelompokan dalam 4 hal :

- Menurut Sistem Jaringan Jalan
Sistem jaringan jalan terdiri dari sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder :
 - a) Sistem jaringan jalan primer adalah sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa yang menghubungkan kabupaten (wilayah) di tingkat nasional.
 - b) Sistem jaringan jalan sekunder adalah sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa di dalam Kabupaten.

- Menurut Fungsi Jalan
Fungsi jalan dalam UU no. 38 Tahun 2004 dibagi menjadi Jalan Arteri, Jalan Kolektor dan Jalan lokal :

- a) Jalan Arteri , berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.
- b) Jalan Kolektor , berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi.
- c) Jalan Lokal, berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

- Menurut Status Jalan

Status jalan dalam UU no. 38 Tahun 2004 dikelompokkan ke dalam jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kabupaten, dan jalan desa;

- a) Jalan Nasional, jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibu kabupaten provinsi dan jalan strategis nasional. Untuk pengelolaan dan wewenangnya berada di tingkat nasional.
- b) Jalan Provinsi, jalan kolektor dalam sistem jaringan rpimer yang menghubungkan ibu kota provinsi dengan ibu kota /kabupaten, atau antar ibu kota /kabupaten, dan jalan strategis provinsi. Untuk pengelolaan dan wewenangnya berada di tingkat provinsi.
- c) Jalan Kabupaten, jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibu kota kabupaten dengan ibu kota kecamatan, antar ibu kota kecamatan, ibu kota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten dan

jalan strategis kabupaten. Untuk pengelolaan dan wewenangnya berada di tingkat kabupaten.

- d) Jalan Kota , jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan di dalam kota, menghubungkan antar pusat pemukiman yang berada di dalam kota. Untuk pengelolaan dan wewenangnya berada di tingkat kota
- e) Jalan Desa, jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar pemukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan. Untuk pengelolaan dan wewenangnya berada di tingkat desa.

- Menurut Kelas Jalan

Kelas jalan ditetapkan oleh Keputusan Menteri PU no. 58 Tahun 2012 untuk Pulau Jawa dan Sumatera dikelompokkan dalam Jalan Kelas I, Jalan Kelas II, Jalan Kelas III, dan Jalan Khusus.

2.3 Tentang Jalan Lingkar

Jalan lingkar adalah jalan yang melingkari pusat kota, yang berfungsi untuk mengalihkan arus lalu lintas terusan dari pusat kota (Abecrombie, 1994). Jenis jalan lingkar ada dua yaitu Jalan Lingkar Dalam dan Jalan Lingkar Luar.

2.4 Kapasitas

Kapasitas adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melewati suatu jalur atau ruas jalan selama periode waktu tertentu dalam kondisi jalan raya dan arus lalu-lintas tertentu. Persamaan untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut :

$$C = CO \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

C= Kapasitas jalan (skr/jam).

- C_0 = Kapasitas dasar (skr/jam).
 FC_{LJ} = Faktor penyesuaian lebar jalan lalu lintas.
 FC_{PA} = Faktor penyesuaian pemisah arah.
 FC_{HS} = Faktor penyesuaian hambatan samping.
 FC_{UK} = Faktor penyesuaian ukuran kota

Berikut adalah nilai-nilai untuk menentukan kapasitas menurut PKJI 2014 :

Tabel 2.1 : Kapasitas dasar (C_0)

Tipe Jalan	C_0 (skr/jam)
4/2 T atau Jalan Satu Arah	1650 (per lajur satu arah)
2/2 TT	2900 (per jalur 2 arah)

Sumber : PKJI 2014

Tabel 2.2 : Faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar jalan lalu lintas (FC_{LJ})

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (m)	FC_{LJ}
4/2 T atau Jalan satu arah	Lebar per lajur 3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
2/2 TT	Lebar jalur 2 arah 5,00	0,56
	6,00	0,87
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10,00	1,29
	11,00	1,34

Sumber : PKJI 2014

Tabel 2.3 : Faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah (FC_{PA})

Pemisah arah (% - %)	50 - 50	50 - 45	60 - 40	65-35	70 - 30
2/2 TT	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

Sumber : PKJI 2014

Tabel 2.4 : Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping pada jalan berbahu (FC_{HS})

Tipe Jalan	KHS	FC_{HS}			
		Lebar bahu efektif (m)			
		< 0,5	1,0	1,5	> 2,0
4/2 T	SR	0,96	0,98	1,01	1,03
	R	0,94	0,97	1,00	1,02
	S	0,92	0,95	0,98	1,00
	T	0,88	0,92	0,95	0,98
	ST	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2 TT atau Jalan Satu Arah	SR	0,94	0,96	0,99	1,01
	R	0,92	0,94	0,97	1,00
	S	0,89	0,92	0,95	0,98
	T	0,82	0,86	0,90	0,95
	ST	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : PKJI 2014

Keterangan :

- SR = Sangat Rendah, daerah permukiman tersedia jalan lingkungan
- R = Rendah, daerah permukiman ada beberapa angkutan umum
- S = Sedang, daerah industri ada beberapa toko di sepanjang sisi jalan
- T = Tinggi, daerah komersial ada aktivitas sisi jalan yang tinggi

ST = Sangat Tinggi, daerah komersial ada aktivitas pasar sisi jalan.

Tabel 2.5 : Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping pada jalan berkereb (FC_{HS})

Tipe Jalan	KHS	FC_{HS}			
		Lebar bahu efektif (m)			
		< 0,5	1,0	1,5	> 2,0
4/2 T	SR	0,95	0,97	0,99	1,01
	R	0,94	0,96	0,98	1,00
	S	0,91	0,93	0,95	0,98
	T	0,86	0,89	0,92	0,95
	ST	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2 TT atau Jalan Satu Arah	SR	0,93	0,95	0,97	0,99
	R	0,90	0,92	0,95	0,97
	S	0,86	0,88	0,91	0,94
	T	0,78	0,81	0,84	0,88
	ST	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber : PKJI 2014

Tabel 2.6 : Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FC_{UK})

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Faktor Penyesuaian untuk Ukuran Kota
< 0,1	0,86
0,1 – 0,5	0,90
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 3,0	1,00
> 3,0	1,04

Sumber : PKJI 2014

2.5 Derajat Kejenuhan (D_J)

Derajat kejenuhan digunakan untuk menentukan tingkat kinerja dari sebuah segmen jalan. Nilai yang mendekati 1 menunjukkan kondisi kepadatan arus sedang atau kondisi jenuh, sementara untuk nilai yang mendekati nol menunjukkan arus yang lenggang atau kondisi tidak jenuh. Di dalam PKJI disebutkan bahwa suatu jalan harus didesain dengan derajat kejenuhan pada jam puncak tidak melebihi 0,85. Berikut adalah perhitungan derajat kejenuhan :

$$D_J = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

- D_J = Derajat kejenuhan
- Q = Arus lalu lintas (skr/jam)
- C = kapasitas (skr/jam)

2.6 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas diartikan sebagai kecepatan ketika suatu pengemudi merasa nyaman untuk bergerak pada suatu segmen jalan tanpa terpengaruhi oleh lalu lintas dan kehadiran kendaraan lain. Kriteria dasar yang digunakan untuk kinerja segmen jalan adalah nilai V_B jenis KR. Berikut adalah perhitungan kecepatan arus bebas untuk jalan perkotaan berdasarkan PKJI 2014 :

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

- V_B = Kecepatan arus bebas untuk KR (km/jam)
- V_{BD} = Kecepatan arus bebas dasar untuk KR
- V_{BL} = Nilai penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (km/jam)
- FV_{BH} = Faktor penyesuaian kecepatan bebas akibat hambatan samping pada jalan.

FV_{BUK} = Faktor penyesuaian kecepatan bebas untuk ukuran kota.

Nilai dari V_{BD} , V_{BL} , FV_{BHS} , dan FV_{BUK} memiliki nilai berbeda sesuai dengan tipe jalan yang ditinjau, dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2.7 : Kecepatan arus bebas dasar , V_{BD}

Tipe Jalan	V_{BD}			
	KR	KB	SM	Rata -Rata
6/2 T atau 3/1	61	52	48	57
4/2 T atau 2/1	57	50	47	55
2/2 TT	44	40	40	42

Sumber : PKJI 2014

Tabel 2.8 : Nilai penyesuaian kecepatan arus bebas dasar akibat lebar jalur (V_{BL})

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (m)	V_{BL}
4/2 T atau Jalan satu arah	Lebar per lajur : 3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
2/2 TT	Lebar per jalur : 5,00	-9,5
	6,00	-3
	7,00	0
	8,00	3
	9,00	4
	10,00	6
	11,00	7

Sumber : PKJI 2014

Tabel 2.9 : Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping untuk jalan berkerb dengan jarak kerb ke penghalang terdekat (FV_{BHS})

Tipe Jalan	KHS	FV_{BHS}			
		Lebar bahu efektif (m)			
		< 0,5	1,0	1,5	> 2,0
4/2 T	SR	1,00	1,01	1,01	1,02
	R	0,97	0,98	0,99	1,00
	S	0,93	0,95	0,97	0,99
	T	0,87	0,90	0,93	0,96
	ST	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2 TT atau Jalan Satu Arah	SR	0,98	0,99	0,99	1,00
	R	0,93	0,95	0,96	0,98
	S	0,87	0,89	0,92	0,95
	T	0,78	0,81	0,84	0,88
	ST	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber : PKJI 2014

Tabel 2.10 : Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk pengaruh ukuran kota pada kendaraan ringan (FV_{UK})

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Faktor Penyesuaian untuk Ukuran Kota
< 0,1	0,90
0,1 – 0,5	0,93
0,1 – 1,0	0,95
1,0 – 3,0	1,00
> 3,0	1,03

Sumber : PKJI 2014

2.7 Travel Time (T_T)

Travel Time atau waktu tempuh adalah waktu total yang diperlukan oleh suatu kendaraan untuk melewati suatu segmen jalan. Nilai *travel time* dapat diketahui berdasarkan nilai kecepatan tempuh (V_T) untuk menempuh suatu segmen ruas jalan yang dianalisis sepanjang L . Berikut adalah perhitungan *travel time* :

$$T_T = \frac{L}{V_T} \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan :

- T_T = Waktu tempuh rata-rata kendaraan ringan (jam)
- L = Panjang segmen (km)
- V_T = Kecepatan tempuh kendaraan ringan (km/jam)

Kecepatan tempuh (V_T) didapatkan dengan menggunakan nilai D_J dan V_B pada diagram berikut ini :

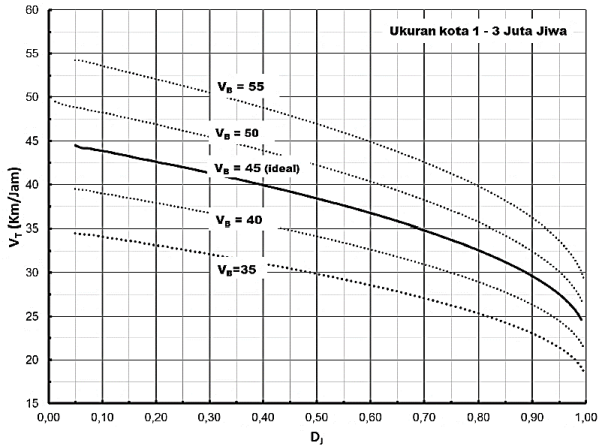


Diagram 2.1 : Hubungan V_T dengan D_J , tipe jalan 2/2TT
(sumber : PKJI 2014)

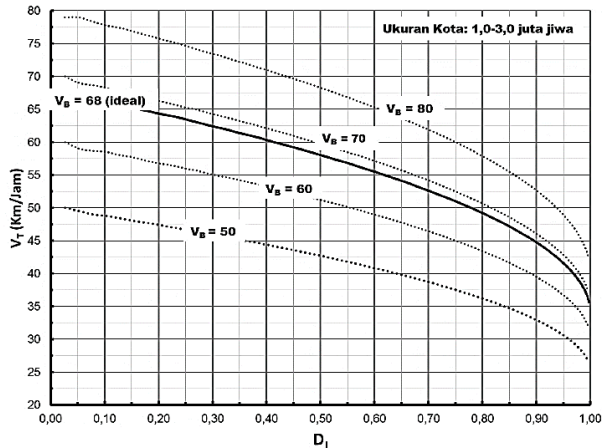


Diagram 2.2 : Hubungan V_T dengan D_J , tipe jalan 4/2T, 6/2T
(sumber : PKJI 2014)

2.8 Permodelan Transportasi

Menurut Ofyar Z. Tamin dalam buku Perencanaan & Permodelan Transportasi, model adalah alat bantu atau media yang dapat digunakan untuk mencerminkan dan menyederhanakan suatu realita (dunia sebenarnya) secara terukur. Beberapa diantaranya adalah model fisik, model peta dan diagram, model statistik dan matematik. Dalam model statistik dan matematik tersebut dapat menerangkan secara terukur beberapa aspek fisik, sosial, ekonomi, atau model transportasi.

Dalam permodelan transportasi dikenal ada empat tahapan :

1. Permodelan bangkitan dan tarikan perjalanan
2. Permodelan sebaran / distribusi perjalanan
3. Permodelan pemilihan kendaraan
4. Permodelan pemilihan rute perjalanan.

Permodelan transportasi adalah sebuah tahapan untuk memperlihatkan dan memprediksi pergerakan dengan berbagai rute dan lalu lintas yang menghubungkan jaringan transportasi

tersebut. Berikut adalah persamaan SMOCK 1962 yang digunakan :

$$T_t = t_0 \exp V/Q_s \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan :

- T_t = waktu tempuh per satuan jarak (menit)
 t_0 = waktu tempuh per satuan jarak pada kondisi arus bebas (menit)
 v = Kecepatan (km/jam)
 Q_s = Kapasitas ruas (skr/jam)

2.9 Analytic Hierarchy Process (AHP)

Analytic Hierarchy Process dikembangkan oleh Thomas L Saaty, yang selanjutnya disebut AHP, adalah suatu metode untuk menentukan urutan alternatif keputusan dan pemilihan alternatif terbaik. Setiap alternatif akan dinilai menggunakan kriteria-kriteria tertentu sehingga alternatif yang terpilih adalah alternatif yang memiliki penilaian terbaik atau akumulatif tertinggi berdasarkan kriteria-kriteria tersebut (Sulistiyorini, 2010).

Dari hasil survei wawancara dengan para pakar atau *stakeholder* akan didapatkan bobot dari setiap kriteria. Karena dari satu pakar dan pakar lainnya memiliki penilaian dan persepsi yang berbeda maka yang dipakai nantinya adalah rata-rata bobot dari para pakar. Berikut adalah langkah menghitung AHP :

1. Membuat struktur hierarki.

Tujuan utama ditempatkan di level paling atas dalam susunan hirarki. Pada level kedua yaitu semua kriteria yang cocok untuk mempertimbangkan penentuan alternatif.

2. Melakukan survei wawancara berupa perbandingan berpasangan kriteria dan alternatif.

Survei dilakukan dengan cara membandingkan *Key Performance Indicator (KPI)* dengan memilih angka dari 1 sampai 5 yang menunjukkan suatu perbandingan tingkat kepentingan masing-

masing KPI. Hasil perbandingan tersebut kemudian diisikan pada kolom dan baris matriks perbandingan berpasangan.

3. Membuat matrik perbandingan berpasangan.

Pertanyaan perbandingan berpasangan pada tahap survei wawancara adalah saling berbalikan, sehingga diagonal matriks selalu bernilai satu.

4. Menghitung Eigenvektor dari setiap matriks perbandingan berpasangan.

Eigenvektor adalah bobot masing-masing elemen yang digunakan untuk penentuan prioritas setiap elemen. Perhitungan dilakukan dengan cara menjumlahkan semua nilai setiap kolom dalam matriks, membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks. Selanjutnya menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan rata-rata.

5. Menghitung Rasio Konsistensi.

Didalam pengumpulan pendapat untuk masing-masing KPI adalah bebas satu sama lain, hal ini dapat mengarah pada ketidakkonsistensi jawaban yang diberikan responden. Perhitungan nilai konsistensi yang digunakan pada Tugas Akhir menggunakan rumus dari Saaty, dibuktikan bahwa indek konsistensi dari matriks berordo n dapat diperoleh dengan rumus berikut :

$$CI = \frac{\lambda_{maksimum} - n}{n - 1} \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan :

CI = Indek konsistensi (*Consistency Index*)

λ_{maks} = Nilai eigen terbesar dari matrik berordo n

Nilai eigen terbesar (λ_{maks}) didapatkan dari menjumlahkan hasil perkalian jumlah kolom dengan eigen vektor utama. Apabila nilai CI adalah nol maka dapat dinyatakan matriks tersebut adalah konsisten. Batas ketidakkonsistensi yang ditetapkan Saaty dapat dihitung menggunakan Rasio Konsistensi (CR), yaitu perbandingan indek konsistensi dengan nilai *Random Index* (RI). Berikut adalah nilai RI sesuai dengan ordo matrik n :

Tabel 2.11 : Nilai *Random Index*

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Sumber : The AHP, Intenational Hellenic University

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan :

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

RI = *Random Index*

Batas rasio konsistensi yang dapat diterima adalah kurang atau sama dengan 10%.

2.10 Biaya Operasional Kendaraan

Biaya operasional kendaraan adalah biaya yang digunakan kendaraan untuk beroperasi dari satu titik ke titik yang lain. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk menghitung Biaya Operasional Kendaraan , pada tugas kali ini digunakan metode Jasa Marga.

2.7.1 Konsumsi Bahan Bakar

Formula yang digunakan adalah :

$$\text{Konsumsi BBM} = \text{Konsumsi BBM dasar} * (1+(kk+kl+kr)) \dots\dots(8)$$

Keterangan:

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

Gol I = $0.0284V^2 - 3.0644V + 141.68$

Gol IIa = $2.26533 * \text{Konsumsi BBM dasar Gol I}$

Gol IIb = $2.90805 * \text{Konsumsi BBM dasar Gol I}$

Tabel 2.12 : Faktor Koreksi Konsumsi BBM Dasar

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

Sumber : PT. Jasa Marga

2.7.2 Konsumsi Minyak Pelumas

Formulasi yang digunakan adalah :

Konsumsi pelumas = Konsumsi pelumas dasar * Faktor koreksi.....(9)

Tabel 2.13 : Konsumsi Minyak Pelumas Dasar

Kecepatan (km/jam)	Konsumsi Pelumas Dasar Jenis Kendaraan		
	Gol I	Gol Ila	Gol Iib
0-20	0.0032	0.0060	0.0049
20-30	0.0030	0.0057	0.0046
30-40	0.0028	0.0055	0.0044
40-50	0.0027	0.0054	0.0043
50-60	0.0027	0.0054	0.0043
60-70	0.0029	0.0055	0.0044
70-80	0.0031	0.0057	0.0046
80-90	0.0033	0.0060	0.0049
90-100	0.0035	0.0064	0.0053
100-110	0.0038	0.0070	0.0059

Sumber : PT. Jasa Marga

Tabel 2.14 : Faktor Koreksi Konsumsi Minyak Pelumas

Nilai Kerataan	Faktor Koreksi
< 3 m/km	1.00
> 3 m/km	1.50

Sumber : PT. Jasa Marga

2.7.3 Konsumsi Ban

Formula yang digunakan adalah :

$$\text{Gol I} : Y = 0.0008848V - 0.0045333$$

$$\text{Gol Iia} : Y = 0.0012356V - 0.0064667$$

$$\text{Gol Iib} : Y = 0.0015553V - 0.0059333$$

Keterangan:

Y : Pemakaian ban per 1000km

2.7.4 Pemeliharaan

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

a) Suku Cadang :

$$\text{Gol I} : Y = 0.0000064V + 0.0005567$$

$$\text{Gol Iia} : Y = 0.0000332V + 0.0020891$$

$$\text{Gol Iib} : Y = 0.0000191V + 0.0015400$$

Keterangan:

Y : Pemeliharaan suku cadang per 1000 km

b) Jam Kerja Mekanik :

$$\text{Gol I} : Y = 0.00362V + 0.36267$$

$$\text{Gol Iia} : Y = 0.02311V + 1.97733$$

$$\text{Gol Iib} : Y = 0.01511V + 1.21200$$

Keterangan:

Y : Jam montir per 1000 km

2.7.5 Depresiasi

Formula yang digunakan adalah :

$$\text{Gol I} : Y = 1 / (2.5V+125)$$

$$\text{Gol Iia} : Y = 1 / (9.0V+450)$$

$$\text{Gol Iib} : Y = 1 / (6.0V+300)$$

Keterangan:

Y : Depresiasi per 1000 km (harga mobil/2)

2.7.6 Bunga Modal

Formula yang digunakan adalah :

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

$$\text{INT} = 0.22\% * \text{Harga kendaraan baru} \dots\dots (10)$$

Keterangan :

$$\text{AINT} = 0.01 * (\text{AINV} / 2)$$

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

AINV = Bunga modal tahunan dari harga kendaraan baru

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

2.7.7 Asuransi

Formula yang digunakan adalah :

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

$$\text{Gol Iia} : Y = 60 / (2571.42857V)$$

$$\text{Gol Iib} : Y = 61 / (1714.28571V)$$

Keterangan:

Y : Asuransi per 1000 km (x nilai kendaraan)

2.11 Nilai Waktu

Nilai waktu dihitung berdasarkan formula Jasa Marga dengan mempertimbangkan studi-studi tentang nilai waktu yang pernah ada. Formula yang digunakan adalah :

$$\text{Nilai Waktu} = \text{Max} \{ (K * \text{Nilai Waktu Dasar}) ; \text{Nilai Waktu Min} \dots \dots \dots (11)$$

Tabel 2.15 : Nilai Waktu Dasar dari Berbagai Studi

No.	Kabupaten/Kota	Nilai Waktu (Rp/Jam/Kendaraan)		
		Gol I	Gol IIa	Gol IIb
1	PT. Jasa Marga (1990-1996), Formula Herbert Mohring	12.287	18.534	13.768
2	Padalarang-Cileunyi (1996)	3.385 – 5.425	3.827 – 38.344	5.716
3	Semarang (1996)	3.411 – 6.211	14.541	1.506
4	IHCM (1995)	3.281,25	18.212	4971,20
5	PCI (1979)	1.341	3.827	3.152
6	JIUTR northern extension (PCI 1989)	7.067	14.670	3.659
7	Surabaya-Mojokerto (JICA 1991)	8.880	7.960	7.980

Sumber : Tamin, Ofyzar 2000

Tabel 2.16 : Nilai Waktu Minimum (Rp/Jam)

No.	Kabupaten/Kota	Jasa Marga		
		Gol I	Gol IIa	Gol IIb
1	DKI	8.200	12.369	9.188
2	Selain DKI	6.000	9.051	6.723

Sumber : Tamin, Ofyzar 2000

Tabel 2.17 : Nilai K untuk Beberapa Kota

No.	Kab/Kota	Nilai K
1	Jakarta	1.00
2	Cianjur	0.15
3	Bandung	0.39
4	Cirebon	0.06
5	Surabaya	0.74
6	Gresik	0.25
7	Mojokerto	0.02
8	Medan	0.46

Sumber : Tamin, Ofyzar 2000

2.12 *Benefit Cost Ratio (BCR)*

Salah satu parameter yang dapat menunjukkan suatu investasi layak atau tidak adalah BCR dimana parameter ini membandingkan semua manfaat biaya (*cost*)total yang telah dikonversikan ke dalam nilai uang sekarang (*present value*).

Berikut perumusan untuk *Benefit Cost Ratio (BCR)*:

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Benefit (manfaat)}}{\text{Cost (biaya)}} \geq 1 \dots\dots(12)$$

Nilai B/C yang mungkin terjadi :

- $B/C > 1$
Maka manfaat yang dihasilkan proyek lebih besar dari biaya yang diperlukan , sehingga proyek layak dilaksanakan
- $B/C = 1$
Maka manfaat yang ditimbulkan proyek sama dengan biaya yang diperlukan , sehingga proyek dapat dilaksanakan.
- $B/C < 1$
Maka manfaat yang dihasilkan proyek lebih kecil dari biaya yang diperlukan, proyek tidak layak untuk dilaksanakan

2.13 *Net Present Value (NPV)*

Parameter lain yang dapat menunjukkan suatu investasi layak atau tidak adalah NPV dimana parameter ini menghitung selisih semua manfaat dengan semua biaya pengeluaran setelah dikonversi dengan nilai uang yang sama. NPV dapat dikatakan layak apabila bernilai positif ($NPV > 0$) dan menjadi tidak layak apabila bernilai negatif ($NPV < 0$).

Berikut perumusan untuk *Net Present Value (NPV)* :

$$NPV = \text{Benefit} - \text{Cost} \dots\dots\dots(13)$$

BAB III

METODOLOGI

3.1 Umum

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai tahap-tahap pengerjaan Tugas Akhir, juga terdapat bagan alir serta lokasi survei pada Tugas Akhir ini. Dengan tujuan agar pengerjaan Tugas Akhir ini dilakukan sesuai dengan perencanaannya dan dilaksanakan sesuai dengan aturan-aturan yang berlaku.

3.2 Uraian Kegiatan

Uraian kegiatan yang akan dilakukan pada tugas akhir ini terdiri dari beberapa tahap antara lain

- **Tahap Identifikasi Masalah**

Tahap ini mengamati kondisi lapangan dan permasalahan yang terjadi. Sehingga yang perlu diidentifikasi adalah lokasi pembangunan yang nantinya dilalui jalan lingkar, terutama sepanjang lahan yang akan dilewati trase jalan lingkar.

- **Tahap Studi Literatur**

Tahap ini mencari acuan untuk menunjang pengerjaan tugas akhir tentang Perencanaan Kelayakan Pembangunan Jalan Lingkar Tuban, baik berupa *text book*, informasi dari internet, peraturan yang ada, kebijakan yang terkait, hasil-hasil studi sejenis yang pernah dilakukan dan sebagainya.

- **Tahap Pengumpulan Data**

Data yang dikumpulkan terdiri dari 2 jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Berikut adalah penjelasan tentang data-data yang akan dikumpulkan :

- **Data Primer**

Data primer adalah data yang didapatkan langsung dari lapangan dan dengan cara survei lapangan, yang terdiri dari

Suvei Wawancara *expert judgement*. Sebagai salah satu data untuk penentuan alternatif dibutuhkan penilaian dari *expert judgement* juga *stakeholder*. Hasil survei wawancara berupa bobot dari masing-masing kriteria. Untuk itu akan dilakukan wawancara kepada :

- a) DPRD dan BAPPEDA Kabupaten Tuban, sebagai pihak regulator.
- b) Dinas Pekerjaan Umum sebagai pihak eksekutor.
- c) Akademisi, sebagai pihak independen.

➤ Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapatkan dari hasil studi-studi yang sudah ada, yang terdiri dari :

- a) Data Volume Lalu Lintas 2017

Data perhitungan lalu lintas (*traffic counting*) yang didapatkan dari metode survei. Periode perhitungan yang digunakan adalah 16 jam, lokasi survei dilakukan pada ruas Jalan Raya Tuban – Semarang, Jalan Raya Tuban – Sedayu, Jalan Manunggal , Jalan Raya Tuban – Babat, dan Jalan Gajahmada. Lokasi survei dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3.1 : Lokasi Survei Traffic Counting
(sumber : www.maps.google.com)

b) Data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)

Data ini untuk menghitung tingkat pertumbuhan lalu lintas secara empiris didapatkan dari publikasi Badan Pusat Statistika.

c) Data Tata Guna Lahan

Data tata guna lahan meliputi rencana penggunaan lahan secara umum kabupaten Tuban dan di rencana jalan lingkar. Data tersebut diambil dari Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Tuban .

d) Data Penduduk

Penduduk adalah segi utama dalam perencanaan. Dalam seluruh lingkup perencanaan, penduduk tidak bisa diabaikan, maka dari itu perkembangan penduduk merupakan bagian pokok dalam proses perencanaan . Data tersebut dapat didapatkan dari publikasi Badan Pusat Statistika.

- **Tahap Analisis Data**

Tahap analisis data adalah tahap dimana data diolah dari pengumpulan data yang sudah ada guna menganalisis jalan yang ditinjau.

- **Tahap Penentuan Alternatif Trase Terpilih**

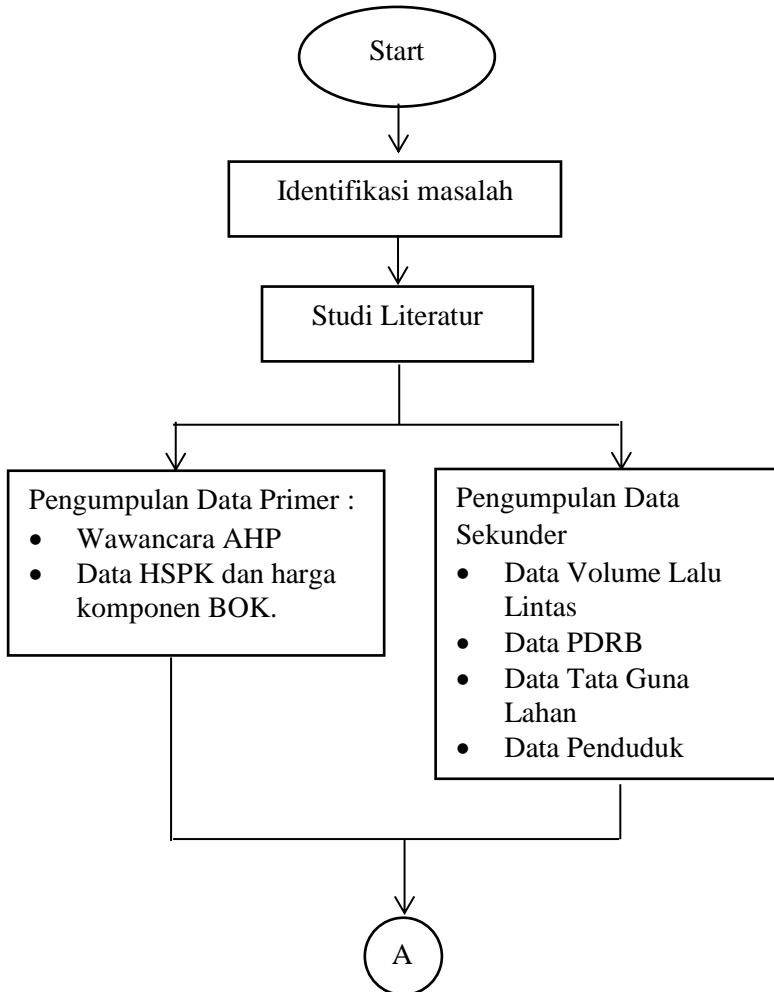
Akan ada beberapa alternatif trase yang direncanakan, sehingga dilakukan wawancara dengan *expert judgement* untuk menentukan alternatif terpilih dan dianalisis menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process*.

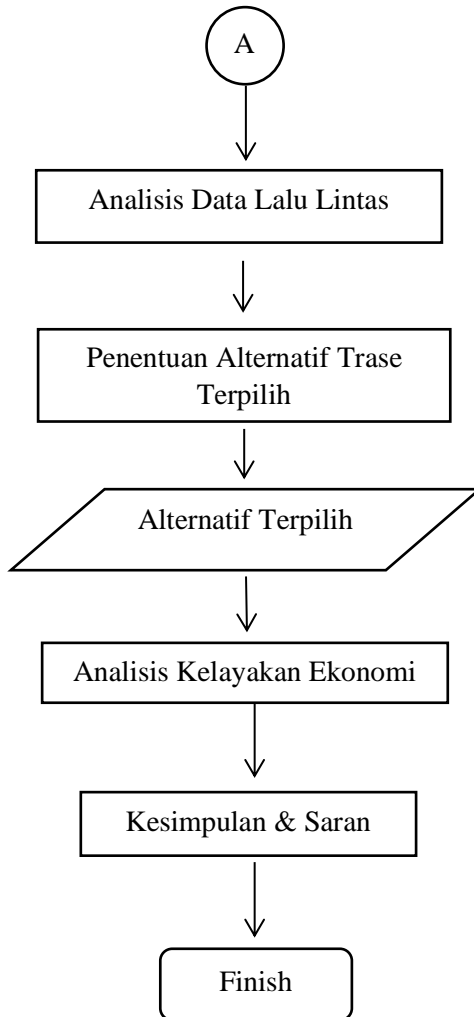
- **Kesimpulan**

Setelah mengolah data-data yang ada, maka akan didapat hasil alternatif trase jalan lingkar terpilih serta hasil perhitungan untuk menghitung kelayakan.

3.3 Bagan Alir

Urutan tahapan pengerjaan tugas akhir ini dapat dilihat pada Bagan Diagram Alir berikut:





Gambar 3.3 : Bagan Alir

“ Halaman ini sengaja dikosongkan “

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Umum

Terdapat dua jenis data yang dikumpulkan dalam tugas akhir ini, yaitu data primer dan data sekunder. Data sekunder digunakan untuk perhitungan tahap analisis, sementara data primer digunakan untuk penentuan alternatif berupa wawancara dengan beberapa pihak ahli.

4.2 Pengumpulan Data Sekunder

4.2.1 Data Kondisi Eksisting

Data kondisi eksisting jalan menggunakan data sekunder yang di dapatkan dari Dinas Perhubungan dan BPS Tuban 2017. Data ini digunakan untuk mengetahui kapasitas (C) dari jalan eksisting saat ini. Jalan eksisting yang ditinjau pada tugas akhir ini adalah Jalan Raya Semarang , Jalan Raya Tuban – Sedayu, Jalan Manunggal, Jalan Raya Tuban – Babat dan Jalan Gajahmada . Berikut adalah data teknis masing – masing ruas jalan :

Ruas Jalan	: Ruas A (Jalan Raya Semarang)
Jumlah Penduduk	: 1.315.115 jiwa
Lebar Efektif Jalan	: 10 meter
Lebar Bahu	: < 0,5 meter
Tipe Jalan	: 2/2 TT
Status Jalan	: Jalan Nasional
Fungsi Jalan	: Arteri Pantura
Hambatan Samping	: Kelas Rendah (R), daerah pemukiman dan ada beberapa angkutan umum (angkot)

Ruas Jalan : Ruas B (Jalan Raya Tuban - Sedayu)
Jumlah Penduduk : 1.315.115 jiwa
Lebar Efektif Jalan : 10 meter
Lebar Bahu : 1 meter
Tipe Jalan : 2/2 TT
Status Jalan : Jalan Provinsi
Fungsi Jalan : Arteri Pantura
Hambatan Sampung : Kelas Sangat Rendah (SR), daerah permukiman

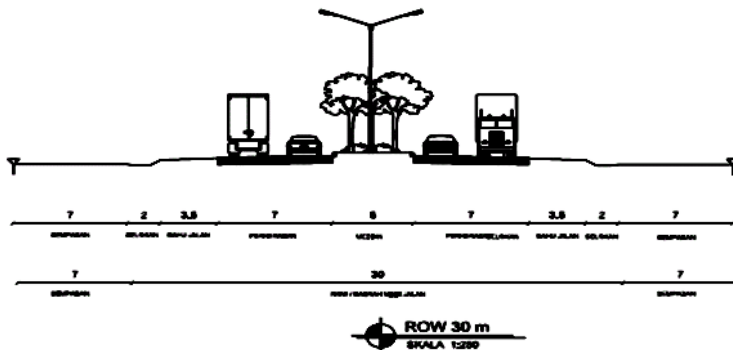
Ruas Jalan : Ruas C (Jalan Manunggal)
Jumlah Penduduk : 1.315.115 jiwa
Lebar Efektif Jalan : 9 meter
Lebar Bahu : 1 meter
Tipe Jalan : 2/2 TT
Status Jalan : Jalan Nasional
Fungsi Jalan : Kolektor
Hambatan Sampung : Kelas Tinggi (T), daerah komersial yang terdapat kegiatan sisi jalan yang tinggi

Ruas Jalan : Ruas D (Jalan Raya Tuban - Babat)
Jumlah Penduduk : 1.315.115 jiwa
Lebar Efektif Jalan : 10 meter
Lebar Bahu : 1 meter
Tipe Jalan : 2/2 TT
Status Jalan : Jalan Nasional
Fungsi Jalan : Arteri
Hambatan Sampung : Kelas Sangat Rendah (SR), daerah permukiman

Ruas Jalan	: Ruas E (Jalan Gajahmada)
Jumlah Penduduk	: 1.315.115 jiwa
Lebar Efektif Jalan	: 11 meter
Lebar Bahu	: < 0,5 meter
Tipe Jalan	: 2/2 TT
Status Jalan	: Jalan Nasional
Fungsi Jalan	: Lokal
Hambatan Samping	: Kelas Tinggi (T), daerah komersial yang terdapat kegiatan sisi jalan yang tinggi

Berdasarkan Laporan Final pada tahun 2008, berikut adalah data jalan lingkaran Kabupaten Tuban yang direncanakan :

Ruas Jalan	: Jalan Lingkaran
Jumlah Penduduk	: 1.315.115 jiwa
Lebar Efektif Jalan	: 14 meter
Lebar Bahu	: 3 meter
Tipe Jalan	: 4/2 T
Hambatan Samping	: Kelas Sangat Rendah (SR), tersedia jalan lingkungan (<i>frontage road</i>)



Gambar 4.1 : Tipikal Potongan Melintang Jalan Lingkaran
(sumber : Laporan Akhir FS Rencana Jalan Lingkaran, 2008)

Untuk data lalu lintas menggunakan data sekunder yang didapatkan dari Buku survei *traffic counting* Dinas Perhubungan tahun 2017. Titik lokasi survei yang digunakan adalah lima ruas jalan eksisting tersebut. Berikut adalah hasil survei *traffic counting* dua arah masing-masing ruas jalan eksisting :

Tabel 4.1 : Hasil survei *Traffic Counting* dua arah Jalan Raya Semarang (skr/jam).

No	JAM	MC	LV	HV	TOTAL
1	06.00 - 07.00	2737	374	563	3674
2	06.15 - 07.15	2329	346	523	3198
3	06.30 - 07.30	1877	339	507	2723
4	06.45 - 07.45	1264	316	463	2043
5	07.00 - 08.00	802	305	441	1548
6	07.15 - 08.15	526	330	508	1364
7	07.30 - 08.30	392	333	507	1232
8	07.45 - 08.45	392	365	498	1255
9	08.00 - 09.00	380	387	501	1268
10	08.15 - 09.15	373	354	463	1190
11	08.30 - 09.30	348	322	456	1126
12	08.45 - 09.45	305	316	439	1060
13	09.00 - 10.00	294	287	385	966
14	09.15 - 10.15	297	302	391	991
15	09.30 - 10.30	293	323	397	1012
16	09.45 - 10.45	294	285	407	986
17	10.00 - 11.00	302	301	525	1129
18	10.15 - 11.15	308	319	590	1217
19	10.30 - 11.30	320	302	607	1229
20	10.45 - 11.45	311	307	720	1338

Tabel 4.2 : Hasil survei *Traffic Counting* dua arah Jalan Raya Semarang (lanjutan) (skr/jam).

No	JAM	MC	LV	HV	TOTAL
21	11.00 - 12.00	300	317	673	1290
22	11.15 - 12.15	285	286	649	1220
23	11.30 - 12.30	271	293	621	1186
24	11.45 - 12.45	269	304	534	1107
25	12.00 - 13.00	259	280	541	1080
26	12.15 - 13.15	230	274	514	1018
27	12.30 - 13.30	229	279	542	1050
28	12.45 - 13.45	236	281	554	1071
29	13.00 - 14.00	236	304	608	1149
30	13.15 - 14.15	268	334	657	1259
31	13.30 - 14.30	283	335	668	1286
32	13.45 - 14.45	284	323	686	1293
33	14.00 - 15.00	302	307	610	1218
34	14.15 - 15.15	306	297	577	1180
35	14.30 - 15.30	318	282	554	1154
36	14.45 - 15.45	321	285	515	1121
37	15.00 - 16.00	323	293	534	1150
38	15.15 - 16.15	315	272	524	1111
39	15.30 - 16.30	301	281	524	1106
40	15.45 - 16.45	294	279	532	1105
41	16.00 - 17.00	286	269	516	1072
42	16.15 - 17.15	296	288	534	1119
43	16.30 - 17.30	300	293	538	1132

Tabel 4.3 : Hasil survei *Traffic Counting* dua arah Jalan Raya Semarang (lanjutan) (skr/jam).

No	JAM	MC	LV	HV	TOTAL
44	16.45 - 17.45	306	291	550	1147
45	17.00 - 18.00	304	297	540	1140
46	17.15 - 18.15	280	288	547	1115
47	17.30 - 18.30	267	268	506	1041
48	17.45 - 18.45	260	272	467	999
49	18.00 - 19.00	256	252	469	978
50	18.15 - 19.15	284	244	475	1003
51	18.30 - 19.30	282	239	519	1039
52	18.45 - 19.45	270	210	521	1001
53	19.00 - 20.00	258	193	511	962
54	19.15 - 20.15	226	173	456	855
55	19.30 - 20.30	220	159	451	830
56	19.45 - 20.45	177	146	445	768
57	20.00 - 21.00	179	141	463	783
58	20.15 - 21.15	183	136	463	782
59	20.30 - 21.30	197	130	446	773
60	20.45 - 21.45	246	135	446	827
61	21.00 - 22.00	245	133	442	820

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa volume lalu lintas terpadat pada ruas Jalan Raya Tuban – Semarang ketika pukul 06.00 – 07.00, dengan total kendaraan 3674 skr/jam.

Tabel 4.4 : Hasil survei *Traffic Counting* dua arah Jalan Raya Tuban – Sedayu (skr/jam).

No	JAM	MC	LV	HV	TOTAL
1	06.00 - 07.00	891	337	55	1.282
2	06.15 - 07.15	950	341	61	1.353
3	06.30 - 07.30	956	364	64	1.384
4	06.45 - 07.45	932	348	56	1.336
5	07.00 - 08.00	894	362	59	1.314
6	07.15 - 08.15	852	325	61	1.238
7	07.30 - 08.30	800	294	64	1.158
8	07.45 - 08.45	733	284	68	1.085
9	08.00 - 09.00	673	258	72	1.003
10	08.15 - 09.15	623	266	70	959
11	08.30 - 09.30	591	282	75	949
12	08.45 - 09.45	586	274	83	943
13	09.00 - 10.00	623	308	92	1.023
14	09.15 - 10.15	631	331	98	1.060
15	09.30 - 10.30	609	320	105	1.035
16	09.45 - 10.45	616	336	100	1.052
17	10.00 - 11.00	578	330	103	1.011
18	10.15 - 11.15	565	327	105	998
19	10.30 - 11.30	603	349	118	1.071
20	10.45 - 11.45	604	345	138	1.087
21	11.00 - 12.00	584	310	137	1.030
22	11.15 - 12.15	542	269	146	957
23	11.30 - 12.30	500	239	138	877
24	11.45 - 12.45	490	217	133	839

Tabel 4.5 : Hasil survei *Traffic Counting* dua arah Jalan Raya Tuban – Sedayu (lanjutan) (skr/jam).

No	JAM	MC	LV	HV	TOTAL
25	12.00 - 13.00	496	270	118	885
26	12.15 - 13.15	529	313	96	938
27	12.30 - 13.30	560	352	83	995
28	12.45 - 13.45	573	359	79	1.012
29	13.00 - 14.00	608	327	81	1.016
30	13.15 - 14.15	626	318	87	1.031
31	13.30 - 14.30	637	309	90	1.036
32	13.45 - 14.45	651	327	72	1.050
33	14.00 - 15.00	667	333	70	1.070
34	14.15 - 15.15	676	313	66	1.056
35	14.30 - 15.30	671	269	61	1.001
36	14.45 - 15.45	667	266	70	1.003
37	15.00 - 16.00	663	276	74	1.013
38	15.15 - 16.15	631	276	72	978
39	15.30 - 16.30	634	322	73	1.029
40	15.45 - 16.45	679	322	69	1.070
41	16.00 - 17.00	747	307	60	1.114
42	16.15 - 17.15	854	341	62	1.258
43	16.30 - 17.30	928	344	56	1.328
44	16.45 - 17.45	988	392	59	1.438
45	17.00 - 18.00	1015	438	65	1.518
46	17.15 - 18.15	956	400	60	1.416
47	17.30 - 18.30	899	362	62	1.323
48	17.45 - 18.45	796	280	56	1.132

Tabel 4.6 : Hasil survei *Traffic Counting* dua arah Jalan Raya Tuban – Sedayu (lanjutan).

No	JAM	MC	LV	HV	TOTAL
49	18.00 - 19.00	690	236	61	987
50	18.15 - 19.15	668	234	60	962
51	18.30 - 19.30	630	243	56	929
52	18.45 - 19.45	608	240	69	917
53	19.00 - 20.00	579	209	65	853
54	19.15 - 20.15	548	207	66	821
55	19.30 - 20.30	533	210	69	812
56	19.45 - 20.45	512	214	57	783
57	20.00 - 21.00	502	200	55	757
58	20.15 - 21.15	462	182	61	705
59	20.30 - 21.30	442	164	61	668
60	20.45 - 21.45	417	151	60	628
61	21.00 - 22.00	365	151	56	572

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa volume lalu lintas terpadat pada ruas Jalan Raya Tuban – Sedayu ketika pukul 17.00 – 18.00, dengan total 1518 skr/jam.

Tabel 4.7 : Hasil survei *Traffic Counting* dua arah Jalan Manunggal (skr/jam).

No	JAM	MC	LV	HV	TOTAL
1	06.00 - 07.00	158	269	419	846
2	06.15 - 07.15	150	266	395	812
3	06.30 - 07.30	151	261	380	792
4	06.45 - 07.45	150	265	351	766

Tabel 4.8 : Hasil survei *Traffic Counting* dua arah Jalan Manunggal (lanjutan) (skr/jam).

No	JAM	MC	LV	HV	TOTAL
5	07.00 - 08.00	151	270	326	747
6	07.15 - 08.15	152	273	312	737
7	07.30 - 08.30	149	288	332	768
8	07.45 - 08.45	146	300	376	822
9	08.00 - 09.00	147	300	403	850
10	08.15 - 09.15	138	287	399	824
11	08.30 - 09.30	132	265	369	766
12	08.45 - 09.45	131	252	341	723
13	09.00 - 10.00	128	242	332	702
14	09.15 - 10.15	136	213	321	670
15	09.30 - 10.30	144	191	307	642
16	09.45 - 10.45	147	163	272	582
17	10.00 - 11.00	142	131	247	520
18	10.15 - 11.15	152	119	259	529
19	10.30 - 11.30	160	110	285	555
20	10.45 - 11.45	152	117	303	572
21	11.00 - 12.00	153	118	306	576
22	11.15 - 12.15	134	130	299	563
23	11.30 - 12.30	115	135	282	532
24	11.45 - 12.45	147	137	268	552
25	12.00 - 13.00	139	139	250	527
26	12.15 - 13.15	144	137	238	519
27	12.30 - 13.30	145	134	241	520
28	12.45 - 13.45	116	129	224	468
29	13.00 - 14.00	118	124	216	457
30	13.15 - 14.15	130	133	226	490

Tabel 4.9 : Hasil survei *Traffic Counting* dua arah Jalan Manunggal (lanjutan) (skr/jam).

No	JAM	MC	LV	HV	TOTAL
31	13.30 - 14.30	138	153	237	528
32	13.45 - 14.45	138	156	264	558
33	14.00 - 15.00	144	161	282	588
34	14.15 - 15.15	137	155	281	573
35	14.30 - 15.30	134	138	269	542
36	14.45 - 15.45	135	125	265	525
37	15.00 - 16.00	138	113	263	514
38	15.15 - 16.15	147	102	254	502
39	15.30 - 16.30	155	100	277	532
40	15.45 - 16.45	158	98	278	535
41	16.00 - 17.00	159	111	286	556
42	16.15 - 17.15	148	121	293	562
43	16.30 - 17.30	140	119	267	526
44	16.45 - 17.45	134	120	259	512
45	17.00 - 18.00	128	114	239	481
46	17.15 - 18.15	112	98	225	435
47	17.30 - 18.30	96	102	208	406
48	17.45 - 18.45	82	112	205	399
49	18.00 - 19.00	68	119	213	400
50	18.15 - 19.15	60	147	212	419
51	18.30 - 19.30	59	149	239	447
52	18.45 - 19.45	67	137	233	437
53	19.00 - 20.00	66	113	230	410
54	19.15 - 20.15	70	81	234	385
55	19.30 - 20.30	73	64	209	346

Tabel 4.10 : Hasil survei *Traffic Counting* dua arah Jalan Manunggal (lanjutan) (skr/jam).

No	JAM	MC	LV	HV	TOTAL
56	19.45 - 20.45	67	57	212	336
57	20.00 - 21.00	66	62	199	327
58	20.15 - 21.15	64	64	202	330
59	20.30 - 21.30	57	71	207	335
60	20.45 - 21.45	57	75	202	333
61	21.00 - 22.00	52	74	212	338

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa volume lalu lintas terpadat pada ruas Jalan Manunggal ketika pukul 08.00 – 09.00, dengan total 850 skr/jam.

Tabel 4.11 : Hasil survei *Traffic Counting* dua arah Jalan Raya Tuban – Babat (skr/jam).

No	JAM	MC	LV	HV	TOTAL
1	06.00 - 07.00	534	327	857	1718
2	06.15 - 07.15	572	316	857	1744
3	06.30 - 07.30	600	317	855	1772
4	06.45 - 07.45	622	303	876	1801
5	07.00 - 08.00	613	325	861	1798
6	07.15 - 08.15	584	318	853	1755
7	07.30 - 08.30	561	445	874	1880
8	07.45 - 08.45	538	471	854	1864
9	08.00 - 09.00	536	458	868	1863
10	08.15 - 09.15	520	468	878	1866
11	08.30 - 09.30	518	339	875	1732

Tabel 4.12 : Hasil survei *Traffic Counting* dua arah Jalan Raya Tuban - Babat (lanjutan) (skr/jam).

No	JAM	MC	LV	HV	TOTAL
12	08.45 - 09.45	512	331	880	1724
13	09.00 - 10.00	504	342	867	1713
14	09.15 - 10.15	494	324	854	1672
15	09.30 - 10.30	486	313	836	1635
16	09.45 - 10.45	474	288	839	1600
17	10.00 - 11.00	468	251	823	1542
18	10.15 - 11.15	436	249	832	1517
19	10.30 - 11.30	406	233	841	1480
20	10.45 - 11.45	378	240	839	1456
21	11.00 - 12.00	370	239	841	1450
22	11.15 - 12.15	423	222	845	1490
23	11.30 - 12.30	457	227	827	1511
24	11.45 - 12.45	490	223	818	1531
25	12.00 - 13.00	501	225	814	1540
26	12.15 - 13.15	491	246	801	1538
27	12.30 - 13.30	498	244	827	1568
28	12.45 - 13.45	516	238	801	1555
29	13.00 - 14.00	504	240	814	1558
30	13.15 - 14.15	511	233	819	1563
31	13.30 - 14.30	505	230	784	1519
32	13.45 - 14.45	474	235	836	1545
33	14.00 - 15.00	476	232	823	1531
34	14.15 - 15.15	430	232	790	1452
35	14.30 - 15.30	396	234	802	1432

Tabel 4.13 : Hasil survei *Traffic Counting* dua arah Jalan Raya Tuban - Babat (lanjutan) (skr/jam).

No	JAM	MC	LV	HV	TOTAL
36	14.45 - 15.45	401	235	776	1412
37	15.00 - 16.00	365	238	766	1369
38	15.15 - 16.15	307	222	783	1312
39	15.30 - 16.30	318	226	779	1323
40	15.45 - 16.45	306	219	780	1305
41	16.00 - 17.00	293	221	789	1303
42	16.15 - 17.15	308	237	809	1354
43	16.30 - 17.30	281	225	793	1299
44	16.45 - 17.45	252	230	809	1290
45	17.00 - 18.00	257	228	794	1280
46	17.15 - 18.15	261	241	784	1286
47	17.30 - 18.30	231	252	793	1276
48	17.45 - 18.45	215	282	796	1293
49	18.00 - 19.00	202	283	811	1297
50	18.15 - 19.15	198	277	816	1291
51	18.30 - 19.30	187	308	836	1331
52	18.45 - 19.45	170	291	805	1266
53	19.00 - 20.00	156	308	801	1264
54	19.15 - 20.15	157	316	781	1254
55	19.30 - 20.30	160	277	755	1193
56	19.45 - 20.45	159	284	783	1225
57	20.00 - 21.00	150	291	792	1233
58	20.15 - 21.15	137	307	807	1251
59	20.30 - 21.30	134	334	750	1318
60	20.45 - 21.45	123	328	844	1295
61	21.00 - 22.00	119	312	852	1283

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa volume lalu lintas terpadat pada ruas Jalan Raya Tuban – Babat ketika pukul 07.30 – 08.30 , dengan total 1880 skr/jam.

Tabel 4.14 : Hasil survei *Traffic Counting* dua arah Jalan Gajahmada (skr/jam).

No	JAM	MC	LV	HV	TOTAL
1	06.00 - 07.00	3386	533	403	4322
2	06.15 - 07.15	3517	516	376	4409
3	06.30 - 07.30	3599	502	413	4514
4	06.45 - 07.45	3692	494	413	4599
5	07.00 - 08.00	3344	529	382	4256
6	07.15 - 08.15	3019	532	386	3937
7	07.30 - 08.30	2849	539	384	3772
8	07.45 - 08.45	2564	542	389	3495
9	08.00 - 09.00	2198	601	469	3268
10	08.15 - 09.15	1974	576	426	2977
11	08.30 - 09.30	1632	557	413	2603
12	08.45 - 09.45	1356	544	406	2306
13	09.00 - 10.00	1260	488	326	2075
14	09.15 - 10.15	1299	497	387	2184
15	09.30 - 10.30	1328	513	386	2228
16	09.45 - 10.45	1342	487	390	2219
17	10.00 - 11.00	1314	473	402	2189
18	10.15 - 11.15	1274	482	372	2128
19	10.30 - 11.30	1240	473	382	2095

Tabel 4.15 : Hasil survei *Traffic Counting* dua arah Jalan Gajahmada (lanjutan) (skr/jam).

No	JAM	MC	LV	HV	TOTAL
20	10.45 - 11.45	1202	493	373	2068
21	11.00 - 12.00	1193	484	374	2052
22	11.15 - 12.15	1176	471	402	2049
23	11.30 - 12.30	1172	472	411	2055
24	11.45 - 12.45	1229	465	424	2118
25	12.00 - 13.00	1224	478	417	2119
26	12.15 - 13.15	1332	506	410	2248
27	12.30 - 13.30	1404	540	385	2329
28	12.45 - 13.45	1386	554	371	2311
29	13.00 - 14.00	1417	547	373	2337
30	13.15 - 14.15	1369	538	373	2280
31	13.30 - 14.30	1257	493	395	2145
32	13.45 - 14.45	1260	497	416	2173
33	14.00 - 15.00	1286	509	413	2209
34	14.15 - 15.15	1298	493	417	2208
35	14.30 - 15.30	1336	519	415	2270
36	14.45 - 15.45	1274	492	382	2148
37	15.00 - 16.00	1197	481	395	2073
38	15.15 - 16.15	1097	477	376	1950
39	15.30 - 16.30	1062	440	358	1859
40	15.45 - 16.45	1032	436	358	1826
41	16.00 - 17.00	973	431	343	1747
42	16.15 - 17.15	965	412	321	1698
43	16.30 - 17.30	944	412	312	1668

Tabel 4.16 : Hasil survei *Traffic Counting* dua arah Jalan Gajahmada (lanjutan) (skr/jam).

No	JAM	MC	LV	HV	TOTAL
44	16.45 - 17.45	911	404	303	1618
45	17.00 - 18.00	930	383	295	1608
46	17.15 - 18.15	935	375	324	1634
47	17.30 - 18.30	943	362	332	1636
48	17.45 - 18.45	998	348	342	1688
49	18.00 - 19.00	1030	336	352	1718
50	18.15 - 19.15	1054	313	347	1714
51	18.30 - 19.30	1084	291	352	1727
52	18.45 - 19.45	1100	280	367	1747
53	19.00 - 20.00	1109	263	367	1739
54	19.15 - 20.15	1831	254	367	2451
55	19.30 - 20.30	1802	271	360	2433
56	19.45 - 20.45	1720	259	354	2333
57	20.00 - 21.00	1665	257	356	2278
58	20.15 - 21.15	873	248	354	1474
59	20.30 - 21.30	742	237	364	1343
60	20.45 - 21.45	727	241	369	1337
61	21.00 - 22.00	682	238	338	1258

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa volume lalu lintas terpadat pada ruas Jalan Gajahmada ketika pukul 06.45 – 07.45 dengan total 4599 skr/jam.

4.3 Pengolahan Data

4.3.1 Kapasitas Ruas Jalan Eksisting

Dari hasil survei lalu lintas pada **Poin 4.2** digunakan untuk menghitung kapasitas ruas jalan eksisting. Kapasitas ruas jalan memperhatikan faktor-faktor koreksi (penyesuaian) yang akan mempengaruhi terhadap kapasitas ruas jalan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$C = C_0 \times FC_L \times FV_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$$

Keterangan :

- C = Kapasitas Jalan (skr / jam)
 C₀ = Kapasitas Dasar (skr / jam)
 FC_L = Faktor penyesuaian lebar efektif jalur lalu lintas
 FV_{PA} = Faktor penyesuaian untuk pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi)
 FC_{HS} = Faktor penyesuaian untuk bahu jalan dan hambatan samping
 FC_{UK} = Faktor penyesuaian ukuran Kota

Berdasarkan **Poin 4.2.1** tentang **Data Kondisi Eksisting** didapatkan nilai untuk menghitung Kapasitas Jalan :

Tabel 4.17 : Kapasitas masing – masing Jalan Eksisting

Ruas Jalan	Ruas A	Ruas B	Ruas C	Ruas D	Ruas E
C ₀ (skr/jam)	2900	2900	2900	2900	2900
FC _L	1,29	1,29	1,25	1,29	1,34
FC _{PA}	1	0,94	0,76	1	0,97
FC _{HS}	0,92	0,96	0,86	0,96	0,82
FC _{UK}	1	1	1	1	1
Kapasitas Jalan (skr/jam)	3442	3376	2369	3591	3091

Keterangan :

- Ruas A = Jalan Raya Semarang

Ruas B	= Jalan Raya Tuban – Sedayu
Ruas C	= Jalan Manunggal
Ruas D	= Jalan Raya Tuban – Babat
Ruas E	= Jalan Gajahmada

4.3.2 Kapasitas Ruas Jalan Lingkar

Dengan formula yang sama dan data kondisi jalan lingkar pada **point 4.3.1** , berikut adalah perhitungan kapasitas jalan lingkar Kabupaten Tuban :

C_0	= 1650 skr/jam (per lajur satu arah)
FC_L	= 1 (per lajur 3,5 m)
FV_{PA}	= 1 (untuk jalan terbagi nilai 1)
FC_{HS}	= 1,03 (lebar bahu 3 m , > 2 m kelas SR)
FC_{UK}	= 1
C	= 1699,5 skr/jam per lajur satu arah

4.3.3 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas ruas jalan dihitung untuk mengetahui seberapa besar volume eksisting dari suatu ruas jalan,dan berikutnya digunakan untuk menganalisis Derajat Kejenuhan ruas jalan tersebut. Pada **Tabel 4.1** hingga **Tabel 4.16** merupakan hasil survei lalu lintas pada beberapa jalan eksisting untuk mengetahui volume lalu lintas pada jalan-jalan tersebut. Berikut adalah jumlah arus lalu lintas pada jam puncak jalan eksisting :

Tabel 4.18 : Jumlah arus lalu lintas Ruas Jalan Raya Semarang

JENIS KENDARAAN	MC	LV	HV
Qjp	6842	374	433
Total Qjp	7649		
EKR	0,4	1	1,3
Qskr	2736,8	374	562,9
Total Qskr	3673,7		

Keterangan :

MC = *Motorcycle*

- LV = *Light Vehicle*
 HV = *Heavy Vehicle*
 Qjp = Volume lalu lintas jam puncak (kendaraan/jam)
 EKR = Ekvivalen Kendaraan Ringan (tipe jalan 2/2TT)
 Qskr = Volume lalu lintas (skr/jam)

Tabel 4.19 : Jumlah arus lalu lintas Ruas Jalan Raya Tuban – Sedayu

JENIS KENDARAAN	MC	LV	HV
Qjp	2538	438	50
Total Qjp	3026		
EKR	0,4	1	1,3
Qskr	1015,2	438	65
Total Qskr	1518,2		

Tabel 4.20 : Jumlah arus lalu lintas Ruas Jalan Manunggal

JENIS KENDARAAN	MC	LV	HV
Qjp	367	300	310
Total Qjp	977		
EKR	0,4	1	1,3
Qskr	146,8	300	403
Total Qskr	849,8		

Tabel 4.21 : Jumlah arus lalu lintas Ruas Jalan Raya Tuban - Babat

JENIS KENDARAAN	MC	LV	HV
Qjp	1403	445	672
Total Qjp	2520		
EKR	0,4	1	1,3
Qskr	561,2	445	873,6
Total Qskr	1879,8		

Tabel 4.22 : Jumlah arus lalu lintas Ruas Jalan Gajahmada

JENIS KENDARAAN	MC	LV	HV
Qjp	9230	494	318
Total Qjp	10042		
EKR	0,4	1	1,3
Qskr	3692	494	413,4
Total Qskr	4599,4		

4.3.4 Derajat Kejenuhan

Berdasarkan data hasil survei tentang volume arus lalu lintas dan kapasitas jalan, maka selanjutnya akan diketahui nilai derajat kejenuhan (D_j). D_j dapat dihitung menggunakan persamaan :

$$D_j = \frac{Q}{C}$$

Keterangan :

D_j = Derajat Kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (skr/jam)

C = Kapasitas jalan (skr/jam)

Berdasarkan **poin 4.3.1** dan **poin 4.3.2** didapatkan nilai arus lalu lintas (Q) dan kapasitas jalan (C) untuk menghitung Derajat Kejenuhan. Berikut adalah nilai derajat kejenuhan masing-masing ruas jalan eksisting :

Tabel 4.23 : Nilai derajat kejenuhan setiap ruas

Ruas Jalan	Ruas A	Ruas B	Ruas C	Ruas D	Ruas E
Q	3674	1518	849,8	1880	4599
C	3442	3376	2369	3591	3091
D_j	1,07	0,45	0,36	0,52	1,49

Keterangan :

Ruas A = Jalan Raya Semarang

Ruas B	= Jalan Raya Tuban – Sedayu
Ruas C	= Jalan Manunggal
Ruas D	= Jalan Raya Tuban – Babat
Ruas E	= Jalan Gajahmada

Dari hasil perhitungan tersebut terlihat bahwa nilai derajat kejenuhan untuk Jalan Raya Tuban – Semarang dan Jalan Gajahmada sudah dalam kondisi jenuh ($DJ > 1$). Sementara untuk Jalan Raya Tuban - Sedayu, Jalan Manunggal dan Jalan Tuban – Babat sudah mendekati kondisi jenuh. Selanjutnya dilakukan analisis pertumbuhan lalu lintas dari data yang ada tersebut.

4.3.5 Pertumbuhan Lalu Lintas

Perhitungan selanjutnya adalah menganalisis Pertumbuhan Lalu Lintas dengan cara *forecasting* jumlah volume lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT) dalam beberapa tahun kedepan apabila tanpa adanya pembangunan jalan lingkar Kabupaten Tuban. Berikut adalah perhitungan untuk mendapatkan LHRT :

$$\text{LHRT} = \frac{Q_{JP}}{K}$$

Keterangan :

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

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

K = Faktor jam rencana (%)

Tabel 4.24 : Nilai normal faktor-K

Lingkungan Jalan	Faktor- K – Ukuran Kota	
	>1 juta	<1juta
Jalan di daerah komersial dan jalan arteri.	0,07 – 0,08	0,08 – 0,10
Jalan di daerah bermukiman	0,08 – 0,09	0,09 – 0,12

Sumber : MKJI 1997

Nilai K merupakan rasio antara arus jam rencana dan LHRT. Nilai K yang dapat digunakan untuk jalan perkotaan berkisar antara 7% sampai dengan 12 %, ditetapkan dari kajian fluktuasi arus lalu lintas jam-jaman selama satu tahun. Sesuai dengan **Tabel 4.24** dapat disimpulkan bahwa nilai K yang dapat dipilih untuk segmen jalan Kabupaten Tuban yang ditinjau adalah 7% - 8%. Berikut adalah hasil perhitungan LHRT pada ruas jalan eksisting :

Tabel 4.25 : LHRT Jalan Raya Semarang

Jenis Kendaraan	Qjp (kendaraan/jam)	K	LHRT (kendaraan/hari)
MC	6842	0,08	85.525
LV	374	0,08	4.675
HV	433	0,08	5.413

Tabel 4.26 : LHRT Jalan Raya Tuban – Sedayu

Jenis Kendaraan	Qjp (kendaraan/jam)	K	LHRT (kendaraan/hari)
MC	2538	0,08	31.725
LV	438	0,08	5.475
HV	50	0,08	625

Tabel 4.27 : LHRT Jalan Manunggal

Jenis Kendaraan	Qjp (kendaraan/jam)	K	LHRT (kendaraan/hari)
MC	367	0,08	4.588
LV	300	0,08	3.750
HV	310	0,08	3.875

Tabel 4.28 : LHRT Jalan Raya Tuban - Babat

Jenis Kendaraan	Qjp (kendaraan/jam)	K	LHRT (kendaraan/hari)
MC	1403	0,08	17.538
LV	445	0,08	5.563
HV	672	0,08	8.400

Tabel 4.29 : LHRT Jalan Gajahmada

Jenis Kendaraan	Qjp (kendaraan/jam)	K	LHRT (kendaraan/hari)
MC	9230	0,08	115.375
LV	494	0,08	6.175
HV	318	0,08	3.975

Selanjutnya adalah tahap *forecasting* menggunakan data PDRB Kabupaten Tuban yang didapatkan dari publikasi tahunan Kabupaten Tuban Dalam Angka 2017 yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik Kabupaten Tuban. Data PDRB yang digunakan untuk *forecasting* jumlah kendaraan ringan (*Light Vehicle*) dan kendaraan berat (*Heavy Vehicle*) adalah data PDRB Atas Dasar Harga Konstan (ADHK) 2010. Untuk *forecasting* jumlah sepeda motor (*motor cycle*) digunakan data PDRB Per Kapita. Beberapa tabel berikut adalah perhitungan PDRB Kabupaten Tuban :

Tabel 4.30 : Nilai PDRB Atas Dasar Harga Konstan 2010

Tahun	Jumlah
2011	29.934.279
2012	31.816.253
2013	33.678.762
2014	35.519.919
2015	37.256.027
2016	39.081.755

Tabel 4.31 : Prosentase Pertumbuhan PDRB ADHK 2010

Tahun	Prosentase (%)
2011 - 2012	6,287
2012 - 2013	5,854
2013 - 2014	5,467
2014 - 2015	4,888
2015 - 2016	4,900

Tabel 4.32 : Nilai PDRB Per Kapita Kabupaten Tuban

Tahun	Jumlah
2011	26.540.211
2012	28.042.219
2013	29.504.030
2014	30.965.053
2015	32.314.635
2016	33.737.791

Tabel 4.33 : Prosentase Pertumbuhan PDRB per Kapita

Tahun	Prosentase (%)
2011 - 2012	5,659
2012 - 2013	5,213
2013 - 2014	4,952
2014 - 2015	4,358
2015 - 2016	4,404

Dari **Tabel 4.31** didapatkan hasil prosentase pertumbuhan rata-rata PDRB ADHK 2010 adalah 5,5% dan dari **Tabel 4.33** didapatkan hasil prosentase pertumbuhan rata-rata PDRB per Kapita adalah 4,9%. Data tersebut kemudian digunakan untuk menghitung *forecasting* volume lalu lintas 25 tahun ke depan ruas-ruas jalan eksisting, dengan tidak adanya pembangunan jalan lingkaran Kabupaten Tuban. Berikut adalah hasil *forecasting* LHRT:

Tabel 4.34 : Nilai *Forecasting* LHRT Jalan Raya Semarang

Tahun	LHRT (kendaraan/hari)		
	MC	LV	HV
2017	85525	4675	5413
2018	89731	4931	5709
2019	94143	5201	6022
2020	98772	5486	6352
2021	103629	5787	6700
2022	108725	6104	7067
2023	114071	6438	7454
2024	119681	6791	7863
2025	125566	7163	8293
2026	131740	7556	8748
2027	138218	7970	9227
2028	145015	8407	9733
2029	152146	8867	10266
2030	159627	9353	10828
2031	167477	9865	11422
2032	175712	10406	12048
2033	184352	10976	12708
2034	193418	11578	13404
2035	202929	12212	14138
2036	212907	12881	14913
2037	223377	13587	15730
2038	234361	14331	16592
2039	245885	15117	17501
2040	257976	15945	18460
2041	270662	16818	19472
2042	283971	17740	20538

Tabel 4.35 : Nilai *Forecasting* LHRT Jalan Raya Tuban – Sedayu

Tahun	LHRT (kendaraan/hari)		
	MC	LV	HV
2017	31725	5475	625
2018	33285	5775	659
2019	34922	6091	695
2020	36639	6425	733
2021	38441	6777	774
2022	40331	7149	816
2023	42314	7540	861
2024	44395	7953	908
2025	46578	8389	958
2026	48868	8849	1010
2027	51271	9334	1065
2028	53792	9845	1124
2029	56438	10385	1185
2030	59213	10953	1250
2031	62125	11554	1319
2032	65179	12187	1391
2033	68384	12854	1467
2034	71747	13559	1548
2035	75275	14302	1633
2036	78977	15085	1722
2037	82860	15912	1816
2038	86935	16784	1916
2039	91210	17703	2021
2040	95695	18673	2132
2041	100400	19696	2248
2042	105337	20776	2372

Tabel 4.36 : Nilai *Forecasting* LHRT Jalan Manunggal

Tahun	LHRT (kendaraan/hari)		
	MC	LV	HV
2017	4588	3750	3875
2018	4813	3955	4087
2019	5050	4172	4311
2020	5298	4401	4547
2021	5559	4642	4797
2022	5832	4896	5059
2023	6119	5165	5337
2024	6420	5448	5629
2025	6735	5746	5938
2026	7066	6061	6263
2027	7414	6393	6606
2028	7778	6743	6968
2029	8161	7113	7350
2030	8562	7502	7752
2031	8983	7913	8177
2032	9425	8347	8625
2033	9889	8804	9098
2034	10375	9287	9596
2035	10885	9796	10122
2036	11420	10332	10677
2037	11982	10899	11262
2038	12571	11496	11879
2039	13189	12126	12530
2040	13838	12790	13216
2041	14518	13491	13940
2042	15232	14230	14704

Tabel 4.37 : Nilai *Forecasting* LHRT Jalan Raya Tuban - Babat

Tahun	LHRT (kendaraan/hari)		
	MC	LV	HV
2017	17538	5563	8400
2018	18400	5867	8860
2019	19305	6189	9346
2020	20254	6528	9858
2021	21250	6886	10398
2022	22295	7263	10968
2023	23391	7661	11569
2024	24541	8080	12202
2025	25748	8523	12871
2026	27014	8990	13576
2027	28343	9483	14320
2028	29736	10002	15105
2029	31199	10550	15932
2030	32733	11129	16805
2031	34342	11738	17726
2032	36031	12381	18697
2033	37803	13060	19722
2034	39662	13775	20802
2035	41612	14530	21942
2036	43658	15326	23145
2037	45805	16166	24413
2038	48057	17052	25750
2039	50420	17986	27161
2040	52900	18972	28649
2041	55501	20011	30219
2042	58230	21108	31875

Tabel 4.38 : Nilai *Forecasting* LHRT Jalan Gajahmada

Tahun	LHRT (kendaraan/hari)		
	MC	LV	HV
2017	115375	6175	3975
2018	121048	6513	4193
2019	127001	6870	4423
2020	133246	7247	4665
2021	139798	7644	4920
2022	146672	8063	5190
2023	153885	8504	5474
2024	161452	8970	5774
2025	169391	9462	6091
2026	177720	9980	6424
2027	186459	10527	6776
2028	195628	11104	7148
2029	205248	11712	7539
2030	215341	12354	7953
2031	225930	13031	8388
2032	237039	13745	8848
2033	248695	14498	9333
2034	260925	15292	9844
2035	273755	16130	10383
2036	287216	17014	10952
2037	301340	17946	11552
2038	316158	18930	12185
2039	331704	19967	12853
2040	348015	21061	13557
2041	365128	22215	14300
2042	383083	23432	15084

Selanjutnya dilakukan analisis *forecasting* Derajat Kejenuhan (D_j) 25 tahun ke depan, berikut adalah hasil analisis :

Tabel 4.39 : Nilai *Forecasting* D_j pada Jalan Raya Semarang

Tahun	Qskr (skr/jam)	D_j
2017	3674	1,07
2018	3860	1,12
2019	4055	1,18
2020	4260	1,24
2021	4476	1,30
2022	4702	1,37
2023	4941	1,44
2024	5191	1,51
2025	5454	1,58
2026	5730	1,66
2027	6020	1,75
2028	6325	1,84
2029	6646	1,93
2030	6982	2,03
2031	7336	2,13
2032	7708	2,24
2033	8099	2,35
2034	8510	2,47
2035	8941	2,60
2036	9394	2,73
2037	9871	2,87
2038	10372	3,01
2039	10898	3,17
2040	11451	3,33
2041	12032	3,50
2042	12642	3,67

Tabel 4.40 : Nilai *Forecasting* D_j pada Jalan Raya Tuban – Sedayu

Tahun	Qskr (skr/jam)	D_j
2017	1518	0,45
2018	1596	0,47
2019	1677	0,50
2020	1763	0,52
2021	1853	0,55
2022	1947	0,58
2023	2047	0,61
2024	2151	0,64
2025	2261	0,67
2026	2377	0,70
2027	2498	0,74
2028	2626	0,78
2029	2760	0,82
2030	2901	0,86
2031	3049	0,90
2032	3205	0,95
2033	3369	1,00
2034	3542	1,05
2035	3723	1,10
2036	3913	1,16
2037	4113	1,22
2038	4324	1,28
2039	4545	1,35
2040	4778	1,42
2041	5022	1,49
2042	5280	1,56

Tabel 4.41 : Nilai *Forecasting* D_j pada Jalan Manunggal

Tahun	Qskr (skr/jam)	D_j
2017	850	0,36
2018	896	0,38
2019	944	0,40
2020	995	0,42
2021	1048	0,44
2022	1105	0,47
2023	1164	0,49
2024	1227	0,52
2025	1293	0,55
2026	1362	0,58
2027	1436	0,61
2028	1513	0,64
2029	1595	0,67
2030	1680	0,71
2031	1771	0,75
2032	1866	0,79
2033	1967	0,83
2034	2073	0,88
2035	2185	0,92
2036	2302	0,97
2037	2427	1,02
2038	2557	1,08
2039	2695	1,14
2040	2840	1,20
2041	2994	1,26
2042	3155	1,33

Tabel 4.42 : Nilai *Forecasting* D_j pada Jalan Raya Tuban - Babat

Tahun	Qskr (skr/jam)	D_j
2017	1880	0,52
2018	1980	0,55
2019	2085	0,58
2020	2196	0,61
2021	2312	0,64
2022	2435	0,68
2023	2565	0,71
2024	2701	0,75
2025	2844	0,79
2026	2996	0,83
2027	3155	0,88
2028	3323	0,93
2029	3499	0,97
2030	3685	1,03
2031	3882	1,08
2032	4088	1,14
2033	4306	1,20
2034	4535	1,26
2035	4776	1,33
2036	5030	1,40
2037	5298	1,48
2038	5580	1,55
2039	5877	1,64
2040	6190	1,72
2041	6520	1,82
2042	6867	1,91

Tabel 4.43 : Nilai *Forecasting* D_j pada Jalan Gajahmada

Tahun	Q_{SKR} (skr/jam)	D_j
2017	4599	1,49
2018	4831	1,56
2019	5074	1,64
2020	5329	1,72
2021	5597	1,81
2022	5878	1,90
2023	6174	2,00
2024	6485	2,10
2025	6811	2,20
2026	7154	2,31
2027	7514	2,43
2028	7892	2,55
2029	8289	2,68
2030	8706	2,82
2031	9145	2,96
2032	9605	3,11
2033	10089	3,26
2034	10597	3,43
2035	11130	3,60
2036	11691	3,78
2037	12280	3,97
2038	12899	4,17
2039	13549	4,38
2040	14231	4,60
2041	14949	4,84
2042	15702	5,08

4.4 Analisis Pemilihan Trase

Pada tugas akhir ini digunakan metode analisis multi kriteria untuk menentukan trase Jalan Lingkar Kabupaten Tuban terpilih. Dari trase yang terpilih tersebut digunakan untuk analisis selanjutnya.

Untuk menentukan trase Jalan Lingkar Kabupaten Tuban terdapat beberapa kriteria yang digunakan. Kriteria merupakan patokan untuk menilai suatu hal dan menjadikan penilaian tersebut dapat dipahami lebih tajam. Kriteria – kriteria tersebut harus sesuai dengan konsep desain pembangunan Jalan Lingkar Kabupaten Tuban, yaitu sebagai pengganti ruas jalan arteri antar kota yang melewati dalam kota. Berikut adalah penjelasan masing-masing kriteria yang digunakan pada tugas akhir ini:

- Para pengguna jalan lebih memilih untuk melewati jalan lingkar apabila waktu tempuh ketika melewati jalan lingkar lebih cepat daripada melewati jalan eksisting.
- Kecepatan dalam berkendara dipengaruhi oleh beberapa hal, salah satunya adalah kondisi geometrik jalan itu sendiri. Suatu jalan yang mempunyai banyak tikungan tajam akan memaksa kendaraan untuk bergerak lebih lambat daripada jalan yang lurus.
- Kecepatan dalam berkendara juga dipengaruhi oleh kelandaian jalan. Semakin berbukit jalan yang harus dilalui akan semakin memperlambat gerakan kendaraan, kemudian pada pundak bukit akan mengurangi jarak pandang.
- Koridor yang dilalui jalan lingkar memperhatikan sasaran pembagian wilayah kota serta fungsi dari bagian wilayah kota tersebut guna pengembangan wilayah kedepannya.
- Efisiensi dalam pembangunan dilihat dari kondisi eksisting rencana trase jalan lingkar Kabupaten Tuban.

Setelah menentukan kriteria, langkah berikutnya adalah menentukan indikator dari masing-masing kriteria. Indikator

merupakan variabel atau kompoen yang memberikan petunjuk atau keterangan dan dapat diukur dari suatu kriteria yang ada. Berikut adalah indikator dari masing-masing kriteria :

- Nilai waktu tempuh didapatkan dari perbandingan panjang jalan dan kecepatan. Untuk mendapatkan waktu tempuh yang lebih cepat maka ditentukan oleh panjang jalan
- Semakin banyak lengkung horizontal akan semakin mengurangi tingkat kinerja suatu ruas jalan, untuk mengetahuinya dapat dilihat dari jumlah tikungan dan jumlah persimpangan.
- Tanjakan yang curam juga mengurangi kecepatan arus bebas suatu ruas jalan
- Wilayah kota Tuban dibagi menjadi 4 BWK (bagian wilayah kota). Pengembangan wilayah kota dari pembangunan jalan lingkar dapat dilihat dari jumlah BWK yang dilewati jalan lingkar.
- Efisiensi pembangunan dapat dilihat tata guna lahan yang dibebaskan dan kondisi eksisting rencana trase jalan lingkar.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa indikator yang digunakan dalam pemilihan trase jalan lingkar Kabupaten Tuban adalah panjang jalan, jumlah tikungan, jumlah persimpangan, kondisi topografi trase, bagian wilayah kota yang dilewati, dan kondisi eksisting trase jalan lingkar.

4.4.1 Bagian Wilayah Kota

Salah satu keluaran dari Rencana Umum Tata Ruang Kota adalah pembagian wilayah kota ke dalam beberapa bagian wilayah kota. Tujuan dan sasaran dari pembagian wilayah kota ini adalah untuk mencapai efisiensi pemanfaatan ruang kota serta upaya mengoptimalkan program pembangunan kota yang akan dilaksanakan nanti. Pembagian wilayah kota didasarkan pada kesamaan fungsi dan kegiatan di beberapa kawasan kota.

Wilayah Kabupaten Tuban terbagi menjadi 4 Bagian Wilayah Kota (BWK), yaitu :

1. BWK A memiliki luas wilayah 583,99 ha dan sebagai pusat kota. Fungsi primer sebagai daerah perikanan, pariwisata, dan kesehatan. Untuk fungsi sekunder sebagai daerah perumahan, pendidikan lokal, perdagangan lokal, kesehatan lokal, perdagangan, jasa dan perkantoran. BWK A terdiri dari :
 - Kelurahan Karang Sari
 - Kelurahan Latsari (sebagian)
 - Kelurahan Kingking
 - Kelurahan Ronggomulyo
 - Kelurahan Sidomulyo
 - Kelurahan Kutorejo
 - Kelurahan Doromukti
 - Kelurahan Kebonsari (sebagian)
 - Kelurahan Sidorejo (sebagian)
2. BWK B , luas wilayah 786,01 ha dan memiliki fungsi primer sebagai daerah perikanan, pergudangan, pendidikan dan kesehatan. Untuk fungsi sekunder sebagai wilayah perumahan, pendidikan lokal, perdagangan lokal, kesehatan lokal, perdagangan, jasa dan perkantoran. BWK B terdiri dari :
 - Desa Tasikmadu
 - Kelurahan Panyuran
 - Kelurahan Sukolilo
 - Kelurahan Baturetno
 - Kelurahan Gedongombo
3. BWK C, luas wilayah 1.522,83 ha dan memiliki fungsi primer sebagai daerah perdagangan, pergudangan, pariwisata, dan kesehatan. Fungsi sekunder sebagai daerah perumahan, pendidikan lokal, perdagangan lokal, kesehatan lokal, perdagangan, jasa dan perkantoran. BWK C terdiri dari :
 - Kelurahan Gedongombo (sebagian)
 - Desa Bejagung
 - Desa Tegalagung

- Kelurahan Karang
 - Kelurahan Sidorejo (sebagian)
 - Kelurahan Latsari (sebagian)
 - Kelurahan Kebonsari (sebagian)
4. BWK D, luas wilayah 2.137,14 ha dan memiliki fungsi primer sebagai daerah perdagangan, pergudangan, perikanan, pariwisata, terminal, dan kesehatan. Untuk fungsi sekunder sebagai daerah perumahan, pendidikan lokal, perdagangan lokal, kesehatan lokal, perdagangan, jasa dan perkantoran. BWK D terdiri dari :
- Desa Sugihwaras
 - Desa Bogorejo
 - Desa Sumurgung
 - Desa Sugiharjo
 - Desa Kembangbilo
 - Kelurahan Mondokan
 - Kelurahan Perbon
 - Kelurahan Latsari (sebagian)

4.4.2 Kondisi Setiap Alternatif

Dari penjelasan mengenai kriteria pemilihan trase jalan lingkar tersebut , diringkas menjadi kondisi masing-masing alternatif sesuai dengan kriteria yang sudah ditetapkan. Berikut adalah penjelasan kondisi masing-masing kriteria untuk setiap alternatif :

Alternatif 1

Alternatif 1 merupakan trase jalan lingkar yang ada di Rencana Tata Ruang dan Wilayah Kabupaten Tuban Tahun 2012. Pada alternatif ini dimulai dari ujung pertemuan dengan jalan Arteri Pantura di **Desa Sidodadi**, mengarah ke Selatan sampai **Desa Sumurgung** kemudian berbelok kearah Timur melalui **Desa Sugiharjo**, kemudian mengarah sedikit ke Selatan melewati **Desa Kembangbilo** dan mengarah lagi ke Timur melewati **Desa**

Tegalagung, seterusnya sampai **Desa Bejagung** sampai berpotongan dengan Jalan Arteri Tuban-Surabaya.

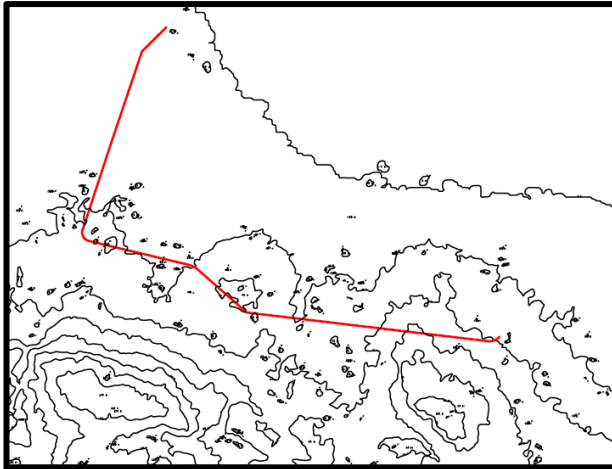
Dengan trase tersebut, berikut adalah Bagian Wilayah Kota yang terlewati :

1. Desa Sugihwaras, BWK D
2. Kelurahan Mondokan, BWK D
3. Desa Sumurgung , BWK D
4. Desa Kembangbilo, BWK D
5. Desa Tegalagung, BWK C
6. Desa Bejagung, BWK C
7. Kelurahan Gedungombo, BWK C

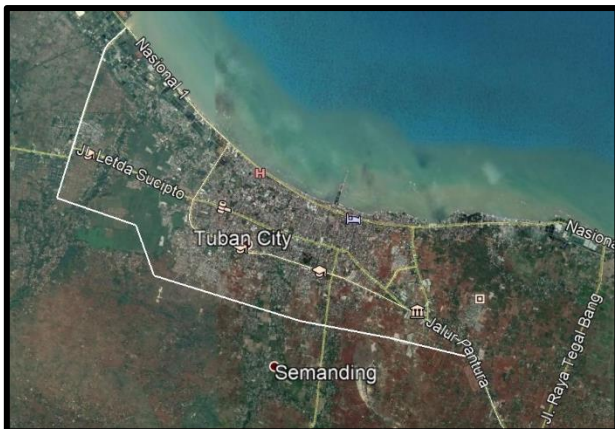
Pada alternatif ini, pengguna jalan dari arah Surabaya menuju Semarang akan **tetap melewati** jembatan dan tanjakan di desa Tunah. Di tanjakan tersebut beberapa kali dijumpai kendaraan berat yang berhenti di tengah tanjakan sehingga menyebabkan kemacetan. Total panjang jalan alternatif 1 adalah **12,9 km**. Terdapat 3 tikungan dan 12 persimpangan. Berikut adalah gambar trase Jalan Lingkar alternatif 1 :



Gambar 4.2 : Tanjakan di Desa Tunah



Gambar 4.3 : Peta Kontur Alternatif 1 Trase Jalan Lingkar Kabupaten Tuban



Gambar 4.4 : Tampak *Google Earth* Alternatif 1 Trase Jalan Lingkar Kabupaten Tuban



Gambar 4.5 : Peta RBI Alternatif 1 Trase Jalan Lingkar Kabupaten Tuban

Alternatif 2

Alternatif 2 merupakan trase jalan lingkar hasil studi dinas PU Kabupaten Tuban tahun 2008. Pada alternatif ini dimulai dari ujung pertemuan dengan jalan Arteri Pantura di **Desa Sugihwaras**, mengarah ke Selatan sampai **Desa Sumurgung** kemudian berbelok ke arah Tenggara melintasi **Desa Sugiharjo**, **Desa Kembangbilo** dan **Desa Tegalagung**. Kemudian mengarah lagi ke Timur melewati **Desa Bejagung**, berbelok ke arah tenggara sampai **Desa Kowang** berbelok ke timur sampai berpotongan dengan Jalan Arteri Tuban-Surabaya, **Desa Tunah**.

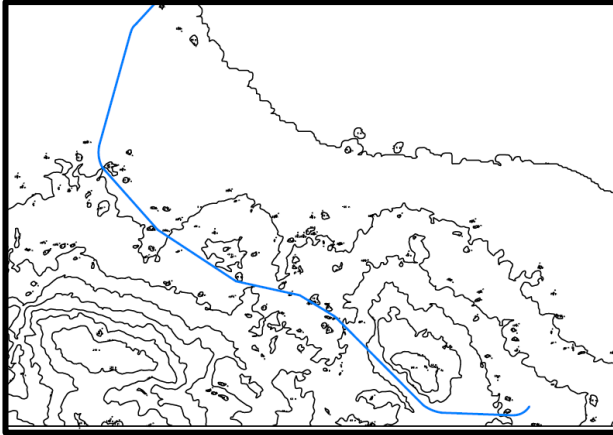
Dengan trase tersebut, berikut adalah Bagian Wilayah Kota yang terlewati :

1. Desa Sugihwaras, BWK
2. Kelurahan Mondokan, BWK D
3. Desa Sumurgung, BWK D
4. Desa Sugiharjo, BWK D
5. Desa Kembangbilo, BWK D
6. Desa Tegalagung, BWK C
7. Desa Bejagung, BWK C

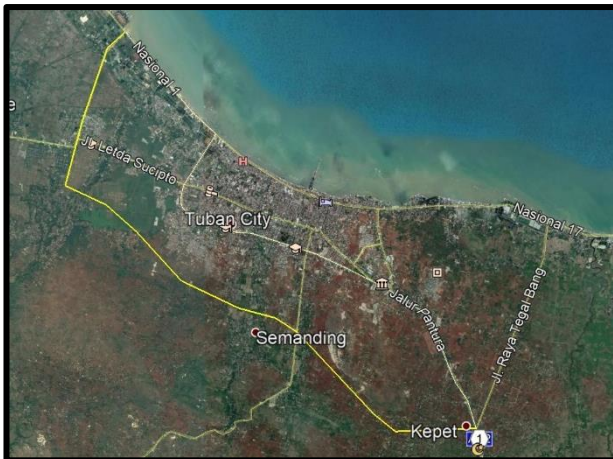
Pada alternatif ini, pengguna jalan dari arah Surabaya menuju Semarang akan **tetap melewati** jembatan dan tanjakan di desa Tunah. Di tanjakan tersebut beberapa kali dijumpai kendaraan berat yang berhenti di tengah tanjakan sehingga menyebabkan kemacetan. Total panjang jalan alternatif 2 adalah **14,9 km**. Terdapat 4 tikungan dan 13 persimpangan. Berikut adalah gambar trase Jalan Lingkar alternatif 2 :



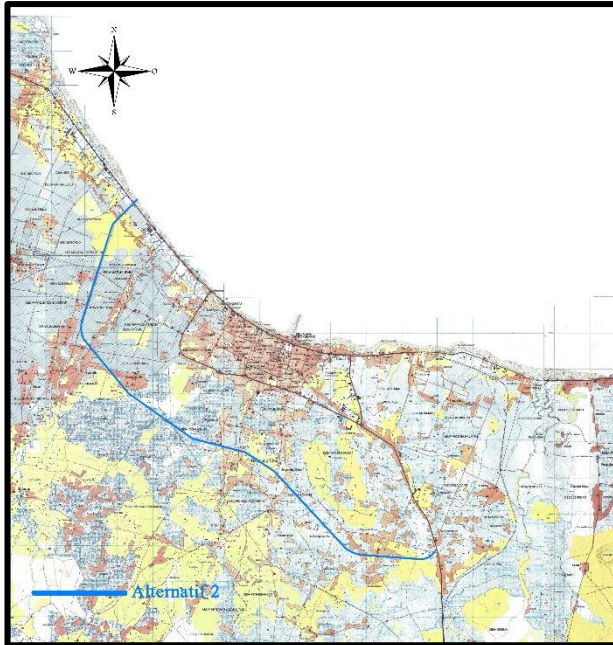
Gambar 4.6 : Tikungan di Desa Tunah pada Alternatif 2



Gambar 4.7 : Peta Kontur Alternatif 2 Trase Jalan Lingkar Kabupaten Tuban



Gambar 4.8 : Tampak *Google Earth* Alternatif 2 Trase Jalan Lingkar Kabupaten Tuban



Gambar 4.9 : Peta RBI Alternatif 2 Trase Jalan Lingkar Kabupaten Tuban

Alternatif 3

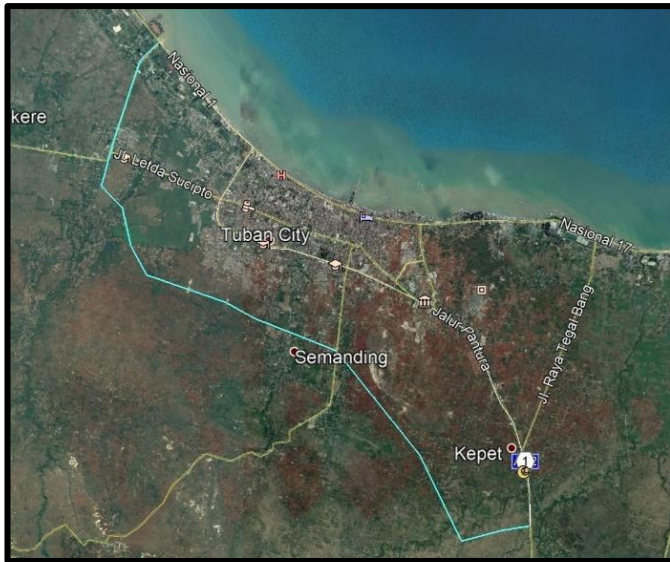
Alternatif 3 merupakan trase jalan lingkar rencana penulis. Pada alternatif ini dimulai dari ujung pertemuan dengan jalan Arteri Pantura di **Desa Sugiharjo**, mengarah ke Selatan sampai **Desa Sumurgung** kemudian berbelok ke arah Tenggara melintasi **Desa Sugiharjo**, **Desa Kembangbilo** dan **Desa Karang**. Kemudian mengarah lagi ke Timur melewati **Desa Bejagung**, berbelok ke arah Tenggara sampai **Desa Semanding** seterusnya hingga melintasi **Penambangan** dan **Desa Genaharjo** berbelok ke timur sampai berpotongan dengan Jalan Arteri Tuban-Surabaya. Dengan trase tersebut, berikut adalah Bagian Wilayah Kota yang terlewati :

1. Desa Sugihwaras, BWK D
2. Kelurahan Mondokan, BWK D
3. Desa Sumurgung, BWK D
4. Desa Sugiharjo, BWK D
5. Desa Kembangbilo, BWK D
6. Kelurahan Karang, BWK C
7. Desa Bejagung, BWK C
8. Desa Semanding, BWK C

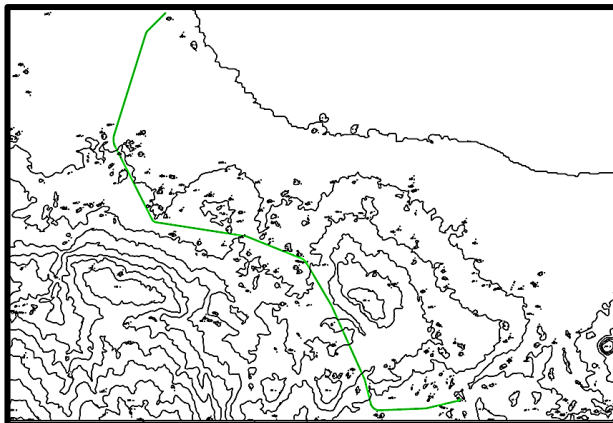
Pada alternatif ini, pengguna jalan dari arah Surabaya menuju Semarang **tidak melewati** jembatan dan tanjakan di desa Tunah. Di tanjakan tersebut beberapa kali dijumpai kendaraan berat yang berhenti di tengah tanjakan sehingga menyebabkan kemacetan. Pengguna jalan dari arah Surabaya akan berbelok ke kiri memasuki desa Genaharjo yang berada sebelum jembatan dan tanjakan tersebut. Kondisi eksisting pada jalan di Desa Genaharjo tersebut sudah terdapat jalan yang menjadi jalan alternatif ketika arus mudik. Total panjang jalan alternatif 3 adalah **16,6 km**. Terdapat 4 tikungan dan 14 persimpangan. Berikut adalah gambar trase Jalan Lingkar alternatif 3:



Gambar 4.10 : Jalan Eksisting di Desa Genaharjo



Gambar 4.11 : Tampak *Google Earth* Alternatif 3 Trase Jalan Lingkar Kabupaten Tuban



Gambar 4.12 : Peta Kontur Alternatif 3 Trase Jalan Lingkar Kabupaten Tuban



Gambar 4.13 : Peta RBI Alternatif 3 Trase Jalan Lingkar Kabupaten Tuban

4.4.2 Analytic Hierarchy Process

Tahap berikutnya menentukan skala pemilihan trase jalan lingkar Kabupaten Tuban berdasarkan kriteria yang sudah ditetapkan guna memenuhi tahap analisis pada tugas akhir ini. Analisis pemilihan trase menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)*. Langkah awal metode ini adalah penyusunan struktur hirarki. Pada **Gambar 4.14** merupakan susunan hirarki pada pemilihan trase jalan lingkar Kabupaten Tuban.



Gambar 4.14 : Susunan Hirarki Kriteria

Langkah kedua adalah melakukan survei wawancara berupa kuisioner dengan pihak ahli. Pada tugas akhir ini dibagi menjadi 3 pihak ahli, yaitu pihak **regulator** sebagai pihak yang mengatur seluruh kepentingan daerah, pihak **eksekutor** sebagai pihak pelaksana pembangunan jalan lingkar, dan pihak **independen** (akademisi). Berikut adalah nama-nama pihak ahli yang mengisi kuisioner AHP pada tugas akhir ini :

1. Nama : Ir. Wahyu Herijanto, MT.
Pekerjaan : Dosen bidang Perhubungan Teknik Sipil ITS.

2. Nama : Cahya Buana, ST., MT.
Pekerjaan : Dosen bidang Perhubungan Teknik Sipil ITS.

3. Nama : A. Agung G. Kartika, ST., MSc.
Pekerjaan : Dosen bidang Perhubungan Teknik Sipil ITS.

4. Nama : H. Fathul Huda
Pekerjaan : Bupati Kabupaten Tuban

5. Nama : H. M. Miyadi, S.Ag., MM.
Pekerjaan : Ketua DPRD Kabupaten Tuban
6. Nama : H. Rasmani, SH
Pekerjaan : Anggota DPRD Kabupaten Tuban
7. Nama : Edi Kartono
Pekerjaan : KABID Bina Marga Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Tuban
8. Nama : Asri Buana
Pekerjaan : KABID Fisik dan Prasarana BAPPEDA Kabupaten Tuban

Kuisisioner yang digunakan adalah kuisisioner perbandingan berpasangan (*matriks pairwise comparasion*) untuk membandingkan beberapa kriteria sebagai *Key Performance Index* sehingga didapatkan nilai bobot masing-masing kriteria. Pengisian kuisisioner diawali dengan menentukan bobot masing-masing KPI dengan skala 1 – 5. Berikut adalah penjelasan dari skala 1 hingga 5 :

- 1 = KPI A sama penting dibandingkan dengan KPI B
- 3 = KPI A lebih penting dibandingkan dengan KPI B
- 5 = KPI A sangat penting dibandingkan dengan KPI B
- 2,4 = *) nilai tengah – tengah

Nilai tengah-tengah dapat diberikan apabila KPI A lebih penting dibandingkan KPI B maka seharusnya diberikan nilai 3, namun jika nilai 3 tersebut dianggap masih terlalu besar dan nilai 1 terlalu kecil maka nilai 2 yang harus diberikan untuk prioritas KPI A dengan KPI B. Berikut adalah salah satu pengisian kuisisioner oleh Bupati Kabupaten Tuban, Bapak H. Fathul Huda, pengisian kuisisioner selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.44 : Kuisisioner AHP Perbandingan Kriteria oleh Bupati Tuban

KPI	5	4	3	2	1	2	3	4	5	KPI
Panjang Jalan			•							Permasalahan Tikungan dan Persimpangan
Panjang Jalan			•							Permasalahan Beda Elevasi
Bagian Wilayah Kota yang Terlewati							•			Panjang Jalan
Panjang Jalan						•				Kondisi Eksisting Alternatif
Permasalahan Tikungan dan Persimpangan				•						Permasalahan Beda Elevasi
Bagian Wilayah Kota yang Terlewati			•							Permasalahan Tikungan dan Persimpangan
Permasalahan Tikungan dan Persimpangan			•							Kondisi Eksisting Alternatif
Bagian Wilayah Kota yang Terlewati			•							Permasalahan Beda Elevasi
Permasalahan Beda Elevasi							•			Kondisi Eksisting Alternatif

Selain mengisi kuisisioner perbandingan masing-masing kriteria, para responden juga membandingkan alternatif trase jalan lingkaran Kabupaten Tuban berdasarkan semua kriteria satu per satu. Berikut adalah pengisian kuisisioner perbandingan

alternatif trase berdasarkan kriteria Panjang Jalan oleh Bupati Kabupaten Tuban, pengisian kuisioner perbandingan alternatif selengkanya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.45 : Kuisioner AHP Perbandingan Alternatif trase berdasarkan kriteria Panjang Jalan oleh Bupati Tuban

KPI	5	4	3	2	1	2	3	4	5	KPI
Alternatif 1							•			Alternatif 2
Alternatif 1						•				Alternatif 3
Alternatif 2			•							Alternatif 3

Langkah ketiga yaitu membuat matriks berpasangan berdasarkan hasil kuisioner. Untuk kuisioner perbandingan kriteria akan menghasilkan matriks berpasangan ordo 5 x 5, dan ordo 3 x 3 untuk kuisioner perbandingan alternatif. Berikut adalah hasil matriks berpasangan , **matriks I** adalah perbandingan kriteria dan **matriks II** adalah perbandingan alternatif trase berdasarkan kriteria panjang jalan oleh Bupati Kabupaten Tuban :

Matriks I

KRITERIA	A PJ	B PTP	C PBE	D BWK	E KET
PJ	1	3	3	1/3	2
PTP	1/3	1	2	1/3	3
PBE	1/3	1/2	1	1/3	1/2
BWK	3	3	3	1	4
KET	1/2	1/3	2	1/4	1
Jumlah	5,167	7,833	11,000	2,250	10,500

Matriks II

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1/3	1/2
2	3	1	3
3	2	1/3	1
Jumlah	6	1 2/3	4 1/2

Langkah ke empat yaitu menghitung eigenvektor sehingga didapatkan bobot dan peringkat (*rank*) dari matriks tersebut. Cara menghitung eigenvektor diawali dengan melakukan normalisasi matriks tersebut. Berikut adalah hasil normalisasi matriks I :

KRITERIA	A PJ	B PTP	C PBE	D BWK	E KET
PJ	0,194	0,383	0,273	0,148	0,190
PTP	0,065	0,128	0,182	0,148	0,286
PBE	0,065	0,064	0,091	0,148	0,048
BWK	0,581	0,383	0,273	0,444	0,381
KET	0,097	0,043	0,182	0,111	0,095

Selanjutnya menghitung jumlah dari setiap baris, dan membagi dengan jumlah ordo ($N = 5$) sehingga didapatkan nilai bobot.

KRITERIA	Jumlah	Bobot	Rank
PJ	= 1,188	0,238	2
PTP	= 0,808	0,162	3
PBE	= 0,415	0,083	5
BWK	= 2,062	0,412	1
KET	= 0,527	0,105	4
		1,0000	

Berdasarkan matriks tersebut dapat disimpulkan bahwa menurut Bupati Kabupaten Tuban kriteria Bagian Wilayah Kota yang Terlewat merupakan kriteria yang sangat diperhatikan dalam pembangunan jalan lingkar, dibuktikan dengan nilai bobot BWK (0,412) yang merupakan peringkat 1. Lalu peringkat 2 adalah kriteria Panjang Jalan (0,238) , peringkat 3 adalah kriteria Permasalahan Tikungan dan Persimpangan (0,162) , peringkat 4 adalah kriteria Kondisi Eksistig Trase (0,105), dan peringkat 5

adalah Permasalahan Beda Elevasi (0,083). Dilakukan juga perhitungan eigenvektor untuk perbandingan alternatif untuk semua kriteria. Berikut adalah perhitungan eigenvektor pada matriks II :

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV	Rank
1	0,167	0,200	0,111	= 0,478	0,159	3
2	0,500	0,600	0,667	= 1,767	0,589	1
3	0,333	0,200	0,222	= 0,756	0,252	2

Perhitungan eigenvektor lainnya dapat dilihat pada lampiran.

Langkah ke lima yaitu menghitung rasio konsistensi menggunakan rumus (7). Berikut adalah perhitungan λ_{MAKS} pada matriks I :

KRITERIA	Bobot / EV	Jumlah	Total
PJ	0,238	5,167	1,227
PTP	0,162	7,833	1,266
PBE	0,083	11,000	0,913
BWK	0,412	2,250	0,928
KET	0,105	10,500	1,108
Total / λ_{maks}			5,442

Didapatkan nilai λ_{MAKS} matriks I adalah 5,442 , selanjutnya dapat diketahui nilai *Consistency Index* (CI) sesuai rumus (6) , dengan nilai N = 5.

$$CI = \frac{5,442 - 5}{5 - 1}$$

$$= 0,110$$

Setelah menghitung CI, berikutnya dapat dihitung *Consistency Ratio* (CR) menggunakan rumus (7), dengan nilai RI ordo 5 sesuai tabel 2.11 sebesar 1,12 .

$$CR = \frac{0,110}{1,12}$$

$$= 0,0986$$

$$= 9,86\% < 10\% \dots (\text{OK})$$

Dengan perhitungan yang sama untuk menghitung rasio konsistensi pada matriks II. Perbedaanya hanya pada nilai RI sebesar 0,58 , sebab matriks II merupakan matriks N = 3.

KRITERIA	Bobot / EV	Jumlah	Total
1	0,159	6,000	0,956
2	0,589	1,667	0,981
3	0,252	4,500	1,133
Total / Δ maks			3,070

$$CI = \frac{3,070 - 3}{3 - 1}$$

$$= 0,035$$

$$CR = \frac{0,035}{0,58}$$

$$= 0,061$$

$$= 6,1\% < 10\% \dots (\text{OK})$$

Tabel 4.46 : Nilai CR dari kuisioner Bupati Kabupaten Tuban

Matriks	Nilai CR
KRITERIA	0,0986
PJ	0,061
PTP	0,061
PBE	0,061
BWK	0,056
KET	0,056

Perhitungan CR untuk perbandingan alternatif trase masing-masing kriteria ditampilkan pada tabel 4.4. Dapat disimpulkan bahwa semua nilai CR dari Kuisioner Bupati Kabupaten Tuban bernilai kurang dari 10% dan kuisioner tersebut dapat diterima. Selanjutnya dilakukan perhitungan penentuan alternatif terpilih. Berikut adalah contoh perhitungan pada kriteria Panjang Jalan (PJ) :

Bobot Panjang Jalan pada Matriks I = 0,238

Alternatif 1 = 0,238 x bobot alternatif 1 pada matriks II
 = 0,238 x 0,159
 = 0,038

Alternatif 2 = 0,238 x bobot alternatif 1 pada matriks II
 = 0,238 x 0,589
 = 0,140

Alternatif 3 = 0,238 x bobot alternatif 1 pada matriks II

$$= 0,238 \times 0,252$$

$$= 0,060$$

Nilai selengkapnya ditampilkan dalam tabel berikut :

Tabel 4.47 : Nilai Pembobotan Alternatif dari Kuisisioner Bupati Kabupaten Tuban

Kriteria	Bobot	Alternatif		
		1	2	3
PJ	0,238	0,038	0,140	0,060
PTP	0,162	0,026	0,095	0,041
PBE	0,083	0,021	0,049	0,013
BWK	0,412	0,058	0,138	0,216
KET	0,105	0,015	0,055	0,035
Jumlah	1,000	0,158	0,477	0,365
Ranking		3	1	2

Dari **Tabel 4.47** dapat disimpulkan, menurut Bupati Kabupaten Tuban bahwa **Alternatif Trase 2** merupakan alternatif dengan nilai pembobotan terbaik berdasarkan semua kriteria. Untuk peringkat 2 adalah Alternatif Trase 3 , dan peringkat 3 adalah Alternatif Trase 1.

Dengan cara perhitungan yang sama seperti mengolah kuisisioner Bupati Kabupaten Tuban, berikut adalah nilai pembobotan alternatif dari responden yang lain :

Tabel 4.48 : Nilai CR dari kuisisioner Ir. Wahyu Herijanto, MT

Matriks	Nilai CR
KRITERIA	0,058
PJ	0,052
PTP	0,052
PBE	0,056
BWK	0,052
KET	0,056

Tabel 4.49 : Nilai Pembobotan Alternatif dari Kuisisioner Ir. Wahyu Herijanto, MT

Kriteria	Bobot	Alternatif		
		1	2	3
PJ	0,181	0,089	0,057	0,036
PTP	0,120	0,024	0,059	0,037
PBE	0,311	0,044	0,104	0,163
BWK	0,085	0,042	0,027	0,017
KET	0,303	0,043	0,101	0,159
Jumlah	1,000	0,241	0,347	0,412
Ranking		3	2	1

Tabel 4.50 : Nilai CR dari kuisisioner Cahya Buana, ST., MT

Matriks	Nilai CR
KRITERIA	0,032
PJ	0,037
PTP	0,000
PBE	0,048
BWK	0,059
KET	0,022

Tabel 4.51 : Nilai Pembobotan Alternatif dari Kuisisioner Cahya Buana, ST., MT

Kriteria	Bobot	Alternatif		
		1	2	3
PJ	0,365	0,239	0,068	0,058
PTP	0,087	0,012	0,037	0,037
PBE	0,079	0,011	0,026	0,041
BWK	0,316	0,035	0,109	0,172
KET	0,154	0,021	0,037	0,096
Jumlah	1,000	0,319	0,278	0,404
Ranking		2	3	1

Tabel 4.52 : Nilai CR dari kuisisioner
A. Agung G. Kartika, ST., MSc.

Matriks	Nilai CR
KRITERIA	0,087
PJ	0,061
PTP	0,000
PBE	0,000
BWK	0,000
KET	0,000

Tabel 4.53 : Nilai Pembobotan Alternatif dari Kuisisioner
A. Agung G. Kartika, ST., MSc.

Kriteria	Bobot	Alternatif		
		1	2	3
PJ	0,453	0,267	0,114	0,072
PTP	0,090	0,030	0,030	0,030
PBE	0,187	0,112	0,037	0,037
BWK	0,155	0,093	0,031	0,031
KET	0,113	0,038	0,038	0,038
Jumlah	1,000	0,541	0,251	0,209
Ranking		1	2	3

Tabel 4.54 : Nilai CR dari kuisisioner Kabid. Bina Marga
Dinas PU Kabupaten Tuban

Matriks	Nilai CR
KRITERIA	0,0987
PJ	0,061
PTP	0,061
PBE	0,056
BWK	0,056
KET	0,000

Tabel 4.55 : Nilai Pembobotan Alternatif dari Kuisioner Kabid. Bina Marga Dinas PU Kabupaten Tuban

Kriteria	Bobot	Alternatif		
		1	2	3
PJ	0,284	0,045	0,072	0,167
PTP	0,212	0,053	0,125	0,034
PBE	0,082	0,012	0,043	0,027
BWK	0,275	0,039	0,092	0,144
KET	0,147	0,029	0,088	0,029
Jumlah	1,000	0,179	0,419	0,402
Ranking		3	1	2

Tabel 4.56 : Nilai CR dari kuisioner Ketua DPRD Kabupaten Tuban

Matriks	Nilai CR
KRITERIA	0,731
PJ	0,087
PTP	2,201
PBE	0,048
BWK	1,394
KET	0,087

Tabel 4.57 : Nilai Pembobotan Alternatif dari Kuisioner Ketua DPRD Kabupaten Tuban

Kriteria	Bobot	Alternatif		
		1	2	3
PJ	0,262	0,031	0,159	0,071
PTP	0,182	0,058	0,063	0,061
PBE	0,213	0,055	0,135	0,023
BWK	0,034	0,011	0,012	0,011
KET	0,309	0,084	0,188	0,037
Jumlah	1,000	0,241	0,557	0,202
Ranking		2	1	3

Tabel 4.58 : Nilai CR dari kuisioner Anggota DPRD
Kabupaten Tuban

KRITERIA	NILAI CR
KRITERIA	0,544
PJ	0,401
PTP	0,401
PBE	0,000
BWK	0,401
KET	0,401

Tabel 4.59 : Nilai Pembobotan Alternatif dari Kuisioner
Anggota DPRD Kabupaten Tuban

Kriteria	Bobot	Alternatif		
		1	2	3
PJ	0,288	0,190	0,026	0,073
PTP	0,253	0,166	0,022	0,064
PBE	0,113	0,016	0,016	0,081
BWK	0,272	0,069	0,024	0,179
KET	0,074	0,019	0,007	0,049
Jumlah	1,000	0,460	0,095	0,445
Ranking		1	3	2

Tabel 4.60 : Nilai CR dari kuisioner KABID Fisik dan
Prasarana BAPPEDA Kabupaten Tuban

Matriks	Nilai CR
KRITERIA	0,391
PJ	0,061
PTP	0,061
PBE	0,056
BWK	0,056
KET	0,056

Tabel 4.61 : Nilai Pembobotan Alternatif dari Kuisisioner KABID Fisik dan Prasarana BAPPEDA Kabupaten Tuban

Kriteria	Bobot	Alternatif		
		1	2	3
PJ	0,174	0,102	0,044	0,028
PTP	0,101	0,026	0,060	0,016
PBE	0,255	0,036	0,085	0,134
BWK	0,144	0,020	0,048	0,075
KET	0,326	0,046	0,171	0,109
Jumlah	1,000	0,231	0,408	0,362
Ranking		3	1	2

Berikut adalah kesimpulan yang didapatkan dari survei kuisisioner AHP pada tugas akhir ini :

1. Jumlah pihak ahli yang diwawancarai adalah delapan responden.
2. Terdapat tiga responden yang memiliki nilai CR > 10% (berwarna merah), sehingga data yang diberikan responden tersebut tidak dapat diterima.
3. Responden yang datanya tidak dapat diterima tersebut adalah dari pihak regulator, sehingga alternatif yang terpilih kurang mewakili pendapat dari pihak regulator.
4. Dari lima responden yang dapat diterima datanya, dua responden memilih alternatif 3, dua responden memilih alternatif 2, dan satu responden memilih alternatif 1.
5. Karena alternatif 2 dan alternatif 3 memiliki akumulasi yang sama, maka yang digunakan pada tahap analisis selanjutnya adalah **Alternatif trase 3**.

4.5 *Trip Assignment*

Trip Assignment adalah salah satu tahapan dari permodelan transportasi untuk memprediksi prosentase perpindahan kendaraan dari jalan eksisting ke jalan lingkaran. Perhitungan *trip*

assignment pada tugas akhir ini menggunakan metode SMOCK 1962 untuk trase jalan ekisting dan trase jalan lingkaran yang terpilih.

Analisis dengan metode SMOCK 1962 dibutuhkan beberapa data, antara lain kecepatan, panjang jalan, waktu tempuh perjalanan, dan kapasitas jalan. Variabel kecepatan untuk perhitungan didapatkan dari persamaan Kecepatan Arus Bebas. Berikut adalah perhitungan kecepatan arus bebas dan waktu tempuh jalan eksisting :

Jalan Raya Tuban – Babat

$$\begin{aligned} V_{BD} &= 44 \text{ km/jam (KR dan tipe jalan 2/2TT)} \\ V_{BL} &= 6 \text{ km/jam (5 m per jalur)} \\ FV_{BHS} &= 1,01 \\ FV_{BUK} &= 1 \\ V_B &= (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \\ &= (44 + 6) \times 1,01 \times 1 \\ &= 50,5 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

Jalan Raya Semarang

$$\begin{aligned} V_{BD} &= 44 \text{ km/jam (KR dan tipe jalan 2/2TT)} \\ V_{BL} &= 6 \text{ km/jam (5 m per jalur)} \\ FV_{BHS} &= 0,96 \\ FV_{BUK} &= 1 \\ V_B &= (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \\ &= (44 + 6) \times 0,96 \times 1 \\ &= 48 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

Selanjutnya adalah perhitungan kecepatan arus bebas dan waktu tempuh untuk Jalan Lingkar Kabupaten Tuban

$$\begin{aligned} V_{BD} &= 57 \text{ km/jam (KR dan tipe jalan 4/2T)} \\ V_{BL} &= 0 \text{ (3,5 m per lajur)} \\ FV_{BHS} &= 1,04 \text{ (Sangat Rendah, bahu jalan 3 m)} \\ FV_{BUK} &= 1 \\ V_B &= (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \\ &= (57 + 0) \times 1,04 \end{aligned}$$

$$= 59,28 \text{ km/jam}$$

erikut adalah tahap menganalisis *trip assignment* dengan metode SMOCK 1962 :

- 1) Menentukan volume kendaraan maksimum (skr/jam) pada ruas jalan eksisting. Volume kendaraan maksimum pada Jalan Raya Tuban – Babat adalah 1880 smp/jam, untuk jalan Raya Semarang adalah 3674 smp/jam.
- 2) Menentukan besarnya setiap iterasi. Iterasi yang digunakan pada Jalan Tuban - Babat adalah 20 iterasi, dengan besar *increment* $1880 / 20 = 94$. Sementara iterasi yang digunakan pada Jalan Raya Semarang adalah 22 iterasi, dengan besar *increment* $3674 / 22 = 167$.
- 3) Menentukan kecepatan rata-rata. Berikut adalah kecepatan rata-rata pada jalan eksisting dan jalan lingkar :

Jalan Raya Tuban – Babat	= 50,5 km/jam
Jalan Raya Semarang	= 48 km/jam
Jalan Lingkar	= 59,28 km/jam
- 4) Menentukan nilai waktu tempuh (*travel time*). Berikut adalah *travel time* pada jalan eksisting dan jalan lingkar:

TT Jalan Raya Tuban – Babat	= $15,4 / 50,5 \times 60$ = 18,3 menit
TT Jalan Raya Semarang	= $14,4 / 48 \times 60$ = 18 menit
TT Jalan Lingkar	= $16,6 / 59,28 \times 60$ = 16,8 menit
- 5) Menentukan kapasitas ruas / *capacity* (QS). Berikut adalah jumlah kapasitas pada jalan eksisting dan jalan lingkar :

Jalan Raya Tuban – Babat	= 3591 skr/jam
Jalan Raya Semarang	= 3442 skr/jam
Jalan Lingkar	= 6798 skr/jam
- 6) Menentukan *travel time* pada iterasi ke-0 dengan cara $t1 = TT/d$ Berikut adalah *travel time* ke-0 pada jalan eksisting dan jalan lingkar :

t1 Jalan Raya Tuban – Babat	= $18,3 / 15,4$ = 1,188 menit
-----------------------------	----------------------------------

$$\begin{aligned}
 t1 \text{ Jalan Raya Semarang} &= 18 / 14,4 \\
 &= 1,25 \text{ menit} \\
 t2 \text{ Jalan Lingkar} &= 16,8 / 16,6 \\
 &= 1,012 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

- 7) Membandingkan besarnya travel time setiap iterasi antara jalan eksisting dan jalan lingkar dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.62 : Iterasi Trip Assignment Jalan Raya Tuban - Babat

	FV	d	TT	Qs		FV	d	TT	Qs
	50,5	15,4	18,3	3591		59,28	16,6	16,8	6798
Increment	Jalan Raya Tuban - Babat				Jalan Lingkar				
	VI Increment	V1	V1/QS1	t1	VI Increment	V1	V1/QS1	t1	
0	0	0	0	1,188	0	0	0	1,012	
1	94				94	94,00	0,014	1,026	
2	94				94	188,00	0,028	1,055	
3	94				94	282,00	0,041	1,100	
4	94				94	376,00	0,055	1,162	
5	94				94	470,00	0,069	1,245	
6	94	94	94,000	0,026	1,220				
7	94	94	188,000	0,052	1,285				
8	94				94	564,00	0,083	1,353	
9	94	94	282,00	0,079	1,390				
10	94				94	658,00	0,097	1,491	
11	94	94	376,00	0,105	1,544				
12	94				94	752,00	0,111	1,665	
13	94	94	470,00	0,131	1,759				
14	94				94	846,00	0,124	1,886	
15	94	94	564,00	0,157	2,059				
16	94				94	940,00	0,138	2,165	
17	94	94	658,00	0,183	2,473				
18	94				94	1034,00	0,152	2,521	
19	94	94	752,00	0,209	3,049				
20	94				94	1128,00	0,166	2,976	
TOTAL	1880	752			1128				

Tidak Pindah 40,0%
Pindah ke Jalan Lingkar 60,0%

Tabel 4.63 : Iterasi Trip Assignment Jalan Raya Semarang

	FV	d	TT	Qs		FV	d	TT	Qs
	50,5	14,4	18,0	3442		59,28	16,8	17	6798
Increment	Jalan Raya Tuban - Semarang				Jalan Lingkar				
	V1 Increment	V1	V1/QS1	tl	V1 Increment	V1	V1/QS1	tl	
0	0	0	0	1,250	0	0	0	1,012	
1	167				167	167,00	0,025	1,037	
2	167				167	334,00	0,049	1,090	
3	167				167	501,00	0,074	1,173	
4	167				167	668,00	0,098	1,294	
5	167	167	167,000	0,049	1,312				
6	167				167	835,00	0,123	1,463	
7	167	167	334,000	0,097	1,446				
8	167	167	501,000	0,146	1,672				
9	167				167	1002,00	0,147	1,695	
10	167	167	668,000	0,194	2,031				
11	167				167	1169,00	0,172	2,014	
12	167				167	1336,00	0,197	2,451	
13	167	167	835,000	0,243	2,588				
14	167				167	1503,00	0,221	3,057	
15	167	167	1002,00	0,291	3,463				
16	167				167	1670,00	0,246	3,909	
17	167	167	1169,00	0,340	4,863				
18	167				167	1837,00	0,270	5,121	
19	167	167	1336,00	0,388	7,169				
20	167				167	2004,00	0,295	6,877	
21	167				167	2171,00	0,319	9,465	
22	167	167	1503,00	0,437	11,095				
TOTAL	3674	1503			2171				

Tidak Pindah 40,91%

Pindah ke Jalan Lingkar 59,09%

- 8) Dari tabel tersebut didapatkan prosentase kendaraan yang pindah ke jalan lingkar dan prosentase kendaraan yang tetep melewati jalan eksisting.

4.6 Biaya Operasional Kendaraan

Dalam segi ekonomi, agar mengetahui manfaat yang dirasakan setelah pembangunan jalan lingkar dapat diukur dari nilai penghematan biaya operasional kendaraan dan penghematan nilai waktu. Penghematan biaya operasional kendaraan didapatkan dari selisih nilai BOK sebelum dibangunnya jalan

lingkar dan sesudah dibangunnya jalan lingkar. Pada tugas akhir ini perhitungan biaya operasional kendaraan menggunakan metode jasa marga untuk lima golongan dan metode NDLEA untuk pendekatan perhitungan BOK sepeda motor. Dibutuhkan beberapa asumsi untuk menghitung BOK, berikut adalah asumsi harga yang digunakan masing-masing golongan :

1) Golongan I – Mobil Penumpang

Suzuki Ertiga GX M/T ABS	: Rp 219.000.000
Jenis bahan bakar minyak Peralite:	Rp 7.500 per liter
Oli Mobil – Pertamina Fastron	: Rp 52.000 per liter
Ban – Gajah Tunggal	: Rp 610.000 per ban
Upah Mekanik	: Rp 15.000 per jam

2) Golongan II – Truk dengan 2 gandar

Hino DT 130 HD PS	: Rp 317.700.000
Jenis bahan bakar minyak Solar	: Rp 5.150 per liter
Oli Mobil – Shell Helix Diesel	: Rp 49.000 per liter
Ban – Gajah Tunggal	: Rp 1.500.000 per ban
Upah Mekanik	: Rp 15.000 per jam

3) Golongan III – Truk dengan 3 gandar

Hino FL 260 JT	: Rp 768.000.000
Jenis bahan bakar minyak Solar	: Rp 5.150 per liter
Oli Mobil – Shell Helix Diesel	: Rp 49.000 per liter
Ban – Gajah Tunggal	: Rp 3.300.000 per ban
Upah Mekanik	: Rp 15.000 per jam

4) Golongan IV – Truk dengan 4 gandar

Hino SG 285 J/TH	: Rp 768.500.000
Jenis bahan bakar minyak Solar	: Rp 5.150 per liter
Oli Mobil – Shell Helix Diesel	: Rp 49.000 per liter
Ban – Gajah Tunggal	: Rp 3.575.000 per ban
Upah Mekanik	: Rp 15.000 per jam

5) Golongan V – Truk dengan 5 gandar

Hino FM 285 TH	: Rp 977.000.000
----------------	------------------

Jenis bahan bakar minyak Solar	: Rp	5.150 per liter
Oli Mobil – Shell Helix Diesel	: Rp	49.000 per liter
Ban – Gajah Tunggal	: Rp	3.575.000 per ban
Upah Mekanik	: Rp	15.000 per jam

Pada **Poin 4.6.1** hingga **Poin 4.6.8** merupakan perhitungan BOK sebelum dibangun Jalan Lingkar untuk jalan Raya Tuban - Babat. Kecepatan aktual (V_T) KE untuk perhitungan BOK tersebut adalah 43,5 km/jam (*Light Vehicle*) dan 39 km/jam (*Heavy Vehicle*) didapatkan dari grafik berikut ini :

Ruas Jalan Raya Tuban - Babat

$$D_J = 0,5$$

$$V_B = 50,5 \text{ km/jam}$$

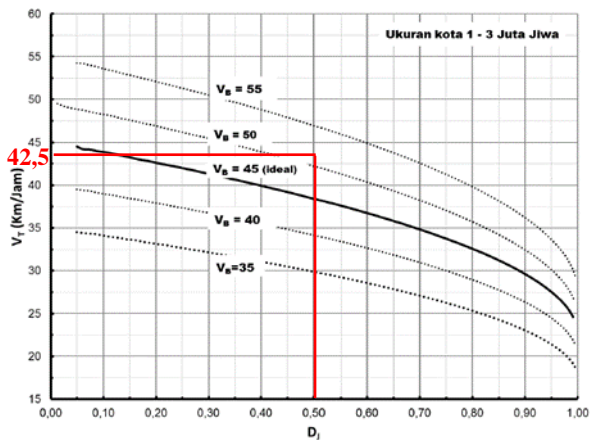


Diagram 4.1 : Grafik Hubungan V_T dan D_J untuk Jalan Eksisting
(sumber : PKJI 2014)

4.6.1 Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar

$$\text{Konsumsi BBM} = \text{Konsumsi BBM dasar} * (1 + (k_k + k_l + k_r))$$

* harga bbm

Konsumsi BBM dasar :

$$\begin{aligned} \text{Gol I} &= 0.0284V^2 - 3.0644V + 141.68 \\ &= 0.0284 (42,5)^2 - 3.0644 (42,5) + 141.68 \end{aligned}$$

$$= 62,741 \text{ lt/1000 km}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol IIa} &= 2,26533 * \text{Konsumsi BBM dasar Gol I} \\ &= 2,26533 * 62,741 \\ &= 142,129 \text{ lt/1000 km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol IIb} &= 2,90805 * \text{Konsumsi BBM dasar Gol I} \\ &= 2,90805 * 62,119 \\ &= 182,454 \text{ lt/1000 km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai kk} &= 0,400 \text{ (} 0\% < G < 5\% \text{)} \\ \text{Nilai kl} &= 0,050 \text{ (} 0 < DS < 0.6 \text{)} \\ \text{Nilai kr} &= 0,085 \text{ (} > 3\text{m/km } \text{)} \\ (1+(kk+kl+kr)) &= (1+(0,400+0,050+0,085)) \\ &= 1,535 \end{aligned}$$

Konsumsi BBM :

$$\begin{aligned} \text{Gol I} &= 62,741 * 1,535 * \text{Rp } 7500 \\ &= \text{Rp } 722.300 / 1000 \text{ km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol II} &= 142,129 * 1,535 * \text{Rp } 5150 \\ &= \text{Rp } 1.123.557 / 1000 \text{ km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol III} &= 182,454 * 1,535 * \text{Rp } 5150 \\ &= \text{Rp } 1.442.333 / 1000 \text{ km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol IV} &= 182,454 * 1,535 * \text{Rp } 5150 \\ &= \text{Rp } 1.442.333 / 1000 \text{ km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol V} &= 182,454 * 1,535 * \text{Rp } 5150 \\ &= \text{Rp } 1.442.333 / 1000 \text{ km} \end{aligned}$$

4.6.2 Perhitungan Konsumsi Minyak Pelumas

Konsumsi Pelumas = Konsumsi pelumas dasar * Faktor Koreksi

Konsumsi Pelumas dasar untuk kecepatan 42,5 km/jam :

$$\text{Gol I} = 0,0027$$

Konsumsi Pelumas dasar untuk kecepatan 39 km/jam :

$$\text{Gol IIa} = 0,0055$$

$$\text{Gol IIb} = 0,0044$$

Faktor Koreksi = 1,5 (kerataan >3m/km)

Konsumsi Pelumas :

$$\begin{aligned} \text{Gol I} &= 0,0027 * 1,5 * \text{Rp } 52.000 * 1000 \text{ km} \\ &= \text{Rp } 210.600 / 1000 \text{ km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol II} &= 0,0055 * 1,5 * \text{Rp } 49.000 * 1000 \text{ km} \\ &= \text{Rp } 404.250 / 1000 \text{ km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol III} &= 0,0044 * 1,5 * \text{Rp } 49.000 * 1000 \text{ km} \\ &= \text{Rp } 323.400 / 1000 \text{ km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol IV} &= 0,0044 * 1,5 * \text{Rp } 49.000 * 1000 \text{ km} \\ &= \text{Rp } 323.400 / 1000 \text{ km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol V} &= 0,0044 * 1,5 * \text{Rp } 49.000 * 1000 \text{ km} \\ &= \text{Rp } 323.400 / 1000 \text{ km} \end{aligned}$$

4.6.3 Perhitungan Konsumsi Ban

Konsumsi Ban :

$$\begin{aligned} \text{Gol I} &= 0,0008848V - 0,0045333 \\ &= 0,0008848(42,5) - 0,0045333 \\ &= 0,03307 \\ &= 0,03307 * \text{jumlah ban} * \text{harga ban} \\ &= 0,03307 * 4 * \text{Rp } 610.000 \\ &= \text{Rp } 80.693 / 1000 \text{ km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Gol II} &= 0,0012356V - 0,0064667 \\
 &= 0,0012356 (39) - 0,0064667 \\
 &= 0,04172 \\
 &= 0,04172 * \text{jumlah ban} * \text{harga ban} \\
 &= 0,04172 * 6 * \text{Rp } 1.500.000 \\
 &= \text{Rp } 375.495 / 1000 \text{ km} \\
 \\
 \text{Gol III} &= 0,0015553 V - 0,0059333 \\
 &= 0,0015553 (39) - 0,0059333 \\
 &= 0,05472 \\
 &= 0,05472 * \text{jumlah ban} * \text{harga ban} \\
 &= 0,05472 * 10 * \text{Rp } 3.300.000 \\
 &= \text{Rp } 1.805.872 / 1000 \text{ km} \\
 \\
 \text{Gol IV} &= 0,0015553V - 0,0059333 \\
 &= 0,0015553 (39) - 0,0059333 \\
 &= 0,05472 \\
 &= 0,05472 * \text{jumlah ban} * \text{harga ban} \\
 &= 0,05472 * 14 * \text{Rp } 3.575.000 \\
 &= \text{Rp } 2.738.906 / 1000 \text{ km} \\
 \\
 \text{Gol V} &= 0,0015553V - 0,0059333 \\
 &= 0,0015553 (39) - 0,0059333 \\
 &= 0,05472 \\
 &= 0,05472 * \text{jumlah ban} * \text{harga ban} \\
 &= 0,05472 * 18 * \text{Rp } 3.575.000 \\
 &= \text{Rp } 3.521.451 / 1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

4.6.4 Perhitungan Konsumsi Pemeliharaan

Pemeliharaan terdiri dari dua komponen yang meliputi biaya suku cadang dan biaya jam kerja mekanik. Berikut adalah perhitungan untuk biaya pemeliharaan suku cadang :

$$\begin{aligned}
 \text{Gol I} &= 0,0000064V + 0,0005567 \\
 &= 0,0000064 (42,5) + 0,0005567 \\
 &= 0,00083
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,00083 * \text{harga kendaraan} \\
 &= 0,00083 * \text{Rp } 219.000.000 \\
 &= \text{Rp } 181.485 / 1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Gol II} &= 0,0000332V + 0,0020891 \\
 &= 0,0000332 (39) + 0,0020891 \\
 &= 0,00338 \\
 &= 0,00338 * \text{harga kendaraan} \\
 &= 0,00338 * \text{Rp } 317.700.000 \\
 &= \text{Rp } 1.075.065 / 1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Gol III} &= 0,0000191V + 0,0015400 \\
 &= 0,0000191 (39) + 0,0015400 \\
 &= 0,00228 \\
 &= 0,00228 * \text{harga kendaraan} \\
 &= 0,00228 * \text{Rp } 768.000.000 \\
 &= \text{Rp } 1.754.803 / 1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Gol IV} &= 0,0000191V + 0,0015400 \\
 &= 0,0000191 (39) + 0,0015400 \\
 &= 0,00228 \\
 &= 0,00228 * \text{harga kendaraan} \\
 &= 0,00228 * \text{Rp } 768.500.000 \\
 &= 1.755.946 / 1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Gol V} &= 0,0000191V + 0,0015400 \\
 &= 0,0000191 (39) + 0,0015400 \\
 &= 0,00228 \\
 &= 0,00228 * \text{harga kendaraan} \\
 &= 0,00228 * \text{Rp } 977.000.000 \\
 &= \text{Rp } 2.232.347 / 1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

Berikut adalah perhitungan untuk biaya jam kerja mekanik:

$$\begin{aligned}
 \text{Gol I} &= 0,00362V + 0,36267 \\
 &= 0,00362 (42,5) + 0,36267
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,51652 \\
 &= 0,51652 * \text{upah kerja mekanik} \\
 &= 0,51652 * \text{Rp } 15.000 \\
 &= \text{Rp } 7.748 / 1000 \text{ km} \\
 \\
 \text{Gol II} &= 0,02311V + 1,97733 \\
 &= 0,02311 (39) + 1,97733 \\
 &= 2,87862 \\
 &= 2,87862 * \text{upah kerja mekanik} \\
 &= 2,87862 * \text{Rp } 15.000 \\
 &= \text{Rp } 43.179 / 1000 \text{ km} \\
 \\
 \text{Gol III} &= 0,01511V + 1,21200 \\
 &= 0,01511 (39) + 1,21200 \\
 &= 1,80129 \\
 &= 1,80129 * \text{upah kerja mekanik} \\
 &= 1,80129 * \text{Rp } 15.000 \\
 &= \text{Rp } 27.019 / 1000 \text{ km} \\
 \\
 \text{Gol IV} &= 0,01511V + 1,21200 \\
 &= 0,01511 (39) + 1,21200 \\
 &= 1,80129 \\
 &= 1,80129 * \text{upah kerja mekanik} \\
 &= 1,80129 * \text{Rp } 15.000 \\
 &= \text{Rp } 27.019 / 1000 \text{ km} \\
 \\
 \text{Gol V} &= 0,01511V + 1,21200 \\
 &= 0,01511 (39) + 1,21200 \\
 &= 1,80129 \\
 &= 1,80129 * \text{upah kerja mekanik} \\
 &= 1,80129 * \text{Rp } 15.000 \\
 &= \text{Rp } 27.019 / 1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

4.6.5 Perhitungan Konsumsi Depresiasi

$$\text{Gol I} = \frac{1}{2,5V+125} * (0,5 * \text{harga kendaraan})$$

$$= \frac{1}{2,5(42,5)+125} * (0,5 * \text{Rp } 219.000.000)$$

$$= \text{Rp } 473.514 / 1000 \text{ km}$$

Gol II

$$= \frac{1}{9V+450} * (0,5 * \text{harga kendaraan})$$

$$= \frac{1}{9(39)+450} * (0,5 * \text{Rp } 317.700.000)$$

$$= \text{Rp } 198.315 / 1000 \text{ km}$$

Gol III

$$= \frac{1}{6V+300} * (0,5 * \text{harga kendaraan})$$

$$= \frac{1}{6(39)+300} * (0,5 * \text{Rp } 768.000.000)$$

$$= \text{Rp } 719.101 / 1000 \text{ km}$$

Gol IV

$$= \frac{1}{6V+300} * (0,5 * \text{harga kendaraan})$$

$$= \frac{1}{6(39)+300} * (0,5 * \text{Rp } 768.500.000)$$

$$= \text{Rp } 719.569 / 1000 \text{ km}$$

Gol V

$$= \frac{1}{6V+300} * (0,5 * \text{harga kendaraan})$$

$$= \frac{1}{6(39)+300} * (0,5 * \text{Rp } 977.000.000)$$

$$= \text{Rp } 914.794 / 1000 \text{ km}$$

4.6.6 Perhitungan Konsumsi Bunga Modal

INT = 0.22% * Harga kendaraan

Gol I = 0,22 % * Rp 219.000.000

$$= \text{Rp } 481.800 / 1000 \text{ km}$$

Gol II = 0,22 % * Rp 317.700.000

$$= \text{Rp } 698.940 / 1000 \text{ km}$$

Gol III = 0,22 % * Rp 768.000.000

$$= \text{Rp } 1.689.600 / 1000 \text{ km}$$

Gol IV = 0,22 % * Rp 768.500.000

$$= \text{Rp } 1.690.700 / 1000 \text{ km}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol V} &= 0,22 \% * \text{Rp } 977.000.000 \\ &= \text{Rp } 2.149.400 / 1000 \text{ km} \end{aligned}$$

4.6.7 Perhitungan Konsumsi Asuransi

$$\begin{aligned} \text{Gol I} &= \frac{38}{500V} * \text{harga kendaraan} \\ &= \frac{38}{500(42,5)} * \text{Rp } 219.000.000 \\ &= \text{Rp } 391.624 / 1000 \text{ km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol II} &= \frac{60}{2571.42857V} * \text{harga kendaraan} \\ &= \frac{60}{2571.42857(39)} * \text{Rp } 317.700.000 \\ &= \text{Rp } 190.077 / 1000 \text{ km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol III} &= \frac{61}{1714.28571V} * \text{harga kendaraan} \\ &= \frac{60}{1714.28571(39)} * \text{Rp } 768.000.000 \\ &= \text{Rp } 700.718 / 1000 \text{ km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol IV} &= \frac{61}{1714.28571V} * \text{harga kendaraan} \\ &= \frac{60}{1714.28571(39)} * \text{Rp } 768.500.000 \\ &= \text{Rp } 701.174 / 1000 \text{ km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol V} &= \frac{61}{1714.28571V} * \text{harga kendaraan} \\ &= \frac{60}{1714.28571(39)} * \text{Rp } 977.000.000 \\ &= \text{Rp } 891.408 / 1000 \text{ km} \end{aligned}$$

4.6.8 Perhitungan BOK Sepeda Motor

Karena jalan yang ditinjau tidak hanya untuk mobil dan truk, tetapi juga dilalui sepeda motor, maka diperlukan

perhitungan biaya operasional kendaraan untuk sepeda motor. Perhitungan BOK sepeda motor akan dibebankan kepada BOK untuk kendaraan golongan 1 menggunakan metode NDLEA 1975, dengan asumsi biaya operasi satu unit sepeda motor berkisar 18% dari BOK golongan 1. Berikut adalah perhitungan BOK untuk sepeda motor pada Jalan Eksisting, Jalan Raya Tuban - Babat :

$$\begin{aligned}
 \text{Volume MC (motorcycle)} &= 17.538 \\
 \text{Volume Golongan I} &= 5.563 \\
 \text{Perbandingan MC : Gol 1} &= 17.538 / 5.563 \\
 &= 3,15 \\
 \text{Faktor Pembebanan} &= 1 + (0,18 * 3,15) \\
 &= 1,57
 \end{aligned}$$

Selanjutnya perhitungan BOK golongan 1 dikalikan dengan faktor pembebanan akibat jumlah sepeda motor. Berikut adalah contoh perhitungan Biaya Operasional Kendaraan Golongan 1 pada ruas jalan Eksisting :

$$\begin{aligned}
 \text{BOK} &= 1,57 * \text{Nilai BOK Gol. 1 (Rp/1000km)} * \text{panjang} \\
 &\quad \text{jalan (km)} * \text{jumlah kendaraan (kendaraan/hari)} * \\
 &\quad 365 \text{ hari} / 1000 \text{ km} \\
 &= 1,57 * \text{Rp } 2.549.763 * 15,4 / 1000 * 5563 * 365 \\
 &= \text{Rp } 125.176.283.736
 \end{aligned}$$

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

Tabel 4.64 : BOK Jalan Eksisting Without Project - Jalan Raya Tuban – Babat (Rp)

TAHUN	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5
2017	125.176.283.736	67.902.250.062	119.875.544.167	110.947.294.449	54.309.022.302
2018	132.513.884.382	71.597.032.970	126.259.630.838	116.707.813.695	57.109.797.785
2019	140.563.696.106	75.530.935.528	132.996.351.949	122.742.471.862	60.035.351.084
2020	152.880.466.182	81.709.788.478	142.395.132.976	131.080.567.700	63.928.357.965
2021	161.918.681.691	86.194.934.297	150.033.424.167	137.932.520.290	67.244.675.695
2022	171.864.287.766	90.748.681.829	157.715.398.341	144.632.659.630	70.473.130.219
2023	182.216.912.675	95.785.002.375	166.247.795.032	152.250.928.234	74.153.188.960
2024	194.645.466.642	101.354.737.286	175.417.588.547	160.280.032.868	77.993.275.602
2025	205.890.490.440	106.911.819.329	184.883.599.155	168.749.075.622	82.090.641.264
2026	225.027.255.436	114.829.548.797	196.619.241.611	178.422.866.729	86.525.133.960
2027	241.290.575.083	122.079.865.850	208.447.014.524	189.077.826.151	91.617.514.271
2028	257.471.903.412	128.889.081.304	218.894.816.050	196.938.967.630	95.234.519.742
2029	273.205.044.785	136.177.424.768	230.995.491.022	207.522.129.605	100.303.369.479
2030	288.173.949.188	143.638.585.872	243.651.733.975	218.892.267.086	105.798.991.093
2031	303.962.999.864	151.508.543.991	257.001.412.479	230.885.374.400	111.595.717.815
2032	320.617.132.627	159.809.697.117	271.082.519.869	243.535.584.063	117.710.047.194
2033	338.183.745.324	168.565.670.422	285.935.131.133	256.878.898.714	124.159.380.679
2034	356.712.832.730	177.801.383.504	301.601.516.968	270.953.293.575	130.962.073.147
2035	376.257.128.835	187.543.121.306	318.126.264.082	285.798.824.530	138.137.485.134
2036	396.872.256.924	197.818.608.923	335.556.402.091	301.457.742.126	145.706.037.945
2037	418.616.887.881	208.657.090.506	353.941.537.362	317.974.611.817	153.689.271.764
2038	441.552.907.168	220.089.412.494	373.333.994.194	335.396.440.798	162.109.906.964
2039	465.745.590.952	232.148.111.405	393.788.963.736	353.772.811.789	170.991.908.767
2040	491.263.791.880	244.867.506.429	415.364.661.059	373.156.024.147	180.360.555.448
2041	518.180.135.037	258.283.797.106	438.122.490.838	393.601.242.710	190.242.510.281
2042	546.571.224.636	272.435.166.350	462.127.222.111	415.166.654.799	200.665.897.419
2043	576.517.862.034	287.361.889.114	487.447.172.611	437.913.635.815	211.660.381.939
2044	608.105.275.694	303.106.447.018	514.154.403.198	461.906.923.921	223.257.254.265
2045	641.423.363.750	319.713.649.250	542.324.922.949	487.214.804.283	235.489.519.226

Tabel 4.65 : BOK Jalan Eksisting Without Project - Jalan Raya Semarang (Rp)

TAHUN	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5
2017	336.398.734.290	44.483.031.075	74.504.940.468	65.862.314.524	31.651.636.768
2018	354.830.020.942	46.920.256.348	78.587.066.157	69.470.910.737	33.385.829.946
2019	374.271.157.789	49.491.017.193	82.892.851.511	73.277.221.936	35.215.039.569
2020	394.777.474.525	52.202.630.025	87.434.550.846	77.292.080.926	37.144.471.587
2021	416.407.332.354	55.062.812.124	92.225.089.887	81.526.914.040	39.179.617.186
2022	439.222.290.094	58.079.703.601	97.278.102.561	85.993.773.660	41.326.268.411
2023	463.287.279.368	61.261.890.561	102.607.969.801	90.705.372.519	43.590.534.657
2024	488.670.789.404	64.618.429.545	108.229.860.466	95.675.119.879	45.978.860.051
2025	515.445.061.956	68.158.873.300	114.159.774.521	100.917.159.698	48.498.041.793
2026	543.686.296.900	71.893.297.968	120.414.588.567	106.446.410.877	51.155.249.503
2027	573.474.869.108	75.832.331.763	127.012.103.875	112.278.609.729	53.958.045.624
2028	604.895.557.186	79.987.185.221	133.971.097.046	118.430.354.757	56.914.406.943
2029	638.037.784.764	84.369.683.099	141.311.373.453	124.919.153.894	60.032.747.300
2030	672.995.874.991	88.992.298.036	149.053.823.605	131.763.474.335	63.321.941.524
2031	709.869.318.982	93.868.186.045	157.220.482.600	138.982.795.094	66.791.350.700
2032	748.763.058.969	99.011.223.959	165.834.592.842	146.597.662.438	70.450.848.805
2033	789.787.786.970	104.436.048.919	174.920.670.183	154.629.748.362	74.310.850.811
2034	833.060.259.818	110.158.100.040	184.504.573.703	163.101.912.275	78.382.342.327
2035	878.703.631.454	116.193.662.341	194.613.579.296	172.038.266.049	82.676.910.863
2036	926.847.803.421	122.559.913.100	205.276.457.306	181.464.242.646	87.206.778.810
2037	977.629.794.571	129.274.970.739	216.523.554.401	191.406.668.500	91.984.838.221
2038	1.031.194.131.015	136.357.946.386	228.386.879.947	201.893.839.867	97.024.687.507
2039	1.087.693.257.453	143.828.998.268	240.900.197.099	212.955.603.354	102.340.670.135
2040	1.147.287.971.029	151.709.389.084	254.099.118.898	224.623.440.861	107.947.915.452
2041	1.210.147.878.962	160.021.546.511	268.021.209.623	236.930.559.186	113.862.381.740
2042	1.276.451.881.250	168.789.127.045	282.706.091.698	249.911.984.524	120.100.901.635
2043	1.346.388.679.824	178.037.083.316	298.195.558.462	263.604.662.156	126.681.230.036
2044	1.420.157.315.591	187.791.735.111	314.533.693.110	278.047.561.596	133.622.094.629
2045	1.497.967.734.913	198.080.844.277	331.766.994.156	293.281.787.495	140.943.249.194

Tabel 4.66 : BOK Jalan Lingkar Kabupaten Tuban (Rp)

TAHUN	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5
2017	162.332.899,860	72.045.249,474	128.852.349,857	120.813.643,500	59.348.979.149
2018	171.569.402.378	75.937.618.638	135.737.186.636	127.182.503.381	62.468.188.986
2019	181.747.889.582	79.873.722.598	142.530.377.363	133.246.174.024	65.416.137.843
2020	192.146.253.027	84.141.168.040	150.014.181.624	140.081.395.756	68.755.152.789
2021	203.159.830.513	88.643.248.634	157.900.293.600	147.274.042.940	72.267.415.628
2022	220.120.812.992	95.556.036.689	168.590.773.143	156.826.464.279	76.755.400.353
2023	232.787.738.469	100.693.827.938	177.488.044.801	164.907.981.796	80.688.450.634
2024	246.903.707.801	106.224.587.938	186.986.132.128	173.514.251.162	84.866.528.464
2025	261.193.523.420	111.961.691.507	196.888.711.091	182.482.304.427	89.226.236.042
2026	278.104.884.825	117.892.891.121	206.384.650.660	190.334.801.570	92.947.695.465
2027	300.022.719.643	126.147.477.205	219.411.368.032	201.913.680.817	98.420.652.403
2028	320.081.093.798	133.053.131.870	230.647.938.653	211.430.111.367	102.946.568.106
2029	340.374.342.564	140.401.905.348	242.833.811.974	222.010.847.908	108.015.581.749
2030	368.146.663.840	149.158.934.958	256.794.535.457	234.059.606.293	113.712.356.600
2031	398.166.272.778	158.056.795.014	270.454.617.301	244.797.391.066	118.666.819.838
2032	429.392.677.848	167.990.606.274	285.532.190.143	256.585.665.808	124.091.063.220
2033	452.919.102.667	177.194.811.591	301.176.498.840	270.643.994.437	130.890.012.573
2034	477.734.540.302	186.903.315.318	317.677.959.212	285.472.578.893	138.061.476.362
2035	503.909.615.765	197.143.747.965	335.083.534.597	301.113.621.490	145.625.864.652
2036	531.518.823.613	207.945.253.916	353.442.761.458	317.611.636.812	153.604.705.776
2037	560.640.739.959	219.338.574.378	372.807.890.358	335.013.578.392	162.020.707.606
2038	591.358.246.101	231.356.134.868	393.234.034.671	353.368.972.353	170.897.822.176
2039	623.758.764.405	244.032.137.497	414.779.327.430	372.730.058.348	180.261.313.853
2040	657.934.507.107	257.402.658.311	437.505.086.780	393.151.938.245	190.137.831.239
2041	693.982.738.751	271.505.749.960	461.475.990.485	414.692.732.941	200.555.483.012
2042	732.006.053.007	286.381.550.000	486.760.260.004	437.413.747.779	211.543.917.927
2043	772.112.664.651	302.072.395.124	513.429.854.649	461.379.647.020	223.134.409.190
2044	814.416.717.548	318.622.941.653	541.560.676.385	486.658.637.880	235.359.943.469
2045	859.038.609.502	336.080.292.626	571.232.783.844	513.322.664.649	248.255.314.772

Tabel 4.67 : BOK Jalan Eksisting With Project – Jalan Raya Tuban – Babat (Rp)

TAHUN	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5
2017	48.564.389.936	27.220.230.005	48.533.707.926	45.365.875.831	22.267.217.505
2018	51.251.415.849	28.699.557.856	51.158.519.068	47.803.040.063	23.461.833.990
2019	54.101.342.170	30.267.734.269	53.942.019.882	50.392.012.155	24.731.010.047
2020	57.095.297.854	31.925.262.674	56.888.800.545	53.138.392.906	26.077.951.345
2021	60.367.944.609	33.687.765.109	60.004.013.679	56.032.912.845	27.495.285.408
2022	63.710.108.122	35.526.238.925	63.266.391.227	59.065.576.128	28.981.844.331
2023	67.274.661.420	37.472.103.831	66.713.944.026	62.268.861.530	30.551.371.460
2024	71.120.207.963	39.540.298.671	70.366.734.632	65.660.332.379	32.211.684.441
2025	75.146.573.706	41.699.791.757	74.174.414.440	69.179.738.608	33.933.730.157
2026	79.356.799.694	43.985.857.712	78.218.830.561	72.933.531.222	35.772.235.364
2027	83.956.359.058	46.357.444.994	82.351.934.684	76.695.770.115	37.606.640.436
2028	88.665.247.228	48.882.224.644	86.801.244.140	80.800.618.536	39.614.724.702
2029	93.639.782.026	51.525.729.829	91.446.420.951	85.064.237.593	41.698.612.012
2030	98.895.038.070	54.333.393.956	96.389.217.338	89.618.526.674	43.975.850.960
2031	104.446.950.570	57.294.760.216	101.600.219.451	94.417.426.204	46.272.379.895
2032	110.312.364.770	60.395.773.597	107.041.588.176	99.402.547.450	48.707.765.591
2033	116.509.088.235	63.665.615.172	112.776.126.640	104.652.088.712	51.271.857.573
2034	123.138.455.820	67.201.775.425	118.827.386.118	110.124.530.379	53.931.165.564
2035	130.788.666.994	70.946.704.172	125.250.264.338	115.921.709.085	56.744.012.688
2036	138.455.255.095	74.807.145.757	131.920.586.868	121.940.506.023	59.670.363.280
2037	146.586.673.538	78.884.014.163	138.955.927.846	128.279.253.789	62.750.827.281
2038	159.099.368.179	85.225.309.693	148.616.682.684	136.821.961.928	66.740.354.289
2039	169.178.441.057	89.908.016.297	156.416.976.461	143.628.388.604	70.008.021.659
2040	179.509.966.689	94.817.474.793	164.786.699.987	151.117.385.756	73.632.851.888
2041	192.096.333.856	100.453.618.164	174.076.252.890	159.344.367.437	77.572.577.104
2042	203.563.099.951	106.045.863.796	183.557.316.063	167.837.736.865	81.676.791.076
2043	220.604.948.696	113.484.200.156	194.792.987.912	177.214.251.677	86.013.382.093
2044	234.130.495.911	119.876.515.883	205.469.106.373	186.662.497.285	90.553.919.222
2045	247.998.575.679	126.515.187.289	216.612.760.117	196.516.103.626	95.295.609.261

Tabel 4.68 : BOK Jalan Eksisting With Project – Jalan Raya Semarang (Rp)

TAHUN	GOL 1	GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5
2017	110.979.459,816	16.740.831,270	29.480.729,279	27.214.290,742	13.311.447,974
2018	117.286.187,188	17.653.315,617	31.068.470,695	28.658.029,430	14.014.927,688
2019	124.200.709,201	18.637.851,985	32.774.241,639	30.213.979,811	14.772.270,348
2020	131.536.947,489	19.658.022,105	34.528.499,372	31.789.606,747	15.537.025,682
2021	139.737.892,586	20.735.751,617	36.379.389,396	33.449.513,593	16.342.291,271
2022	148.021.973,917	21.874.397,030	38.332.442,317	35.198.379,054	17.190.291,590
2023	156.676.193,213	23.068.729,271	40.383.851,807	37.033.097,454	18.080.156,838
2024	170.348.599,944	24.966.282,535	43.248.185,161	39.549.203,596	19.250.494,094
2025	180.517.140,741	26.348.260,807	45.586.553,146	41.631.013,643	20.255.444,961
2026	191.314.293,265	27.787.768,141	48.008.520,746	43.755.386,904	21.278.061,531
2027	203.792.335,794	29.351.404,549	50.585.106,846	45.969.857,999	22.335.330,770
2028	216.055.902,964	31.015.094,573	53.398.750,471	48.495.882,138	23.555.029,403
2029	229.569.689,796	32.710.243,445	56.201.879,160	50.867.974,182	24.686.559,277
2030	248.736.669,894	35.122.426,107	59.895.520,253	54.051.271,629	26.170.069,566
2031	266.365.796,115	37.304.713,853	63.305.147,469	56.875.284,868	27.493.303,196
2032	285.128.025,126	39.494.936,584	66.831.175,140	59.781.998,788	28.861.144,232
2033	314.660.201,891	42.342.737,690	71.171.205,732	63.351.239,226	30.507.097,064
2034	340.804.952,292	45.065.678,726	75.480.821,102	66.724.992,312	32.066.216,246
2035	359.477.655,628	47.534.827,264	79.616.415,290	70.380.854,641	33.823.124,234
2036	379.173.436,380	50.139.260,449	83.978.598,684	74.237.021,666	35.676.293,211
2037	399.948.348,959	52.886.390,529	88.579.786,106	78.304.468,083	37.630.997,316
2038	421.861.518,998	55.784.035,867	93.433.072,586	82.594.769,890	39.692.799,659
2039	444.975.311,624	58.840.443,192	98.552.270,633	87.120.137,332	41.867.568,152
2040	469.355.508,948	62.064.311,074	103.951.949,541	91.893.449,656	44.161.492,211
2041	495.071.497,283	65.464.814,678	109.647.476,857	96.928.291,763	46.581.100,370
2042	522.196.464,619	69.051.631,874	115.655.062,114	102.238.992,869	49.133.278,859
2043	550.807.608,916	72.834.970,784	121.991.802,967	107.840.667,288	51.825.291,208
2044	580.986.357,808	76.825.598,834	128.675.733,851	113.749.257,449	54.664.798,913
2045	612.818.600,353	81.034.873,394	135.725.877,309	119.981.579,264	57.659.883,245

4.7 Analisis Waktu Tempuh

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

$$\begin{aligned} L &= 15,4 \text{ km} \\ V_b &= 50,5 \text{ km/jam} \\ D_j &= 0,52 \end{aligned}$$

Setelah mengetahui nilai V_b dan D_j , maka dapat dilakukan *plotting* pada grafik seperti pada **point 4.7**. Dari grafik tersebut didapatkan nilai V_t sebesar 42,5 Km/jam. Selanjutnya nilai V_t tersebut digunakan untuk perhitungan waktu tempuh / *Travel Time* (T_t).

$$\begin{aligned} T_t &= L / V_t \\ T_t &= 15,4 / 43,5 \\ T_t &= 0,362 \text{ jam} \end{aligned}$$

Dengan menggunakan perhitungan seperti di atas, maka didapatkan nilai waktu tempuh untuk ruas jalan sebelum pembangunan jalan lingkar. Berikut adalah hasil perhitungan waktu tempuh :

Tabel 4.69 : Nilai waktu tempuh jalan eksisting *without project* – Jalan Raya Tuban-Babat

Tahun	Golongan Kendaraan				
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
2017	0,362	0,395	0,395	0,395	0,395
2018	0,367	0,400	0,400	0,400	0,400
2019	0,373	0,406	0,406	0,406	0,406
2020	0,380	0,411	0,411	0,411	0,411
2021	0,385	0,416	0,416	0,416	0,416
2022	0,389	0,428	0,428	0,428	0,428
2023	0,395	0,434	0,434	0,434	0,434
2024	0,410	0,444	0,444	0,444	0,444
2025	0,413	0,449	0,449	0,449	0,449
2026	0,440	0,474	0,474	0,474	0,474
2027	0,460	0,474	0,474	0,474	0,474
2028	0,474	0,522	0,522	0,522	0,522
2029	0,481	0,531	0,531	0,531	0,531
2030	0,481	0,531	0,531	0,531	0,531
2031	0,481	0,531	0,531	0,531	0,531
2032	0,481	0,531	0,531	0,531	0,531
2033	0,481	0,531	0,531	0,531	0,531
2034	0,481	0,531	0,531	0,531	0,531
2035	0,481	0,531	0,531	0,531	0,531
2036	0,481	0,531	0,531	0,531	0,531
2037	0,481	0,531	0,531	0,531	0,531
2038	0,481	0,531	0,531	0,531	0,531
2039	0,481	0,531	0,531	0,531	0,531
2040	0,481	0,531	0,531	0,531	0,531
2041	0,481	0,531	0,531	0,531	0,531
2042	0,481	0,531	0,531	0,531	0,531
2043	0,481	0,531	0,531	0,531	0,531
2044	0,481	0,531	0,531	0,531	0,531
2045	0,481	0,531	0,531	0,531	0,531

Tabel 4.70 : Nilai waktu tempuh jalan eksiting *without project* – Jalan Raya Semarang

Tahun	Golongan Kendaraan				
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
2017	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2018	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2019	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2020	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2021	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2022	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2023	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2024	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2025	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2026	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2027	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2028	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2029	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2030	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2031	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2032	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2033	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2034	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2035	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2036	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2037	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2038	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2039	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2040	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2041	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2042	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2043	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2044	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2045	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608

Tabel 4.71 : Nilai waktu tempuh Jalan Lingkar Kabupaten Tuban

Tahun	Golongan Kendaraan				
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
2017	0,329	0,375	0,375	0,375	0,375
2018	0,332	0,377	0,377	0,377	0,377
2019	0,339	0,386	0,386	0,386	0,386
2020	0,342	0,391	0,391	0,391	0,391
2021	0,346	0,395	0,395	0,395	0,395
2022	0,349	0,400	0,400	0,400	0,400
2023	0,353	0,405	0,405	0,405	0,405
2024	0,361	0,410	0,410	0,410	0,410
2025	0,365	0,415	0,415	0,415	0,415
2026	0,377	0,437	0,437	0,437	0,437
2027	0,391	0,443	0,443	0,443	0,443
2028	0,405	0,461	0,461	0,461	0,461
2029	0,415	0,474	0,474	0,474	0,474
2030	0,443	0,488	0,488	0,488	0,488
2031	0,474	0,527	0,527	0,527	0,527
2032	0,503	0,572	0,572	0,572	0,572
2033	0,503	0,572	0,572	0,572	0,572
2034	0,503	0,572	0,572	0,572	0,572
2035	0,503	0,572	0,572	0,572	0,572
2036	0,503	0,572	0,572	0,572	0,572
2037	0,503	0,572	0,572	0,572	0,572
2038	0,503	0,572	0,572	0,572	0,572
2039	0,503	0,572	0,572	0,572	0,572
2040	0,503	0,572	0,572	0,572	0,572
2041	0,503	0,572	0,572	0,572	0,572
2042	0,503	0,572	0,572	0,572	0,572
2043	0,503	0,572	0,572	0,572	0,572
2044	0,503	0,572	0,572	0,572	0,572
2045	0,503	0,572	0,572	0,572	0,572

Tabel 4.72 : Nilai waktu tempuh jalan eksisting *with project* – Jalan Raya Tuban-Babat

Tahun	Golongan Kendaraan				
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
2017	0,324	0,358	0,358	0,358	0,358
2018	0,325	0,359	0,359	0,359	0,359
2019	0,326	0,360	0,360	0,360	0,360
2020	0,327	0,361	0,361	0,361	0,361
2021	0,330	0,362	0,362	0,362	0,362
2022	0,330	0,362	0,362	0,362	0,362
2023	0,332	0,363	0,363	0,363	0,363
2024	0,335	0,364	0,364	0,364	0,364
2025	0,337	0,366	0,366	0,366	0,366
2026	0,338	0,367	0,367	0,367	0,367
2027	0,342	0,371	0,371	0,371	0,371
2028	0,344	0,373	0,373	0,373	0,373
2029	0,345	0,376	0,376	0,376	0,376
2030	0,347	0,377	0,377	0,377	0,377
2031	0,348	0,379	0,379	0,379	0,379
2032	0,350	0,382	0,382	0,382	0,382
2033	0,352	0,385	0,385	0,385	0,385
2034	0,354	0,390	0,390	0,390	0,390
2035	0,362	0,395	0,395	0,395	0,395
2036	0,367	0,400	0,400	0,400	0,400
2037	0,371	0,405	0,405	0,405	0,405
2038	0,376	0,411	0,411	0,411	0,411
2039	0,385	0,422	0,422	0,422	0,422
2040	0,389	0,428	0,428	0,428	0,428
2041	0,405	0,435	0,435	0,435	0,435
2042	0,411	0,440	0,440	0,440	0,440
2043	0,428	0,461	0,461	0,461	0,461
2044	0,435	0,468	0,468	0,468	0,468
2045	0,440	0,475	0,475	0,475	0,475

Tabel 4.73 : Nilai waktu tempuh jalan eksisting *with project* – Jalan Raya Semarang

Tahun	Golongan Kendaraan				
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
2017	0,349	0,379	0,379	0,379	0,379
2018	0,351	0,382	0,382	0,382	0,382
2019	0,356	0,384	0,384	0,384	0,384
2020	0,360	0,389	0,389	0,389	0,389
2021	0,365	0,395	0,395	0,395	0,395
2022	0,369	0,400	0,400	0,400	0,400
2023	0,373	0,406	0,406	0,406	0,406
2024	0,379	0,411	0,411	0,411	0,411
2025	0,384	0,417	0,417	0,417	0,417
2026	0,389	0,427	0,427	0,427	0,427
2027	0,400	0,440	0,440	0,440	0,440
2028	0,406	0,443	0,443	0,443	0,443
2029	0,414	0,461	0,461	0,461	0,461
2030	0,430	0,472	0,472	0,472	0,472
2031	0,447	0,497	0,497	0,497	0,497
2032	0,465	0,524	0,524	0,524	0,524
2033	0,514	0,554	0,554	0,554	0,554
2034	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2035	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2036	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2037	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2038	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2039	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2040	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2041	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2042	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2043	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2044	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608
2045	0,550	0,608	0,608	0,608	0,608

4.8 Nilai Waktu

Pada dasarnya nilai waktu merupakan penghematan waktu perjalanan yang dinilai secara ekonomi. Nilai waktu berkaitan dengan sejumlah uang yang terpakai oleh pengguna jalan saat berkendara. Pada tugas akhir ini nilai waktu dasar yang digunakan adalah referensi dari PT. Jasa Marga (1990-1996) dengan disesuaikan dengan tahun sekarang (2018) menggunakan perbandingan kurs dollar. Berikut adalah perhitungan perbandingan kurs dollar tahun 1996 dengan kurs dollar 2018 :

Kurs 1996	= Rp 2.337
Kurs 2018	= Rp 13.578
Perbandingan	= 5,81

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

Tabel 4.74 : Penyesuaian nilai waktu dasar

Golongan	Tahun	
	1996	2018
I	12.287	71.388
II a	18.534	107.683
II b	13.768	79.992

Tabel 4.75 : Penyesuaian nilai waktu minimum

Kab/Kota	Golongan	Tahun	
		1996	2018
Selain DKI	I	6.000	34.860
	II a	9.051	52.586
	II b	6.723	39.061

Nilai K didapatkan dari koreksi PDRB per kapita Kabupaten Tuban dengan DKI Jakarta. Sehingga perhitungan nilai waktu masing-masing golongan adalah sebagai berikut :

DKI Jakarta

- PDRB	: 1.454.345.823
- Jumlah Penduduk	: 10.177.924
- PDRB per Kapita	: 142,89
- Nilai K	: 1

Kabupaten Tuban

- PDRB	: 37.256.027
- Jumlah Penduduk	: 1.304.808
- PDRB per Kapita	: 28,55
- Nilai K	: 0,2

- Nilai Waktu = Max {(K * Nilai Waktu Dasar) ; Nilai Waktu Minimum
- Golongan I = $0,2 * \text{Rp } 71.388$
= Rp 14.277; Rp 34.860
= Rp 34.860
 - Golongan II = $0,2 * \text{Rp } 107.683$
= Rp 21.536 ; Rp 52.586
= Rp 52.586
 - Golongan III = $0,2 * \text{Rp } 79.992$
= Rp 15.998 ; Rp 39.061
= Rp 39.061
 - Golongan IV = $0,2 * \text{Rp } 79.992$
= Rp 15.998 ; Rp 39.061
= Rp 39.061
 - Golongan V = $0,2 * \text{Rp } 79.992$
= Rp 15.998 ; Rp 39.061
= Rp 39.061

Nilai inflasi yang digunakan adalah per bulan Maret 2018 sebesar 3,4% , didapatkan dari website resmi Bank Indonesia (www.BI.go.id) . Nilai inflasi digunakan untuk perhitungan prediksi nilai waktu selama 25 tahun ke depan dihitung dari tahun jalan lingkaran mulai dioperasikan (tahun 2020 hingga 2045) . Perhitungan nilai waktu selama 25 tahun kedepan dapat dilihat pada **Tabel 4.76** berikut :

Tabel 4.76 : Nilai waktu selama 25 tahun mendatang

Tahun	Th ke (n)	(F/P, 3,4%) F = (1+0,034) ⁿ	Golongan Kendaraan				
			Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
2020	0	1,000	34.860	52.586	39.061	39.061	39.061
2021	1	1,034	36.045	54.374	40.389	40.389	40.389
2022	2	1,069	37.271	56.223	41.762	41.762	41.762
2023	3	1,106	38.538	58.134	43.182	43.182	43.182
2024	4	1,143	39.848	60.111	44.650	44.650	44.650
2025	5	1,182	41.203	62.155	46.169	46.169	46.169
2026	6	1,222	42.604	64.268	47.738	47.738	47.738
2027	7	1,264	44.053	66.453	49.361	49.361	49.361
2028	8	1,307	45.550	68.712	51.040	51.040	51.040
2029	9	1,351	47.099	71.049	52.775	52.775	52.775
2030	10	1,397	8.700	73.464	54.569	54.569	54.569
2031	11	1,445	50.356	75.962	56.425	56.425	56.425
2032	12	1,494	52.068	78.545	58.343	58.343	58.343
2033	13	1,544	53.839	81.215	60.327	60.327	60.327
2034	14	1,597	55.669	83.976	62.378	62.378	62.378
2035	15	1,651	57.562	86.832	64.499	64.499	64.499
2036	16	1,707	59.519	89.784	66.692	66.692	66.692
2037	17	1,765	61.543	92.837	68.959	68.959	68.959
2038	18	1,825	63.635	95.993	71.304	71.304	71.304
2039	19	1,888	65.799	99.257	73.728	73.728	73.728
2040	20	1,952	68.036	102.632	76.235	76.235	76.235
2041	21	2,018	70.349	106.121	78.827	78.827	78.827
2042	22	2,087	72.741	109.729	81.507	81.507	81.507
2043	23	2,158	75.214	113.460	84.278	84.278	84.278
2044	24	2,231	77.771	117.318	87.144	87.144	87.144
2045	25	2,307	80.416	121.306	90.107	0.107	90.107

Selanjutnya nilai waktu tersebut dikalikan dengan hasil waktu tempuh pada **Poin 4.8** untuk mendapatkan nilai waktu pada satu tahun. Berikut adalah contoh perhitungan nilai waktu pada ruas Jalan Raya Tuban Babat tahun 2020 untuk kendaraan golongan I kondisi *without project*:

$$\begin{aligned}\text{Nilai waktu} &= \text{Waktu Tempuh} \times \text{Nilai Waktu} \times \\ &\text{Jumlah Kendaraan / hari} \times 365 \text{ hari} \\ &= 0,380 \times \text{Rp } 34.860 \times 6528 \times 365 \\ &= \text{Rp } 31.585.882.551\end{aligned}$$

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

Tabel 4.77 : Nilai Waktu Jalan Eksisting *without project* – Jalan Raya Tuban-Babat

Tahun	Golongan Kendaraan				
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
2020	31.585.882,551	27.195.546,872	17.315.069,025	14.429.224,187	5.771.689,675
2021	34.879.848,554	30.061.723,961	19.139.928,601	15.949.940,501	6.379.976,200
2022	38.426.067,254	33.697.652,582	21.454.879,477	17.879.066,230	7.151.626,492
2023	42.554.261,690	37.270.081,180	23.729.400,671	19.774.500,559	7.909.800,224
2024	48.140.030,890	41.585.866,929	26.477.208,189	22.064.340,157	8.825.736,063
2025	52.926.347,055	45.884.674,669	29.214.206,017	24.345.171,681	9.738.068,672
2026	61.517.581,073	52.815.933,288	33.627.252,829	28.022.710,691	11.209.084,276
2027	70.098.549,278	57.603.848,694	36.675.659,472	30.563.049,560	12.225.219,824
2028	78.805.588,891	69.214.866,969	44.068.251,495	36.723.542,913	14.689.417,165
2029	87.292.502,484	76.790.933,866	48.891.839,779	40.743.199,816	16.297.279,926
2030	95.205.817,491	83.752.251,643	53.324.024,886	44.436.687,405	17.774.674,962
2031	103.836.497,135	91.344.632,786	58.158.000,248	48.465.000,207	19.386.000,083
2032	113.249.572,573	99.625.284,993	63.430.189,303	52.858.491,086	21.143.396,434
2033	123.515.970,221	108.656.602,006	69.180.317,373	57.650.264,478	23.060.105,791
2034	134.713.046,177	118.506.633,736	75.451.710,999	62.876.425,833	25.150.570,333
2035	146.925.169,092	129.249.599,013	82.291.624,393	68.576.333,661	27.430.541,464
2036	160.244.355,876	140.966.444,818	89.751.595,498	74.792.996,249	29.917.198,499
2037	174.770.965,035	153.745.456,204	97.887.834,320	81.573.195,267	32.629.278,107
2038	190.614.452,861	167.682.921,521	106.761.646,460	88.968.038,717	35.587.215,487
2039	207.894.198,170	182.883.857,930	116.439.895,050	97.033.245,875	38.813.298,350
2040	226.740.401,811	199.462.802,700	126.995.504,554	105.829.587,129	42.331.834,851
2041	247.295.067,713	217.544.676,228	138.508.010,249	115.423.341,875	46.169.336,750
2042	269.713.072,865	237.265.723,306	151.064.157,511	125.886.797,926	50.354.719,170
2043	294.163.334,300	258.774.539,703	164.758.555,433	137.298.796,194	54.919.518,478
2044	320.830.081,861	282.233.191,823	179.694.389,693	149.745.324,744	59.898.129,898
2045	349.914.246,356	307.818.437,848	195.984.200,044	163.320.166,704	65.328.066,681

Tabel 4.77 : Nilai Waktu Jalan Eksisting *without project* – Jalan Raya Semarang

Tahun	Golongan Kendaraan				
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
2020	38.367.285,569	25.928.729,108	16.508.501,790	13.757.084,825	5.502.833,930
2021	41.845.389,737	28.279.242,558	18.005.044,692	15.004.203,910	6.001.681,564
2022	45.638.793,994	30.842.836,774	19.637.253,488	16.364.377,907	6.545.751,163
2023	49.776.081,197	33.638.828,138	21.417.426,679	17.847.855,566	7.139.142,226
2024	54.288.425,317	36.688.284,116	23.358.977,661	19.465.814,718	7.786.325,887
2025	59.209.826,337	40.014.182,000	25.476.535,793	21.230.446,494	8.492.178,598
2026	64.577.366,434	43.641.582,038	27.786.056,626	23.155.047,188	9.262.018,875
2027	70.431.489,393	47.597.816,265	30.304.942,127	25.254.118,439	10.101.647,376
2028	76.816.305,340	51.912.694,439	33.052.171,803	27.543.476,502	11.017.390,601
2029	83.779.923,114	56.618.728,660	36.048.445,706	30.040.371,422	12.016.148,569
2030	91.374.812,755	61.751.378,343	39.316.340,408	32.763.617,006	13.105.446,803
2031	99.658.200,863	67.349.317,399	42.880.479,110	35.733.732,592	14.293.493,037
2032	108.692.501,794	73.454.725,640	46.767.717,180	38.973.097,650	15.589.239,060
2033	118.545.787,942	80.113.606,600	51.007.344,498	42.506.120,415	17.002.448,166
2034	129.292.302,660	87.376.134,163	55.631.306,158	46.359.421,798	18.543.768,719
2035	141.013.019,672	95.297.030,621	60.674.443,166	50.562.035,972	20.224.814,389
2036	153.796.253,202	103.935.978,996	66.174.754,968	55.145.629,140	22.058.251,656
2037	167.738.323,413	113.358.072,749	72.173.685,766	60.144.738,138	24.057.895,255
2038	182.944.282,161	123.634.306,248	78.716.436,797	65.597.030,665	26.238.812,266
2039	199.528.704,560	134.842.109,703	85.852.306,922	71.543.589,102	28.617.435,641
2040	217.616.552,281	147.065.932,596	93.635.064,082	78.029.220,069	31.211.688,027
2041	237.344.115,128	160.397.879,995	102.123.350,438	85.102.792,031	34.041.116,813
2042	258.860.037,969	174.938.406,554	111.381.124,228	92.817.603,523	37.127.041,409
2043	282.326.440,750	190.797.073,432	121.478.141,689	101.231.784,741	40.492.713,896
2044	307.920.140,058	208.093.373,818	132.490.482,660	110.408.735,550	44.163.494,220
2045	335.833.981,406	226.957.633,302	144.501.123,836	120.417.603,197	48.167.041,279

Tabel 4.78 : Nilai waktu jalan lingkaran Kabupaten Tuban

Tahun	Golongan Kendaraan				
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
2020	31.176.888.916	25.368.720.258	16.151.951.068	13.459.959.223	5.383.983.689
2021	34.357.362.677	27.997.853.819	17.825.887.955	14.854.906.630	5.941.962.652
2022	37.866.397.507	30.903.842.225	19.676.094.906	16.396.745.755	6.558.698.302
2023	41.738.446.810	34.116.404.931	21.721.493.929	18.101.244.941	7.240.497.976
2024	46.511.768.481	37.668.526.890	23.983.086.137	19.985.905.114	7.994.362.046
2025	51.285.645.991	41.596.827.667	26.484.186.755	22.070.155.630	8.828.062.252
2026	57.841.705.903	47.755.472.697	30.405.320.031	25.337.766.693	10.135.106.677
2027	65.311.759.216	52.779.104.783	33.603.804.575	28.003.170.479	11.201.268.192
2028	73.838.522.480	59.962.168.312	38.177.172.465	31.814.310.387	12.725.724.155
2029	82.545.500.614	67.266.422.086	42.827.700.688	35.689.750.573	14.275.900.229
2030	96.030.385.413	75.522.089.619	48.083.982.308	40.069.985.257	16.027.994.103
2031	112.216.944.105	88.905.556.293	56.605.070.351	47.170.891.959	18.868.356.784
2032	129.807.290.484	105.324.159.520	67.058.592.374	55.882.160.312	22.352.864.125
2033	141.574.692.616	114.872.095.808	73.137.645.561	60.948.037.967	24.379.215.187
2034	154.408.843.405	125.285.579.827	79.767.782.304	66.473.151.920	26.589.260.768
2035	168.406.446.669	136.643.075.955	86.998.959.906	72.499.133.255	28.999.653.302
2036	183.672.972.702	149.030.161.590	94.885.664.439	79.071.387.032	31.628.554.813
2037	200.323.452.982	162.540.171.964	103.487.321.293	86.239.434.411	34.495.773.764
2038	218.483.346.920	177.274.903.418	112.868.742.942	94.057.285.785	37.622.914.314
2039	238.289.487.181	193.345.380.419	123.100.617.294	102.583.847.745	41.033.539.098
2040	259.891.110.702	210.872.692.121	134.260.040.320	111.883.366.933	44.753.346.773
2041	283.450.983.175	229.988.904.758	146.431.096.958	122.025.914.132	48.810.365.653
2042	309.146.625.470	250.838.056.743	159.705.494.690	133.087.912.242	53.235.164.897
2043	337.171.651.228	273.577.243.983	174.183.254.542	145.152.712.118	58.061.084.847
2044	367.737.225.723	298.377.803.581	189.973.464.730	158.311.220.608	63.324.488.243
2045	401.073.656.963	325.426.604.836	207.195.102.632	172.662.585.527	69.065.034.211

Tabel 4.79 : Nilai waktu jalan eksisting with project - Jalan Raya Tuban-Babat

Tahun	Golongan Kendaraan				
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
2020	10.852.413.517	9.553.470.798	6.082.876.941	5.068.814.117	2.027.525.647
2021	11.950.269.312	10.443.979.217	6.649.552.660	5.541.293.883	2.216.517.553
2022	13.061.564.491	11.417.557.581	7.269.417.987	6.057.848.323	2.423.139.329
2023	14.307.036.258	12.481.961.150	7.947.110.602	6.622.592.169	2.649.036.867
2024	15.739.697.056	13.645.669.810	8.688.029.543	7.240.024.619	2.896.009.848
2025	17.279.236.281	14.953.390.415	9.520.639.111	7.933.865.926	3.173.546.370
2026	18.928.486.484	16.347.788.875	10.408.435.400	8.673.696.166	3.469.478.467
2027	20.873.790.230	18.044.579.109	11.488.760.799	9.573.967.332	3.829.586.933
2028	22.867.693.205	19.775.676.277	12.590.928.999	10.492.440.832	4.196.976.333
2029	25.052.556.767	21.726.215.435	13.832.813.206	11.527.344.338	4.610.937.735
2030	27.446.722.160	23.811.914.683	15.160.752.173	12.633.960.145	5.053.584.058
2031	30.070.297.813	26.098.466.510	16.616.571.500	13.847.142.916	5.538.857.167
2032	32.945.330.203	28.676.260.693	18.257.821.239	15.214.851.032	6.085.940.413
2033	36.095.991.297	31.510.414.582	20.062.292.038	16.718.576.699	6.687.430.679
2034	39.639.700.944	34.801.948.135	22.157.970.825	18.464.975.688	7.385.990.275
2035	44.250.403.868	38.443.470.476	24.476.483.153	20.397.069.294	8.158.827.718
2036	48.836.375.124	42.473.006.750	27.042.039.163	22.535.032.636	9.014.013.054
2037	53.905.261.505	46.932.823.473	29.881.549.424	24.901.291.187	9.960.516.475
2038	59.508.902.357	51.869.917.057	33.024.935.972	27.520.779.976	11.008.311.991
2039	66.526.143.414	58.121.993.205	37.005.555.687	30.837.963.073	12.335.185.229
2040	73.289.826.848	64.271.347.537	40.920.773.690	34.100.644.741	13.640.257.897
2041	83.299.391.230	71.285.826.109	45.386.805.618	37.822.338.015	15.128.935.206
2042	92.062.062.205	78.636.639.724	50.066.977.918	41.722.481.598	16.688.992.639
2043	104.591.407.751	89.873.792.232	57.221.534.222	47.684.611.852	19.073.844.741
2044	116.006.357.283	99.510.791.038	63.357.292.414	52.797.743.679	21.119.097.471
2045	127.968.638.667	110.206.601.205	70.167.182.732	58.472.652.277	23.389.060.911

Tabel 4.80 : Nilai waktu jalan eksisting with project - Jalan Raya Semarang

Tahun	Golongan Kendaraan				
	GolI	GolII	GolIII	GolIV	GolV
2020	10.280.917.025	6.794.497.323	4.325.972.583	3.604.977.152	1.441.990.861
2021	11.354.847.146	7.511.950.786	4.782.766.347	3.985.638.623	1.594.255.449
2022	12.542.968.265	8.306.721.312	5.288.786.931	4.407.322.443	1.762.928.977
2023	13.821.786.120	9.187.351.460	5.849.473.277	4.874.561.064	1.949.824.426
2024	15.312.793.255	10.163.357.019	6.470.883.970	5.392.403.308	2.156.961.323
2025	16.923.620.981	11.245.342.145	7.159.770.545	5.966.475.454	2.386.590.182
2026	18.707.225.296	12.537.314.895	7.982.353.649	6.651.961.374	2.660.784.550
2027	20.969.841.237	14.112.927.193	8.985.526.551	7.487.938.793	2.995.175.517
2028	23.192.941.507	15.487.026.280	9.860.398.479	8.216.998.733	3.286.799.493
2029	25.804.264.469	17.566.608.285	11.184.442.674	9.320.368.895	3.728.147.558
2030	29.235.630.464	19.630.196.277	12.498.303.679	10.415.253.066	4.166.101.226
2031	33.173.243.891	22.517.129.525	14.336.378.445	11.946.982.037	4.778.792.815
2032	37.581.028.551	25.897.919.264	16.488.885.543	13.740.737.952	5.496.295.181
2033	45.379.412.300	29.875.195.850	19.021.168.455	15.850.973.712	6.340.389.485
2034	52.893.481.018	35.745.576.486	22.758.767.349	18.965.639.458	7.586.255.783
2035	57.688.426.348	38.986.015.227	24.821.914.699	20.684.928.916	8.273.971.566
2036	62.918.047.185	42.520.209.007	27.072.092.258	22.560.076.881	9.024.030.753
2037	68.621.748.108	46.374.787.562	29.526.254.847	24.605.212.372	9.842.084.949
2038	74.842.505.832	50.578.794.686	32.202.894.294	26.835.745.245	10.734.298.098
2039	81.627.193.036	55.163.907.080	35.122.178.762	29.268.482.302	11.707.392.921
2040	89.026.931.538	60.164.673.025	38.306.104.716	31.921.753.930	12.768.701.572
2041	97.097.477.499	65.618.772.706	41.778.662.664	34.815.552.220	13.926.220.888
2042	105.899.641.533	71.567.302.121	45.566.017.922	37.971.681.601	15.188.672.641
2043	115.499.746.911	78.055.082.741	49.696.707.765	41.413.923.137	16.565.569.255
2044	125.970.129.298	85.130.999.229	54.201.856.456	45.168.213.714	18.067.285.485
2045	137.389.681.793	92.848.367.784	59.115.409.761	49.262.841.468	19.705.136.587

4.9 Evaluasi Kelayakan Ekonomi

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

4.9.1 Tahun Analisis

Pada tugas akhir ini diasumsikan bahwa studi dilakukan pada tahun 2017 hingga tahun 2018. Untuk asumsi waktu pembebasan lahan dan pembangunan jalan di mulai pada tahun 2018 hingga tahun 2019. Pada tahun 2020 jalan lingkar Kabupaten Tuban sudah dapat dioperasikan, sehingga analisis untuk kelayakan ekonomi jalan lingkar dimulai dari tahun 2020 hingga 2045.

4.9.2 Keuntungan Langsung dari BOK

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

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

Dari perhitungan BOK pada **Poin 4.6**, maka dapat dihitung penghematan BOK dari pembangunan jalan lingkar Kabupaten Tuban yang disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 4.81 : Total BOK jalan lingkar Kabupaten Tuban

Tahun	Total BOK jalan lingkar Kabupaten Tuban
2020	635.138.151.237
2021	669.244.831.314
2022	717.849.487.456
2023	756.566.043.639
2024	798.495.207.492
2025	841.752.466.487
2026	885.664.923.642
2027	945.915.898.100
2028	998.158.843.795
2029	1.053.636.489.544
2030	1.121.872.097.147
2031	1.190.141.895.998
2032	1.263.592.203.291
2033	1.332.824.420.109
2034	1.405.849.870.087
2035	1.482.876.384.469
2036	1.564.123.181.574
2037	1.649.821.490.693
2038	1.740.215.210.168
2039	1.835.561.601.533
2040	1.936.132.021.681
2041	2.042.212.695.149
2042	2.154.105.528.716
2043	2.272.128.970.634
2044	2.396.618.916.935
2045	2.527.929.667.394

Tabel 4.82 : Total BOK jalan eksisting *without project* –
Jalan Raya Semarang

Tahun	Total BOK jalan eksisting <i>without project</i>
2020	648.851.207.909
2021	684.401.765.590
2022	721.900.138.327
2023	761.453.046.906
2024	803.173.059.346
2025	847.178.911.268
2026	893.595.843.816
2027	942.555.960.099
2028	994.198.601.152
2029	1.048.670.742.510
2030	1.106.127.412.492
2031	1.166.732.133.422
2032	1.230.657.387.012
2033	1.298.085.105.247
2034	1.369.207.188.163
2035	1.444.226.050.003
2036	1.523.355.195.282
2037	1.606.819.826.432
2038	1.694.857.484.722
2039	1.787.718.726.310
2040	1.885.667.835.324
2041	1.988.983.576.022
2042	2.097.959.986.152
2043	2.212.907.213.793
2044	2.334.152.400.037
2045	2.462.040.610.035

Tabel 4.83 : Total BOK jalan eksisting *without project* –
Jalan Raya Tuban - Babat

Tahun	Total BOK jalan eksisting <i>without project</i>
2020	571.994.313.302
2021	603.324.236.140
2022	635.434.157.785
2023	670.653.827.276
2024	709.691.100.945
2025	748.525.625.811
2026	801.424.046.533
2027	852.512.795.879
2028	897.429.288.138
2029	948.203.459.659
2030	1.000.155.527.214
2031	1.054.954.048.550
2032	1.112.754.980.870
2033	1.173.722.826.272
2034	1.238.031.099.923
2035	1.305.862.823.888
2036	1.377.411.048.009
2037	1.452.879.399.329
2038	1.532.482.661.618
2039	1.616.447.386.648
2040	1.705.012.538.963
2041	1.798.430.175.973
2042	1.896.966.165.314
2043	2.000.900.941.512
2044	2.110.530.304.097
2045	2.226.166.259.459

Tabel 4.84 : Total BOK jalan eksisting *with project* –
Jalan Raya Tuban - Babat

Tahun	Total BOK jalan eksisting <i>with project</i>
2020	225.125.705.324
2021	237.587.921.649
2022	250.550.158.733
2023	264.280.942.267
2024	278.899.258.085
2025	294.134.248.668
2026	310.267.254.553
2027	326.968.149.287
2028	344.764.059.251
2029	363.374.782.411
2030	383.162.026.998
2031	404.031.736.337
2032	425.860.039.584
2033	448.874.776.332
2034	473.223.313.307
2035	499.651.357.276
2036	526.793.857.024
2037	555.456.696.617
2038	596.503.676.773
2039	629.139.844.078
2040	663.924.379.113
2041	703.543.149.452
2042	742.680.807.752
2043	792.109.770.534
2044	836.692.534.673
2045	882.938.235.972

Tabel 4.85 : Total BOK jalan eksisting *with project* –
Jalan Raya Semarang

Tahun	Total BOK jalan eksisting <i>with project</i>
2020	233.050.101.396
2021	246.644.838.463
2022	260.617.483.909
2023	275.242.028.583
2024	297.362.725.329
2025	314.338.413.299
2026	332.144.030.587
2027	352.034.035.959
2028	372.520.659.549
2029	394.036.345.860
2030	423.975.957.449
2031	451.344.245.502
2032	480.097.279.870
2033	522.032.481.603
2034	560.142.660.678
2035	590.832.877.056
2036	623.204.610.390
2037	657.349.990.993
2038	693.366.197.000
2039	731.355.730.933
2040	771.426.711.431
2041	813.693.180.951
2042	858.275.430.335
2043	905.300.341.163
2044	954.901.746.855
2045	1.007.220.813.565

Tabel 4.86 : Penghematan BOK

Tahun	Total BOK jalan eksisting <i>without project</i>	Total BOK Jalan Lingkar + BOK Eksisting <i>with project</i>	Penghematan BOK
	(A)	(B)	(A - B)
2020	1.220.845.521.211	1.093.313.957.958	127.531.563.254
2021	1.287.726.001.731	1.153.477.591.426	134.248.410.305
2022	1.357.334.296.112	1.229.017.130.098	128.317.166.014
2023	1.432.106.874.182	1.296.089.014.489	136.017.859.693
2024	1.512.864.160.291	1.374.757.190.907	138.106.969.384
2025	1.595.704.537.078	1.450.225.128.453	145.479.408.625
2026	1.695.019.890.349	1.528.076.208.782	166.943.681.567
2027	1.795.068.755.978	1.624.918.083.345	170.150.672.632
2028	1.891.627.889.290	1.715.443.562.595	176.184.326.695
2029	1.996.874.202.169	1.811.047.617.815	185.826.584.353
2030	2.106.282.939.705	1.929.010.081.595	177.272.858.110
2031	2.221.686.181.972	2.045.517.877.837	176.168.304.135
2032	2.343.412.367.882	2.169.549.522.745	173.862.845.138
2033	2.471.807.931.518	2.303.731.678.045	168.076.253.473
2034	2.607.238.288.086	2.439.215.844.071	168.022.444.015
2035	2.750.088.873.891	2.573.360.618.802	176.728.255.089
2036	2.900.766.243.291	2.714.121.648.988	186.644.594.303
2037	3.059.699.225.761	2.862.628.178.303	197.071.047.458
2038	3.227.340.146.340	3.030.085.083.941	197.255.062.399
2039	3.404.166.112.958	3.196.057.176.544	208.108.936.414
2040	3.590.680.374.287	3.371.483.112.225	219.197.262.062
2041	3.787.413.751.995	3.559.449.025.551	227.964.726.443
2042	3.994.926.151.466	3.755.061.766.803	239.864.384.664
2043	4.213.808.155.305	3.969.539.082.331	244.269.072.974
2044	4.444.682.704.134	4.188.213.198.464	256.469.505.670
2045	4.688.206.869.494	4.418.088.716.932	270.118.152.562

4.9.3 Keuntungan Langsung dari Waktu Tempuh

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

Penghematan nilai waktu didapatkan dari selisih nilai waktu sebelum dengan sesudah pembangunan Jalan Lingkar Kabupaten Tuban. Nilai waktu sebelum pembangunan jalan lingkar merupakan nilai waktu terhadap jalan eksisting *without project*, sementara untuk nilai waktu sesudah pembangunan jalan lingkar diartikan sebagai penjumlahan nilai waktu jalan lingkar dan nilai waktu jalan eksisting *with project*. **Tabel 4.87** hingga **Tabel 4.92** berikut ini menunjukkan penghematan nilai waktu dari pembangunan Jalan Lingkar Kabupaten Tuban :

Tabel 4.87 : Total Nilai Waktu jalan lingkar Kabupaten Tuban

Tahun	Total Nilai Waktu jalan lingkar Kabupaten Tuban
2020	91.541.503.154
2021	100.977.973.733
2022	111.401.778.694
2023	122.918.088.587
2024	136.143.648.668
2025	150.264.878.295
2026	171.475.372.001
2027	190.899.107.244
2028	216.517.897.799
2029	242.605.274.190
2030	275.734.436.700
2031	323.766.819.491
2032	380.425.066.816
2033	414.911.687.138
2034	452.524.618.225
2035	493.547.269.087
2036	538.288.740.575
2037	587.086.154.414
2038	640.307.193.378
2039	698.352.871.736
2040	761.660.556.849
2041	830.707.264.676
2042	906.013.254.042
2043	988.145.946.718
2044	1.077.724.202.886
2045	1.175.422.984.169

Tabel 4.88 : Total Nilai Waktu jalan eksisting *without project* – Jalan Raya Semarang

Tahun	Total Nilai Waktu jalan eksisting <i>without project</i>
2020	100.064.435.223
2021	109.135.562.461
2022	119.029.013.325
2023	129.819.333.806
2024	141.587.827.699
2025	154.423.169.221
2026	168.422.071.161
2027	183.690.013.599
2028	200.342.038.686
2029	218.503.617.471
2030	238.311.595.315
2031	259.915.223.001
2032	283.477.281.324
2033	309.175.307.621
2034	337.202.933.498
2035	367.771.343.820
2036	401.110.867.963
2037	437.472.715.321
2038	477.130.868.137
2039	520.384.145.928
2040	567.558.457.055
2041	619.009.254.404
2042	675.124.213.682
2043	736.326.154.508
2044	803.076.226.307
2045	875.877.383.020

Tabel 4.89 : Total Nilai Waktu jalan eksisting *without project* – Jalan Raya Tuban - Babat

Tahun	Total Nilai Waktu jalan eksisting <i>without project</i>
2020	96.297.412.310
2021	106.411.417.818
2022	118.609.292.035
2023	131.238.044.325
2024	147.093.182.228
2025	162.108.468.095
2026	187.192.562.158
2027	207.166.326.829
2028	243.501.667.433
2029	270.015.755.872
2030	294.493.456.387
2031	321.190.130.459
2032	350.306.934.389
2033	382.063.259.870
2034	416.698.387.078
2035	454.473.287.624
2036	495.672.590.940
2037	540.606.728.933
2038	589.614.275.046
2039	643.064.495.375
2040	701.360.131.046
2041	764.940.432.815
2042	834.284.470.779
2043	909.914.744.109
2044	992.401.118.018
2045	1.082.365.117.634

Tabel 4.90 : Total Nilai Waktu jalan eksisting *with project*
– Jalan Raya Tuban - Babat

Tahun	Total Nilai Waktu jalan eksisting <i>with project</i>
2020	28.410.034.020
2021	31.007.892.220
2022	33.863.176.360
2023	37.129.886.361
2024	40.525.963.144
2025	44.232.811.905
2026	48.529.442.188
2027	53.311.091.378
2028	58.353.710.806
2029	64.021.941.173
2030	70.310.591.432
2031	76.968.187.367
2032	84.351.430.971
2033	92.574.119.980
2034	101.961.517.075
2035	112.314.142.070
2036	123.874.868.108
2037	136.646.103.502
2038	151.439.488.749
2039	167.483.724.211
2040	184.853.533.437
2041	205.324.195.786
2042	226.716.253.896
2043	254.650.965.573
2044	280.147.371.986
2045	316.719.384.143

Tabel 4.91 : Total Nilai Waktu jalan eksisting *with project*
– Jalan Raya Semarang

Tahun	Total Nilai Waktu jalan eksisting <i>with project</i>
2020	26.448.354.943
2021	29.229.458.351
2022	32.308.727.928
2023	35.682.996.346
2024	39.496.398.875
2025	43.681.799.306
2026	48.539.639.763
2027	54.551.409.292
2028	60.044.164.492
2029	67.603.831.882
2030	75.945.484.711
2031	86.752.526.713
2032	99.204.866.491
2033	116.467.139.802
2034	137.949.720.094
2035	150.455.256.757
2036	164.094.456.084
2037	178.970.087.838
2038	195.194.238.155
2039	212.889.154.099
2040	232.188.164.781
2041	253.236.685.977
2042	276.193.315.817
2043	301.231.029.809
2044	328.538.484.182
2045	358.321.437.393

Tabel 4.92 : Penghematan Nilai Waktu

Tahun	Total BOK jalan eksisting <i>without project</i>	Total BOK Jalan Lingkar + BOK Eksisting <i>with project</i>	Penghematan BOK
	(A)	(B)	(A - B)
2020	196.361.847.533	151.574.659.117	4.787.188.416
2021	215.546.980.278	167.009.044.708	8.537.935.570
2022	237.638.305.361	183.940.034.333	3.698.271.027
2023	261.057.378.131	202.608.821.979	8.448.556.152
2024	288.681.009.927	223.849.478.419	64.831.531.508
2025	316.531.637.316	246.807.355.704	69.724.281.612
2026	355.614.633.320	277.842.897.155	77.771.736.164
2027	390.856.340.429	309.261.200.938	81.595.139.491
2028	443.843.706.118	346.485.777.936	97.357.928.182
2029	488.519.373.342	386.958.973.553	101.560.399.789
2030	532.805.051.701	435.786.854.630	97.018.197.071
2031	581.105.353.461	502.690.682.109	78.414.671.351
2032	633.784.215.713	580.810.136.886	52.974.078.827
2033	691.238.567.490	642.453.532.236	48.785.035.254
2034	753.901.320.576	712.924.924.185	40.976.396.390
2035	822.244.631.444	779.728.780.352	42.515.851.092
2036	896.783.458.904	852.283.663.387	44.499.795.517
2037	978.079.444.254	931.637.684.315	46.441.759.939
2038	1.066.745.143.183	1.018.434.278.885	48.310.864.297
2039	1.163.448.641.303	1.116.068.866.444	47.379.774.859
2040	1.268.918.588.100	1.220.071.572.342	48.847.015.758
2041	1.383.949.687.219	1.336.867.246.831	47.082.440.388
2042	1.509.408.684.461	1.461.383.723.944	48.024.960.518
2043	1.646.240.898.617	1.607.822.167.326	38.418.731.291
2044	1.795.477.344.325	1.759.053.968.954	36.423.375.372
2045	1.958.242.500.654	1.923.948.557.354	34.293.943.300

4.9.4 Keuntungan Ekonomi

Perhitungan keuntungan ekonomi digunakan untuk mengetahui apakah pembangunan jalan lingkaran Kabupaten Tuban layak untuk dibangun berdasarkan nilai ekonomi dari pengguna jalan. Langkah awal menganalisis kelayakan ekonomi adalah menghitung nilai investasi proyek, berikut adalah rencana anggaran biaya pembangunan jalan lingkaran Kabupaten Tuban menggunakan analisa harga satuan Bina Marga tahun 2010 :

Tabel 4.93 : Rencana Anggaran Biaya

Item Pekerjaan	Kuantitas	Total	Satuan	Harga Satuan Pekerjaan (Rp)	Jumlah (Rp)
Galian Batu	t = 2 m	85.200	m ³	103.850 / m ³	8.848.020.000
	b = 30 m				
	l = 1420 m				
Timbunan Pilihan dari Sumber Galian	t = 2 m	996.000	m ³	148.279 / m ³	147.685.884.000
	b = 30 m				
	l = 16600 m				
Saluran berbentuk U tipe DS 3	l = 33200 m	33.200	m	303.023 / m	10.060.363.600
Lapis Pondasi Agregat Kelas A	t = 0,15 m	34.860	m ³	317.289 / m ³	11.060.694.540
	b = 14 m				
	l = 16600 m				
Lapis Resap Pengikat - Aspal Emulsi	t = 0,5 dm	11.620.000	dm ³	6.054 / liter	70.347.480.000
	b = 140 dm				
	l = 166000 dm				
Laston Lapis Aus Modifikasi (AC-WC Mod)	b = 14 m	26.726	m ³	747.415 / ton	19.975.413.290
	l = 16600 m				
	t = 0,05 m				
	ρ = 2,3 m ³ /t				
Perkerasan Blok Beton pada Trotoar dan Median	b = 10 m	166.000	m ²	872.372 / m	144.813.752.000
	l = 16600 m				
Box Culvert 5 m x 3 m x 1,2 m (Sungai bentang 10m)	n = 3 sungai	78	bh	36.000.000 / bh	2.808.000.000
	box = 26 bh				
Kerb Pracetak	l = 33200 m	33.200	m	77.941 / m	2.587.641.200
Marka Jalan Termoplastik	l = 16600 m	16.600	m ²	192.170 / m ²	3.190.022.000
	b = 1,04 m				
Rambu Jalan Tunggal	50 bh	50	bh	468.702 / bh	23.435.100
Jumlah (hspek 2010)					421.400.705.730
Jumlah (nilai inflasi 3,4 % pada 2018)					550.629.618.714

Biaya Pembebasan Lahan :
 16.600 m x 30 m x Rp 500.000 = Rp 249.000.000.000
 Biaya Konstruksi Jalan = Rp 550.629.618.714
 Biaya Total = Rp 799.629.618.714

Asumsi biaya perawatan 0,15% dari total biaya investasi

Suku bunga sebesar 4,46% didapatkan dari rata-rata data BI 7-Day Repo Rate Bank Indonesia yang dapat diakses di website www.bi.go.id, dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.94 : Prosentase BI Rate Bank Indonesia

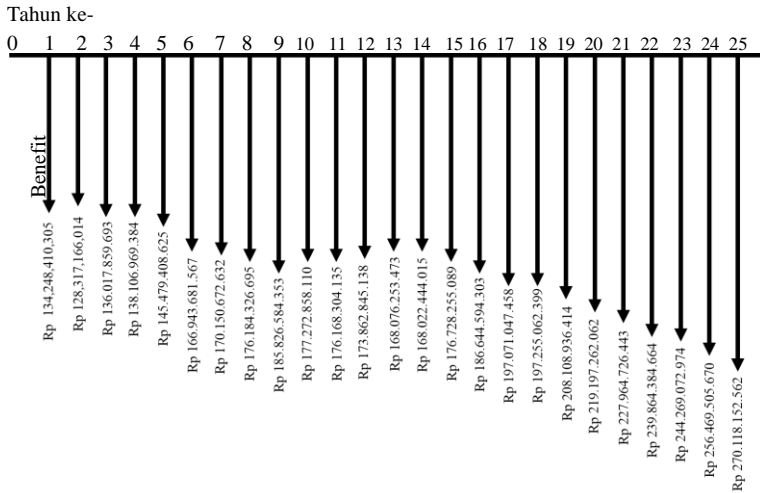
Tanggal	BI Rate
16/03/2017	4,75%
20/04/2017	4,75%
18/05/2017	4,75%
15/06/2017	4,75%
20/07/2017	4,75%
22/08/2017	4,50%
22/09/2017	4,25%
19/10/2017	4,25%
16/11/2017	4,25%
14/12/2017	4,25%
18/01/2018	4,25%
15/02/2018	4,25%
22/03/2018	4,25%
Rata - Rata	4,46 %

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

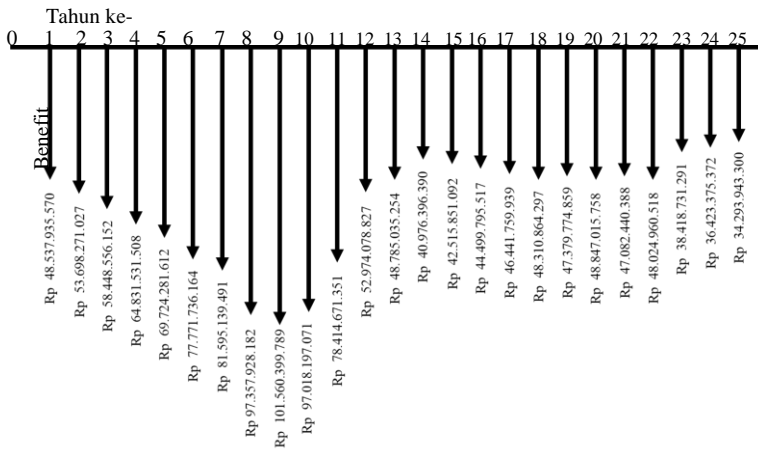
Tahap berikutnya adalah menganalisis dengan metode *Benefit Cost Ratio (BCR)* dan *Net Present Value (NPV)* berdasarkan data yang ada. Hasil perhitungan dapat dilihat dari tabel di bawah ini :

Tabel 4.95 : Nilai Present Worth Cost dan Present Cost Benefit pertahun

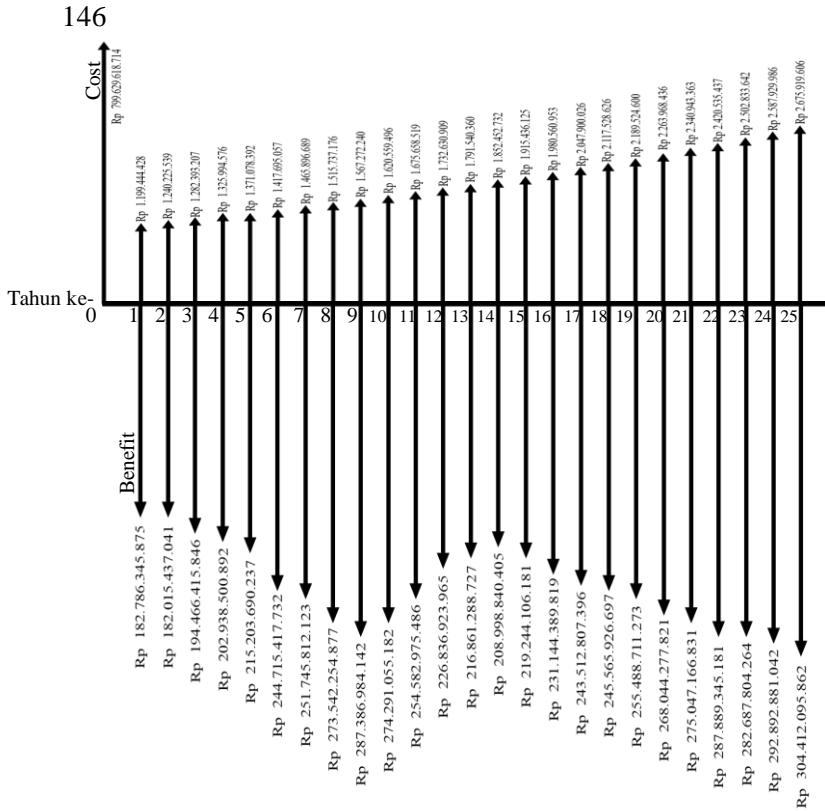
Tahun	n	Total Biaya (Invest)	Penghematan (Benefit)			Total Benefit (f = d + e)	i = 4.46 % (P/F, %; n)	Present Worth Cost (h = c*g)	Present Cost Benefit (l = f* g)
			BOK	Nilai Waktu					
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)			
2020	0	799.629,618.714				1,000	799.629,618.714	-	
2021	1	1.199.444,428	134.248,410.305	48.537,935.570	182.786,345.875	0,957	1.148.216,316	174.979,565,271	
2022	2	1.240.225,539	128,317.166,014	53.698,271.027	182,015,437,041	0,916	1.136,548,138	166,799,746,985	
2023	3	1.282.393,207	136,017.859,693	58.448,556,152	194,466,415,846	0,877	1.124,998,532	170,598,558,421	
2024	4	1.325.994,576	138,106,969,384	64,831,531,508	202,938,500,892	0,840	1.113,566,294	170,427,148,382	
2025	5	1.371.078,392	145,479,408,625	69,724,281,612	215,203,690,237	0,804	1.102,250,230	173,008,573,788	
2026	6	1.417,695,057	166,943,681,567	77,771,736,164	244,715,417,732	0,770	1,091,049,160	188,331,439,583	
2027	7	1.465,896,689	170,150,672,632	81,595,139,491	251,745,812,123	0,737	1,079,961,915	185,467,292,123	
2028	8	1.515,737,176	176,184,326,695	97,357,928,182	273,542,254,877	0,705	1,068,987,359	192,918,146,855	
2029	9	1.562,272,240	185,826,584,353	101,560,399,789	287,386,984,142	0,675	1,058,124,287	194,025,734,494	
2030	10	1.620,559,496	177,272,858,110	97,018,197,071	274,291,055,182	0,646	1,047,371,624	177,274,989,703	
2031	11	1.675,658,519	176,168,304,135	78,414,671,351	254,582,975,486	0,619	1,036,728,231	157,510,229,417	
2032	12	1.732,630,909	173,862,845,138	52,974,078,827	226,836,923,965	0,592	1,026,192,996	134,349,711,361	
2033	13	1.791,540,360	168,076,253,473	48,785,035,254	216,861,288,727	0,567	1,015,764,819	122,955,682,553	
2034	14	1.852,452,732	168,022,444,015	40,976,396,390	208,998,840,405	0,543	1,005,442,614	113,436,816,408	
2035	15	1.915,436,125	176,728,255,089	42,515,851,092	219,244,106,181	0,520	995,225,303	113,915,196,261	
2036	16	1.980,560,953	186,644,594,303	44,499,795,517	231,144,389,819	0,497	985,111,821	114,968,979,063	
2037	17	2.047,900,026	197,071,047,458	46,441,759,939	243,512,807,396	0,476	975,101,112	115,947,852,066	
2038	18	2.117,528,626	197,255,062,399	48,310,864,297	245,565,926,697	0,456	965,192,131	111,931,568,347	
2039	19	2.189,524,600	208,108,936,414	47,379,774,859	255,488,711,273	0,436	955,383,846	111,480,724,005	
2040	20	2.263,968,436	219,172,262,062	48,847,015,758	268,044,277,821	0,418	945,675,233	111,963,943,814	
2041	21	2.340,943,363	227,964,726,443	47,082,440,388	275,047,166,831	0,400	936,065,278	109,982,200,676	
2042	22	2.420,535,437	239,864,384,664	48,024,960,518	287,889,345,181	0,383	926,552,980	110,200,712,858	
2043	23	2.502,833,642	244,269,072,974	38,418,731,291	282,687,804,264	0,366	917,137,346	103,588,004,473	
2044	24	2.587,929,986	256,469,505,670	36,423,375,372	292,892,881,042	0,351	907,817,393	102,743,603,295	
2045	25	2.675,919,606	270,118,152,562	34,293,943,300	304,412,095,862	0,336	898,592,150	102,223,668,933	
Total								825,092,675,804	3,531,030,089,136



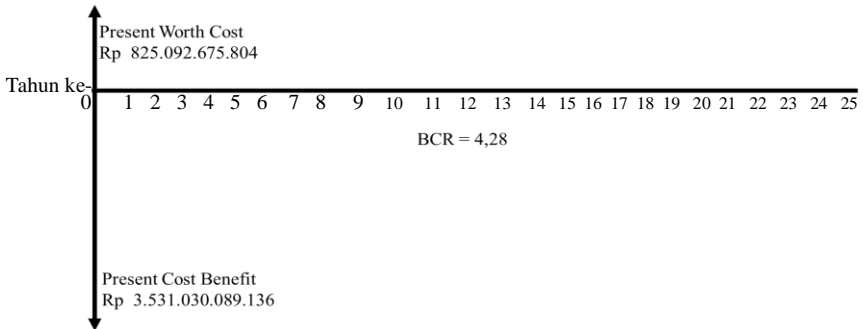
Gambar 4.15 : Cash Flow Diagram – Biaya Operasional Kendaraan



Gambar 4.16 : Cash Flow Diagram – Nilai Waktu



Gambar 4.17 : *Cash Flow Diagram* Pembangunan Jalan Lingkar Kabupaten Tuban



Gambar 4.18 : *Cash Flow Diagram – Present Worth Cost & Present Cost Benefit*

Dari perhitungan di atas, didapatkan besarnya nilai :

$$Present\ worth\ cost = Rp\ 825.092.675.804$$

$$Present\ cost\ benefit = Rp\ 3.531.030.089.136$$

$$\begin{aligned} Benefit\ Cost\ Ratio &= \frac{Present\ cost\ benefit}{Present\ worth\ cost} \\ &= \frac{Rp\ 825.092.675.804}{Rp\ 3.531.030.089.136} \\ &= 4,28 > 1 \dots (ok) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Net\ Present\ Value &= Present\ cost\ benefit - Present\ worth\ cost \\ &= Rp\ 3.531.030.089.136 - Rp\ 825.092.675.804 \\ &= Rp\ 2.705.937.413.332 > 0 \dots (ok) \end{aligned}$$

Maka proyek pembangunan Jalan Lingkar Kabupaten Tuban dikatakan “**LAYAK**” dari segi ekonomi.

4.9.5 Keuntungan Tidak Langsung

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

“ Halaman ini sengaja dikosongkan “

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

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

1. Hasil analisis volume lalu lintas without project dalam tugas akhir ini, maka didapatkan nilai derajat kejenuhan pada tahun pertama pada beberapa ruas sebagai berikut :
 - Ruas Jalan Semarang : 1,07
 - Ruas Jalan Tuban – Sedayu : 0,45
 - Jalan Manunggal : 0,36
 - Jalan Raya Tuban – Babat : 0,52
 - Jalan Gajahmada : 1,49
2. Hasil penilaian *expert judgement* pada tahap *Analytic Hierarchy Process* didapatkan bahwa dari jumlah responden delapan orang terdapat tiga responden yang memiliki nilai CR > 10%, sehingga data yang diberikan ketiga responden tersebut tidak dapat diterima. Dari data yang dapat diterima dan diolah, didapatkan alternatif 3 menjadi alternatif trase terpilih pada tugas akhir ini.
3. Hasil perhitungan Biaya Operasional Kendaraan didapatkan nilai penghematan BOK untuk tahun pertama sebesar Rp 127.531.563.254 dan mencapai Rp 270.118.152.562 di akhir lama waktu rencana.
4. Hasil perhitungan Nilai Waktu didapatkan nilai penghematan nilai waktu untuk tahun pertama sebesar Rp 44.787.188.416 , mencapai Rp 101.560.399.789 pada tahun ke 9.
5. Hasil perhitungan kelayakan ekonomi didapatkan nilai *Benefit Cost Ratio* sebesar 4,28 (BCR > 1) dan nilai *Net Present Value* Rp 2.705.937.413.332 (NPV > 0).

Sehingga pembangunan jalan lingkar Kabupaten Tuban dinyatakan Layak dari segi ekonomi.

5.2 Saran

Berdasarkan Hasil analisis dan perhitungan dalam tugas akhir disarankan beberapa hal yaitu :

1. Ketika melakukan wawancara AHP sebaiknya diberi pemahaman yang lebih dalam tentang tata cara pengisian kuisisioner agar semua data yang diberikan oleh responden dapat diterima (nilai CR < 10%).
2. Hasil analisis kelayakan ekonomi menunjukkan BCR > 1 dan NPV > 0 maka pembangunan jalan lingkar Kabupaten Tuban dinyatakan layak dari aspek ekonomi, sehingga proyek ini diharapkan segera dibangun.
3. Terkait dana pembangunan, yang seharusnya dari pemerintah pusat , harus menggunakan anggaran dana kabupaten terlebih dahulu agar proyek segera dibangun. Untuk desain Jalan Lingkar 4/2 Terbagi dapat menghabiskan pengeluaran yang lebih banyak di awal sehingga pembangunan Jalan Lingkar Kabupaten Tuban dapat dilakukan secara bertahap, dengan membangun jalan 2/2 TT terlebih dahulu.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah. 2012. **Rencana Tata Ruang dan Wilayah Daerah Tahun 2012-2032 Kabupaten Tuban**. Tuban : Pemerintah Kabupaten Tuban.
- Badan Perencanaan Pembangunan Provinsi. 2012. **Rencana Tata Ruang dan Wilayah Provinsi Tahun 2011-2031**. Jawa Timur : Pemerintah Provinsi Jawa Timur.
- Kementrian PU. 2014. **Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)**. Bandung : Subpantek Jalan dan Jembatan.
- Pemerintah Republik Indonesia. **Undang-Undang No 38 Tahun 2004** tentang Jalan.
- Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. **Analisis Harga Satuan Pekerjaan** bidang Pekerjaan Umum.
- Tamin, Ofyzar Z. 2014. **Perencanaan Permodelan dan Rekayasa Transportasi**. Bandung : Penerbit ITB.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. **Spesifikasi Kereb Beton untuk Jalan**. Jakarta : Badan Standarasi Nasional.
- Direktorat Bina Marga. 2010 . **Analisa Harga Satuan Pekerjaan 4.0**. Jakarta : Direktorat Bina Marga.
- Suwardo. 2002. **Pendekatan Keputusan Multikriteria dan Multiaktor pada Penanganan Lalu Lintas Lambat (Kendaraan Tak Bermotor di Yogyakarta)**. Yogyakarta : UGM.

- Vikanannda, I Made. 2017. **Studi Kelayakan Ekonomi Pembangunan Jalan Lingkar Barat Gresik.** Surabaya : ITS.
- Prakasa, Wahyu B. 2016. **Studi Kelayakan Jalan Tol Solo – Ngawi Ditinjau dari Aspek Ekonomi dan Finansial.** Surabaya : ITS.
- Raditya, Muhammad J. 2017. **Studi Kelayakan Ekonomi dan Finansial Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo.** Surabaya : ITS.
- Sitorus, Ferdy H. 2002. **Perencanaan Jalan Lingkar Utara Bandung.** Bandung : ITB.
- Sulistiyorini, Rahayu . 2010. **Analisis Multi Kriteria Sebagai Metode Pemilihan Suatu Alternatif Ruas Jalan di Provinsi Lampung.** Bandar Lampung : UNILA.
- Saepudin M., Abdillah G., dan Yunarti R. 2017. **Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Kelayakan Pengangkatan Karyawan Tetap Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process dan Weighted Product.** Cimahi : Universitas Jenderal Ahmad Yani.

LAMPIRAN

Traffic Counting Jalan Raya Semarang
Klasifikasi Kendaraan

Anah ke BARAT

JAM	Kendaraan Pribadi		Angkutan Umum				Angkutan Barang				Tlakk Bermotor	
	Sepeda Motor	Mobil	MPU	Bus Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Pick Up	Truk Sedang	Truk Besar	Sepeda	Becak	
06.00 - 06.15	809	6	6	3	0	0	9	3	15	3	0	
06.15 - 06.30	705	5	0	0	0	0	12	10	20	1	1	
06.30 - 06.45	875	2	9	4	5	3	14	20	25	0	0	
06.45 - 07.00	645	7	5	0	3	1	13	18	23	0	0	
07.00 - 07.15	355	3	5	0	0	1	7	2	14	1	0	
07.15 - 07.30	240	8	0	0	0	0	16	23	23	0	0	
07.30 - 07.45	46	5	3	4	0	0	2	9	17	0	0	
07.45 - 08.00	114	19	0	0	0	0	3	4	20	2	3	
08.00 - 08.15	99	27	1	0	0	2	11	14	43	1	0	
08.15 - 08.30	116	23	0	0	0	0	5	13	24	1	1	
08.30 - 08.45	90	20	5	1	0	0	10	4	26	2	0	
08.45 - 09.00	91	18	2	0	0	0	8	15	29	1	1	
09.00 - 09.15	93	14	0	0	0	1	8	12	25	1	1	
09.15 - 09.30	93	19	0	1	0	0	5	15	36	0	1	
09.30 - 09.45	107	30	1	0	0	2	6	8	35	0	0	
09.45 - 10.00	114	19	0	0	0	0	7	6	11	1	0	
10.00 - 10.15	95	32	2	0	0	0	8	10	39	0	1	
10.15 - 10.30	85	25	0	0	1	0	10	10	39	2	0	
10.30 - 10.45	133	18	1	0	0	1	13	13	21	1	2	
10.45 - 11.00	103	23	0	0	0	0	12	14	23	1	1	
11.00 - 11.15	98	40	0	0	0	1	13	16	31	1	1	
11.15 - 11.30	91	22	0	0	0	0	7	5	24	1	0	
11.30 - 11.45	89	22	0	1	0	0	9	14	40	0	0	
11.45 - 12.00	117	28	3	0	0	1	14	11	26	3	1	
12.00 - 12.15	111	21	0	0	0	0	7	12	26	1	0	
12.15 - 12.30	92	23	0	0	0	0	9	8	24	2	0	
12.30 - 12.45	113	26	0	0	0	0	7	13	22	0	0	
12.45 - 13.00	103	18	2	0	2	1	9	12	27	0	0	
13.00 - 13.15	60	17	1	0	0	0	3	4	14	0	0	
13.15 - 13.30	91	22	2	0	0	2	8	5	22	0	0	
13.30 - 13.45	111	31	1	0	0	0	11	6	32	0	0	
13.45 - 14.00	96	22	0	0	0	0	14	13	32	0	0	

Traffic Counting Jalan Raya Semarang
Klasifikasi Kendaraan

Anah ke BARAT

JAM	Kendaraan Pribadi		Angkutan Umum				Angkutan Barang				Tlklak Bermotor	
	Sepeda Motor	Mobil	MPU	Bus Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Pick Up	Truk Sedang	Truk Besar	Sepeda	Becak	
14.00 - 14.15	133	32	2	0	0	0	8	12	40	0	1	
14.15 - 14.30	120	23	1	0	3	0	9	10	4	0	0	
14.30 - 14.45	118	31	0	0	2	0	5	16	45	0	0	
14.45 - 15.00	124	23	1	0	1	0	8	12	42	0	0	
15.00 - 15.15	113	22	0	0	2	2	5	8	34	0	0	
15.15 - 15.30	121	18	0	0	1	2	9	13	32	0	0	
15.30 - 15.45	111	22	0	0	1	1	7	12	28	0	0	
15.45 - 16.00	103	23	0	0	2	1	12	8	32	0	0	
16.00 - 16.15	101	14	0	0	1	2	8	7	33	0	0	
16.15 - 16.30	100	18	0	0	0	0	9	9	32	0	0	
16.30 - 16.45	114	23	0	0	1	2	5	7	34	0	0	
16.45 - 17.00	111	24	0	0	0	0	8	9	33	0	0	
17.00 - 17.15	121	22	0	0	2	0	6	11	33	0	0	
17.15 - 17.30	115	28	0	0	2	1	9	6	20	0	0	
17.30 - 17.45	119	24	0	0	0	1	5	13	33	0	0	
17.45 - 18.00	121	28	0	0	1	0	9	11	34	0	0	
18.00 - 18.15	91	18	2	0	1	0	6	13	33	0	0	
18.15 - 18.30	83	23	1	0	0	1	8	13	27	0	0	
18.30 - 18.45	95	32	0	0	0	0	5	9	28	0	0	
18.45 - 19.00	102	28	0	0	0	1	8	13	32	0	0	
19.00 - 19.15	152	28	0	0	0	0	5	16	44	0	1	
19.15 - 19.30	102	19	0	0	0	0	7	13	38	0	0	
19.30 - 19.45	100	19	0	0	0	0	5	14	29	0	3	
19.45 - 20.00	91	20	0	0	0	0	4	7	29	0	0	
20.00 - 20.15	107	22	0	0	1	0	2	11	25	0	1	
20.15 - 20.30	103	20	0	0	0	1	6	9	45	0	1	
20.30 - 20.45	16	14	0	0	0	0	4	10	34	0	0	
20.45 - 21.00	120	19	0	0	1	0	8	13	38	0	0	
21.00 - 21.15	113	14	0	0	0	1	7	9	33	0	0	
21.15 - 21.30	135	17	0	0	1	0	4	14	32	0	0	
21.30 - 21.45	127	13	0	0	0	0	3	9	29	0	0	
21.45 - 22.00	115	12	0	0	0	0	5	13	24	0	0	

Traffic Counting Jalan Raya Semarang

Anah ke TIMUR

JAM	Kendaraan Pribadi		Angkutan Umum				Angkutan Barang				Tlklk Bermotor	
	Sepeda Motor	Mobil	MPU	Bus Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Pick Up	Truk Sedang	Truk Besar	Sepeda	Becak	
06.00 - 06.15	1110	10	18	13	10	13	25	26	34	0	1	
06.15 - 06.30	990	15	17	12	8	10	26	30	38	0	0	
06.30 - 06.45	958	14	10	9	9	5	20	38	39	0	0	
06.45 - 07.00	750	20	8	8	5	2	14	26	34	0	0	
07.00 - 07.15	545	25	10	5	4	3	13	20	20	0	0	
07.15 - 07.30	325	12	8	6	4	5	34	25	20	0	0	
07.30 - 07.45	255	17	9	5	3	2	25	40	28	0	0	
07.45 - 08.00	125	17	10	3	2	3	18	25	35	0	0	
08.00 - 08.15	110	15	8	2	3	2	30	28	23	0	0	
08.15 - 08.30	115	22	12	3	1	3	25	30	25	0	0	
08.30 - 08.45	210	28	10	1	2	1	28	28	30	0	0	
08.45 - 09.00	120	25	13	2	1	1	25	25	19	0	1	
09.00 - 09.15	98	14	5	5	5	2	13	23	20	0	1	
09.15 - 09.30	75	18	8	0	0	0	8	29	10	0	0	
09.30 - 09.45	85	33	15	0	1	1	13	10	20	2	1	
09.45 - 10.00	70	14	22	0	0	0	3	15	15	0	1	
10.00 - 10.15	104	20	2	1	1	3	13	18	18	0	1	
10.15 - 10.30	72	25	0	2	0	0	17	20	25	0	0	
10.30 - 10.45	62	18	1	0	0	1	10	25	23	0	1	
10.45 - 11.00	102	29	0	1	1	1	15	45	55	0	0	
11.00 - 11.15	115	28	0	0	1	4	15	41	45	0	0	
11.15 - 11.30	95	5	0	0	0	0	29	40	38	0	0	
11.30 - 11.45	85	10	0	0	0	2	24	60	55	0	0	
11.45 - 12.00	59	27	3	0	1	1	15	30	33	0	0	
12.00 - 12.15	65	18	0	0	0	1	20	35	45	0	0	
12.15 - 12.30	60	21	0	0	0	1	17	23	30	0	0	
12.30 - 12.45	55	22	0	0	0	0	22	31	38	0	0	
12.45 - 13.00	48	19	2	0	1	0	14	28	39	0	0	
13.00 - 13.15	45	20	1	0	0	0	18	33	47	0	1	
13.15 - 13.30	57	16	2	0	0	4	25	20	55	0	3	
13.30 - 13.45	76	17	1	0	0	4	18	31	40	0	0	
13.45 - 14.00	55	23	0	0	1	2	30	45	57	0	0	

Traffic Counting Jalan Raya Semarang
Klasifikasi Kendaraan

JAM	Kendaraan Pribadi		Angkutan Umum				Angkutan Barang			Tlklak Bermotor	
	Sepeda Motor	Mobil	MPU	Bus Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Pick Up	Truk Sedang	Truk Besar	Sepeda	Becak
14.00 - 14.15	51	19	2	0	1	3	26	35	45	0	0
14.15 - 14.30	65	21	1	0	1	10	17	43	50	0	0
14.30 - 14.45	71	14	0	0	0	2	15	29	35	0	0
14.45 - 15.00	72	14	1	0	1	3	25	18	15	0	0
15.00 - 15.15	82	25	0	0	0	2	26	22	42	0	0
15.15 - 15.30	95	19	0	1	0	0	13	19	33	0	0
15.30 - 15.45	85	23	0	0	0	0	17	23	33	0	0
15.45 - 16.00	97	19	0	1	0	0	25	21	43	0	1
16.00 - 16.15	75	25	0	0	0	1	11	26	33	0	0
16.15 - 16.30	80	13	0	0	2	0	28	24	34	0	0
16.30 - 16.45	65	14	0	0	0	0	25	23	37	0	0
16.45 - 17.00	70	23	0	0	0	0	17	23	28	0	0
17.00 - 17.15	80	35	0	1	1	2	11	27	43	0	0
17.15 - 17.30	75	20	0	0	0	0	16	32	43	0	0
17.30 - 17.45	73	17	0	0	0	0	20	27	38	0	0
17.45 - 18.00	55	19	0	0	0	0	21	36	4	0	0
18.00 - 18.15	50	15	2	0	0	0	25	39	37	0	0
18.15 - 18.30	75	8	1	0	1	0	13	19	10	0	0
18.30 - 18.45	80	11	0	0	0	0	22	20	25	0	0
18.45 - 19.00	65	7	0	0	0	0	15	17	24	0	0
19.00 - 19.15	58	14	0	0	0	2	14	22	42	0	0
19.15 - 19.30	50	9	0	1	1	1	13	23	29	0	0
19.30 - 19.45	45	11	0	0	0	0	6	19	22	0	0
19.45 - 20.00	47	9	0	1	1	0	6	20	23	0	0
20.00 - 20.15	22	11	0	0	0	1	5	22	25	0	0
20.15 - 20.30	35	3	0	0	0	4	7	18	23	1	0
20.30 - 20.45	22	5	0	0	0	1	5	12	22	0	0
20.45 - 21.00	23	6	0	0	0	0	2	16	26	0	0
21.00 - 21.15	25	7	0	1	1	0	6	17	24	0	0
21.15 - 21.30	38	4	0	0	0	0	4	14	27	0	0
21.30 - 21.45	35	6	0	0	0	1	11	18	22	0	0
21.45 - 22.00	24	8	0	0	0	0	9	20	33	0	0

Anah ke TIMUR

Traffic Counting Jalan Tuban - Sedayu
Klasifikasi Kendaraan

Anah ke BARAT

JAM	Kendaraan Pribadi		Angkutan Umum				Angkutan Barang			Tlklak Bermotor	
	Sepeda Motor	Mobil	MPU	Bus Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Pick Up	Truk Sedang	Truk Besar	Sepeda	Becak
06.00 - 06.15	383	30	22	0	0	0	12	1	0	18	5
06.15 - 06.30	453	20	20	0	1	2	3	2	1	21	2
06.30 - 06.45	469	49	14	0	0	1	17	4	3	30	5
06.45 - 07.00	386	20	20	0	1	0	3	2	2	8	1
07.00 - 07.15	413	42	26	0	1	1	5	5	0	5	5
07.15 - 07.30	397	45	15	0	2	2	12	2	1	15	1
07.30 - 07.45	337	42	13	0	0	5	4	1	0	11	3
07.45 - 08.00	318	16	16	0	1	4	13	1	2	9	2
08.00 - 08.15	349	12	9	0	0	2	9	3	1	7	4
08.15 - 08.30	296	15	7	0	0	0	7	2	3	3	2
08.30 - 08.45	214	17	11	0	0	1	6	2	2	2	3
08.45 - 09.00	217	11	11	0	0	1	6	6	0	2	1
09.00 - 09.15	228	20	12	0	0	2	12	2	3	2	0
09.15 - 09.30	201	17	11	0	1	2	13	1	2	1	1
09.30 - 09.45	157	18	9	0	0	0	9	8	1	4	2
09.45 - 10.00	218	32	10	1	1	3	16	4	4	6	2
10.00 - 10.15	211	39	11	0	2	3	18	8	2	16	3
10.15 - 10.30	153	18	5	1	0	1	23	15	1	4	0
10.30 - 10.45	179	25	18	0	1	0	16	9	0	2	1
10.45 - 11.00	163	34	9	2	0	2	20	14	3	3	0
11.00 - 11.15	211	40	12	0	0	0	10	13	1	5	1
11.15 - 11.30	223	34	4	3	0	1	22	17	4	2	0
11.30 - 11.45	170	34	7	0	0	2	6	20	1	5	2
11.45 - 12.00	98	16	7	1	0	0	3	15	2	2	0
12.00 - 12.15	67	10	3	0	0	0	7	20	5	5	0
12.15 - 12.30	110	9	5	1	1	1	6	18	1	1	2
12.30 - 12.45	137	20	5	0	0	0	10	20	2	1	0
12.45 - 13.00	127	49	11	1	2	0	15	3	3	3	3
13.00 - 13.15	179	32	8	0	0	1	20	4	1	0	1
13.15 - 13.30	200	24	10	0	3	3	32	5	4	2	4
13.30 - 13.45	182	17	8	0	0	5	20	5	6	0	1
13.45 - 14.00	209	26	13	0	0	1	14	3	4	1	2

Traffic Counting Jalan Tuban - Sedayu
Klasifikasi Kendaraan

JAM	Kendaraan Pribadi		Angkutan Umum				Angkutan Barang			Tlakk Bermotor	
	Sepeda Motor	Mobil	MPU	Bus Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Pick Up	Truk Sedang	Truk Besar	Sepeda	Becak
14.00 - 14.15	201	22	8	0	1	1	25	4	2	5	1
14.15 - 14.30	239	22	15	0	3	3	22	6	4	2	0
14.30 - 14.45	227	19	11	0	1	1	20	5	1	3	0
14.45 - 15.00	249	20	9	0	0	1	21	4	2	4	2
15.00 - 15.15	209	20	7	2	0	0	7	3	2	5	0
15.15 - 15.30	152	14	4	0	0	0	8	6	4	9	3
15.30 - 15.45	161	9	3	0	0	0	8	4	1	1	0
15.45 - 16.00	246	30	5	1	0	0	8	5	5	4	0
16.00 - 16.15	139	14	3	0	0	0	3	3	4	2	1
16.15 - 16.30	181	24	3	0	0	0	12	3	2	0	1
16.30 - 16.45	217	29	2	0	0	0	17	3	1	2	0
16.45 - 17.00	220	23	1	2	0	0	10	1	2	1	0
17.00 - 17.15	293	40	5	0	1	1	20	2	5	0	2
17.15 - 17.30	278	39	3	0	0	2	25	3	0	1	0
17.30 - 17.45	282	45	3	1	1	2	45	3	3	1	1
17.45 - 18.00	280	40	0	0	0	4	38	3	2	1	0
18.00 - 18.15	176	18	3	0	2	1	9	3	0	1	0
18.15 - 18.30	198	21	2	0	0	0	12	2	2	0	0
18.30 - 18.45	196	12	0	0	1	0	15	7	1	1	1
18.45 - 19.00	152	25	1	0	0	2	20	5	3	0	0
19.00 - 19.15	173	17	1	0	3	0	13	3	0	0	0
19.15 - 19.30	177	23	1	0	0	0	16	2	1	0	2
19.30 - 19.45	154	20	0	1	1	1	7	6	2	1	0
19.45 - 20.00	151	12	0	0	1	0	12	7	1	0	0
20.00 - 20.15	129	27	0	0	0	0	8	2	2	0	0
20.15 - 20.30	133	23	0	0	0	0	20	6	0	1	2
20.30 - 20.45	109	17	0	0	1	3	10	3	1	0	0
20.45 - 21.00	112	10	0	0	0	0	12	2	4	2	0
21.00 - 21.15	97	7	0	0	0	0	14	7	0	0	0
21.15 - 21.30	114	16	0	0	2	0	17	5	1	0	0
21.30 - 21.45	88	11	0	0	0	1	15	3	1	1	0
21.45 - 22.00	80	8	0	0	1	0	12	2	1	0	0

Anah ke BARAT

Traffic Counting Jalan Tuban - Sedayu

Anah ke TIMUR

JAM	Klasifikasi Kendaraan										
	Kendaraan Pribadi		Angkutan Umum			Angkutan Barang			Tlaka Bermotor		
	Sepeda Motor	Mobil	MPU	Bus Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Pick Up	Truk Sedang	Truk Besar	Sepeda	Becak
06.00 - 06.15	86	12	5	2	3	1	7	3	3	3	2
06.15 - 06.30	125	10	7	1	0	0	8	2	0	2	1
06.30 - 06.45	115	14	4	0	0	5	3	1	3	3	3
06.45 - 07.00	210	16	3	3	0	0	7	4	2	1	0
07.00 - 07.15	205	15	6	0	0	1	3	6	0	0	1
07.15 - 07.30	196	8	3	0	0	0	8	4	0	1	2
07.30 - 07.45	187	18	6	0	0	0	2	5	0	3	4
07.45 - 08.00	181	22	10	1	0	0	8	2	3	6	7
08.00 - 08.15	165	18	8	0	0	0	4	6	3	8	2
08.15 - 08.30	167	14	7	3	0	0	9	2	4	1	3
08.30 - 08.45	143	22	7	1	0	0	11	8	1	2	1
08.45 - 09.00	132	16	5	0	0	0	12	6	2	5	1
09.00 - 09.15	160	12	5	0	0	0	7	6	1	6	3
09.15 - 09.30	183	16	6	0	1	3	13	6	1	8	3
09.30 - 09.45	187	19	6	0	0	1	6	10	0	10	3
09.45 - 10.00	223	21	5	0	0	1	9	9	1	5	44
10.00 - 10.15	198	8	4	2	0	0	7	3	2	3	2
10.15 - 10.30	176	12	3	1	0	1	4	2	1	2	1
10.30 - 10.45	181	8	5	2	0	0	8	6	1	1	3
10.45 - 11.00	185	15	6	0	0	0	3	5	0	4	0
11.00 - 11.15	165	7	3	3	0	2	13	4	0	3	2
11.15 - 11.30	201	11	4	0	0	0	11	8	1	6	0
11.30 - 11.45	192	8	7	1	0	3	16	4	1	2	1
11.45 - 12.00	199	14	5	0	1	0	7	6	0	1	0
12.00 - 12.15	205	17	6	0	0	0	5	2	0	7	2
12.15 - 12.30	210	22	3	0	0	0	11	5	0	5	0
12.30 - 12.45	198	13	4	0	2	0	3	4	1	3	1
12.45 - 13.00	187	17	7	0	0	0	5	6	0	4	0
13.00 - 13.15	175	20	3	0	0	0	7	4	0	1	1
13.15 - 13.30	196	12	4	2	0	0	11	3	0	0	2
13.30 - 13.45	187	10	3	0	0	0	6	8	0	1	0
13.45 - 14.00	192	17	0	1	0	0	4	3	2	1	0

Traffic Counting Jalan Tuban - Sedayu

Anah ke TIMUR

JAM	Klasifikasi Kendaraan										
	Kendaraan Pribadi		Angkutan Umum			Angkutan Barang			Tklak Bermotor		
	Sepeda Motor	Mobil	MPU	Bus Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Pick Up	Truk Sedang	Truk Besar	Sepeda	Becak
14.00 - 14.15	197	13	5	0	0	0	7	7	1	4	1
14.15 - 14.30	186	18	3	0	1	0	5	4	0	2	0
14.30 - 14.45	177	12	7	0	0	0	12	3	0	0	1
14.45 - 15.00	192	20	3	0	0	0	8	5	0	1	0
15.00 - 15.15	212	16	5	0	0	0	4	6	1	0	2
15.15 - 15.30	260	10	3	0	0	0	6	3	0	2	0
15.30 - 15.45	233	24	12	6	1	7	16	4	1	0	0
15.45 - 16.00	185	38	5	0	0	2	4	3	0	0	1
16.00 - 16.15	201	26	5	1	0	0	9	2	1	0	0
16.15 - 16.30	239	32	5	0	0	1	15	3	5	5	1
16.30 - 16.45	290	21	2	0	3	2	5	4	4	3	1
16.45 - 17.00	381	24	3	3	0	0	10	1	4	4	3
17.00 - 17.15	315	15	5	1	0	0	8	2	2	1	2
17.15 - 17.30	325	18	4	2	0	0	3	4	0	0	0
17.30 - 17.45	375	12	5	0	1	0	14	8	0	3	0
17.45 - 18.00	390	25	7	0	0	0	12	4	0	5	0
18.00 - 18.15	285	13	4	2	0	0	6	4	0	3	0
18.15 - 18.30	261	15	2	0	0	0	4	5	2	1	1
18.30 - 18.45	203	11	1	0	0	0	5	3	0	2	0
18.45 - 19.00	253	22	2	1	0	2	7	4	1	1	0
19.00 - 19.15	235	16	1	0	1	0	3	3	1	1	0
19.15 - 19.30	185	21	0	2	0	1	2	4	0	0	0
19.30 - 19.45	192	12	1	0	0	3	1	7	2	1	0
19.45 - 20.00	181	18	0	1	0	2	3	3	1	0	0
20.00 - 20.15	201	14	1	1	0	0	2	4	0	2	0
20.15 - 20.30	192	17	2	0	0	1	6	2	1	0	0
20.30 - 20.45	183	13	0	3	0	0	2	5	0	1	0
20.45 - 21.00	197	7	1	0	0	2	3	2	2	3	0
21.00 - 21.15	131	9	0	1	0	0	4	3	3	0	0
21.15 - 21.30	163	11	0	1	0	1	3	1	2	1	0
21.30 - 21.45	141	6	0	0	0	3	1	1	2	2	0
21.45 - 22.00	99	8	0	0	0	1	3	2	3	0	0

Traffic Counting Jalan Manunggal
Klasifikasi Kendaraan

JAM	Kendaraan Pribadi		Angkutan Umum				Angkutan Barang			Tlklak Bermotor	
	Sepeda Motor	Mobil	MPU	Bus Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Pick Up	Truk Sedang	Truk Besar	Sepeda	Becak
06.00 - 06.15	70	25	18	7	15	12	12	35	45	0	0
06.15 - 06.30	51	23	15	10	13	7	7	20	45	0	0
06.30 - 06.45	47	25	10	5	10	15	7	25	40	0	0
06.45 - 07.00	52	20	15	12	12	15	8	23	40	0	0
07.00 - 07.15	37	28	17	11	10	12	8	17	45	0	0
07.15 - 07.30	41	20	12	15	8	18	8	17	25	0	0
07.30 - 07.45	32	21	10	13	12	1	5	22	35	0	0
07.45 - 08.00	42	22	15	15	7	12	13	17	30	0	0
08.00 - 08.15	52	23	22	7	12	15	13	18	30	0	0
08.15 - 08.30	42	22	22	12	10	20	12	15	40	0	0
08.30 - 08.45	38	23	20	12	11	35	7	17	40	0	0
08.45 - 09.00	45	23	18	12	12	18	7	17	45	0	0
09.00 - 09.15	35	19	10	7	15	15	13	10	35	0	0
09.15 - 09.30	25	15	10	12	10	12	9	10	30	0	0
09.30 - 09.45	38	25	10	7	8	10	10	25	35	0	0
09.45 - 10.00	43	20	9	12	8	13	13	20	40	0	0
10.00 - 10.15	37	15	5	0	3	7	12	15	30	0	0
10.15 - 10.30	48	20	2	0	4	4	8	17	20	0	0
10.30 - 10.45	51	20	4	0	3	6	5	17	20	0	0
10.45 - 11.00	34	20	3	0	5	3	2	16	35	0	0
11.00 - 11.15	55	12	4	0	3	6	4	20	35	0	0
11.15 - 11.30	71	13	3	0	2	3	7	18	40	0	0
11.30 - 11.45	34	27	5	0	4	6	3	16	35	0	0
11.45 - 12.00	49	20	4	0	1	6	6	20	30	0	0
12.00 - 12.15	50	25	2	0	4	8	4	18	30	0	0
12.15 - 12.30	49	18	3	0	1	3	8	22	23	0	0
12.30 - 12.45	37	24	7	0	2	4	7	17	25	0	0
12.45 - 13.00	35	20	3	0	3	3	7	17	22	0	0
13.00 - 13.15	47	20	3	0	2	4	8	13	30	0	0
13.15 - 13.30	52	17	2	0	1	5	7	21	24	0	0
13.30 - 13.45	39	20	4	0	3	3	9	12	18	0	0
13.45 - 14.00	41	17	3	0	1	7	7	12	17	0	0

Arabic ke
Seharian

Traffic Counting Jalan Manunggal
Klasifikasi Kendaraan

JAM	Kendaraan Pribadi		Angkutan Umum				Angkutan Barang			Tlklk Bermotor	
	Sepeda Motor	Mobil	MPU	Bus Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Pick Up	Truk Sedang	Truk Besar	Sepeda	Becak
14.00 - 14.15	71	25	8	0	2	5	7	15	35	0	0
14.15 - 14.30	57	30	9	0	3	3	5	20	35	0	0
14.30 - 14.45	36	20	10	0	1	7	8	17	30	0	0
14.45 - 15.00	41	20	7	0	3	2	3	18	30	0	0
15.00 - 15.15	50	20	8	0	2	5	6	19	30	0	0
15.15 - 15.30	47	13	5	0	4	7	8	17	25	0	0
15.30 - 15.45	39	15	3	0	4	8	4	18	25	0	0
15.45 - 16.00	51	12	4	0	2	6	3	17	25	0	0
16.00 - 16.15	71	13	4	0	3	4	5	13	30	0	0
16.15 - 16.30	69	17	2	0	4	7	5	20	40	0	0
16.30 - 16.45	45	18	1	0	2	5	3	15	32	0	0
16.45 - 17.00	50	20	4	0	2	4	8	20	30	0	0
17.00 - 17.15	51	20	5	0	5	2	5	25	25	0	0
17.15 - 17.30	49	14	4	0	3	4	5	18	25	0	0
17.30 - 17.45	37	15	1	0	4	5	5	16	25	0	0
17.45 - 18.00	41	13	0	0	7	4	8	10	25	0	0
18.00 - 18.15	35	17	0	0	0	1	2	12	28	0	0
18.15 - 18.30	41	28	0	0	1	2	1	14	18	0	0
18.30 - 18.45	21	30	0	0	0	3	5	8	33	0	0
18.45 - 19.00	38	32	1	0	0	1	2	17	27	0	0
19.00 - 19.15	19	39	3	0	1	3	4	17	20	0	0
19.15 - 19.30	37	29	2	0	0	2	1	10	43	0	0
19.30 - 19.45	43	20	0	0	1	3	2	7	29	0	0
19.45 - 20.00	31	9	0	0	0	2	2	8	33	0	0
20.00 - 20.15	25	12	0	0	0	0	3	15	28	0	0
20.15 - 20.30	41	10	0	0	1	1	4	8	27	0	0
20.30 - 20.45	29	15	0	0	0	0	1	12	29	0	0
20.45 - 21.00	31	13	0	0	0	2	3	11	20	0	0
21.00 - 21.15	18	12	0	0	0	0	5	13	32	0	0
21.15 - 21.30	23	13	0	0	1	1	8	16	23	0	0
21.30 - 21.45	27	17	0	0	0	0	3	9	28	0	0
21.45 - 22.00	17	14	0	0	0	1	1	8	32	0	0

Arabic ke
Seharian

Traffic Counting Jalan Manunggal
Klasifikasi Kendaraan

Anah ke BARAT

JAM	Kendaraan Pribadi		Angkutan Umum				Angkutan Barang				Tlklak Bermotor	
	Sepeda Motor	Mobil	MPU	Bus Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Pick Up	Truk Sedang	Truk Besar	Sepeda	Becak	
06.00 - 06.15	187	23	4	4	5	7	12	37	43	1	1	
06.15 - 06.30	160	25	6	1	2	5	8	35	41	0	0	
06.30 - 06.45	178	15	3	3	3	6	12	29	45	2	0	
06.45 - 07.00	209	20	3	2	2	3	12	41	44	0	0	
07.00 - 07.15	230	30	3	0	1	4	8	44	38	1	2	
07.15 - 07.30	250	15	5	2	4	2	12	36	40	0	0	
07.30 - 07.45	244	18	3	0	2	8	10	38	42	0	0	
07.45 - 08.00	207	25	5	4	4	3	12	35	45	3	1	
08.00 - 08.15	217	21	3	2	3	4	6	42	39	0	0	
08.15 - 08.30	190	18	3	1	1	2	155	40	43	1	0	
08.30 - 08.45	199	27	4	0	2	4	12	35	38	0	1	
08.45 - 09.00	200	23	3	3	3	5	7	39	49	2	0	
09.00 - 09.15	178	20	4	4	2	3	7	43	40	0	0	
09.15 - 09.30	199	29	3	2	4	6	9	40	42	0	3	
09.30 - 09.45	181	23	5	0	2	7	10	32	39	3	0	
09.45 - 10.00	178	26	3	3	1	3	10	36	41	0	0	
10.00 - 10.15	168	0	3	4	4	5	11	37	41	1	1	
10.15 - 10.30	170	0	6	0	5	7	7	39	38	0	0	
10.30 - 10.45	160	0	3	4	2	3	8	41	40	0	0	
10.45 - 11.00	155	0	4	0	4	4	5	36	35	0	0	
11.00 - 11.15	110	0	3	1	1	1	10	38	43	0	0	
11.15 - 11.30	130	0	4	2	3	0	7	40	41	1	2	
11.30 - 11.45	112	0	5	0	3	6	10	42	36	0	0	
11.45 - 12.00	114	0	7	1	2	2	9	42	39	0	0	
12.00 - 12.15	170	0	3	3	1	4	5	39	42	3	1	
12.15 - 12.30	146	0	5	0	2	6	7	36	45	0	0	
12.30 - 12.45	160	0	3	2	4	3	8	43	35	1	0	
12.45 - 13.00	146	0	3	0	3	1	8	34	38	0	1	
13.00 - 13.15	155	0	5	3	3	5	11	38	44	2	0	
13.15 - 13.30	160	0	3	0	2	2	7	42	43	0	0	
13.30 - 13.45	171	0	5	1	3	5	9	31	36	1	0	
13.45 - 14.00	109	0	3	0	2	7	6	34	40	0	0	

Traffic Counting Jalan Tuban - Babat
Klasifikasi Kendaraan

JAM	Kendaraan Pribadi		Angkutan Umum				Angkutan Barang			Tlklak Bermotor	
	Sepeda Motor	Mobil	MPU	Bus Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Pick Up	Truk Sedang	Truk Besar	Sepeda	Trak BeroMotor
06.00 - 06.15	187	23	4	4	5	7	12	37	43	1	1
06.15 - 06.30	160	25	6	1	2	5	8	35	41	0	0
06.30 - 06.45	178	15	3	3	3	6	12	29	45	2	0
06.45 - 07.00	209	20	3	2	3	3	12	41	44	0	0
07.00 - 07.15	230	30	3	0	1	4	8	44	38	1	2
07.15 - 07.30	250	15	5	2	4	2	12	36	40	0	0
07.30 - 07.45	284	18	3	0	2	8	10	38	42	0	0
07.45 - 08.00	207	25	5	4	0	3	12	35	45	3	1
08.00 - 08.15	217	21	3	2	3	4	6	42	39	0	0
08.15 - 08.30	190	18	3	1	1	2	155	40	43	1	0
08.30 - 08.45	199	27	4	0	2	4	12	35	38	0	1
08.45 - 09.00	200	23	3	3	3	5	7	39	49	2	0
09.00 - 09.15	178	20	4	4	2	3	7	43	40	0	0
09.15 - 09.30	199	29	3	2	4	6	9	40	42	0	3
09.30 - 09.45	181	23	5	0	2	7	10	32	39	3	0
09.45 - 10.00	178	26	3	3	1	3	10	36	41	0	0
10.00 - 10.15	168	0	3	3	4	5	11	37	41	1	1
10.15 - 10.30	170	0	6	0	5	7	7	39	38	0	0
10.30 - 10.45	160	0	3	4	2	3	8	41	40	0	0
10.45 - 11.00	155	0	4	0	4	4	5	36	35	0	0
11.00 - 11.15	110	0	3	1	1	1	10	38	43	0	0
11.15 - 11.30	130	0	4	2	3	0	7	40	41	1	2
11.30 - 11.45	112	0	5	0	3	6	10	42	36	0	0
11.45 - 12.00	114	0	7	1	2	2	9	42	39	0	0
12.00 - 12.15	170	0	3	3	1	4	5	39	42	3	1
12.15 - 12.30	146	0	5	0	2	6	7	36	45	0	0
12.30 - 12.45	160	0	3	2	4	3	8	43	35	1	0
12.45 - 13.00	146	0	3	0	3	1	8	34	38	0	1
13.00 - 13.15	155	0	5	3	3	5	11	38	44	2	0
13.15 - 13.30	160	0	3	0	2	2	7	42	43	0	0
13.30 - 13.45	171	0	5	1	3	5	9	31	36	1	0
13.45 - 14.00	109	0	3	0	2	7	6	34	40	0	0

Arah ke BARAT

ARAH KE BARAT
Traffic Counting Jalan Tuban - Babat
 KLASIFIKASI KENDARAAN

JAM	Kendaraan Pribadi		Angkutan Umum				Angkutan Barang				Tlakk Bermotor	
	Sepeda Motor	Mobil	MPU	Bus Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Pick Up	Truk Sedang	Truk Besar	Sepeda	Truk	Becak
14.00 - 14.15	201	0	4	2	3	5	7	40	40	1	0	0
14.15 - 14.30	197	0	5	0	1	3	8	36	39	0	0	0
14.30 - 14.45	160	0	2	1	1	6	7	41	38	0	0	0
14.45 - 15.00	178	0	3	0	3	2	10	34	43	2	0	0
15.00 - 15.15	112	0	3	3	3	3	7	25	38	0	0	0
15.15 - 15.30	135	0	2	0	3	5	9	25	40	0	0	0
15.30 - 15.45	190	0	2	0	3	7	11	37	31	0	0	0
15.45 - 16.00	128	0	5	1	2	1	7	29	35	1	0	0
16.00 - 16.15	13	0	1	0	2	4	8	32	41	0	0	0
16.15 - 16.30	199	0	3	2	3	2	7	35	45	0	0	0
16.30 - 16.45	190	0	2	0	2	6	9	26	42	3	0	0
16.45 - 17.00	111	0	5	0	3	1	7	29	35	0	0	0
17.00 - 17.15	102	0	2	1	3	5	5	36	38	1	0	0
17.15 - 17.30	130	0	4	0	2	3	9	27	30	0	0	0
17.30 - 17.45	119	0	2	3	4	6	7	35	40	2	0	0
17.45 - 18.00	121	0	3	0	2	4	11	29	38	0	0	0
18.00 - 18.15	78	20	3	4	4	6	5	37	45	1	1	1
18.15 - 18.30	70	26	1	1	2	3	8	32	37	0	0	0
18.30 - 18.45	81	28	0	4	3	7	5	38	41	2	0	0
18.45 - 19.00	93	22	0	1	0	4	5	33	44	0	2	0
19.00 - 19.15	63	15	0	0	1	8	8	37	38	0	0	0
19.15 - 19.30	51	18	0	2	0	3	11	30	45	1	1	1
19.30 - 19.45	50	20	0	0	5	2	6	33	37	0	0	0
19.45 - 20.00	60	24	0	4	2	4	8	35	40	3	0	0
20.00 - 20.15	71	27	0	3	1	6	5	29	42	0	1	1
20.15 - 20.30	52	31	0	1	0	2	7	35	38	1	0	0
20.30 - 20.45	55	20	0	0	3	5	7	38	41	0	0	0
20.45 - 21.00	49	25	0	3	2	4	9	39	35	1	0	0
21.00 - 21.15	48	29	0	2	4	2	7	40	38	0	3	0
21.15 - 21.30	60	22	0	2	1	7	12	41	45	3	0	0
21.30 - 21.45	31	29	0	0	3	3	10	36	32	0	0	0
21.45 - 22.00	37	26	0	3	0	9	3	40	37	0	0	0

Traffic Counting, Jalan Tuban - Babat
Klasifikasi Kendaraan

JAM	Kendaraan Pribadi		Angkutan Umum				Angkutan Barang				Tlklak Bermotor	
	Sepeda Motor	Mobil	MPU	Bus Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Pick Up	Truk Sedang	Truk Besar	Sepeda	Trak Bermoior	
06.00 - 06.15	146	21	6	5	4	10	12	37	37	3	1	
06.15 - 06.30	157	25	4	1	2	6	9	38	31	5	2	
06.30 - 06.45	150	20	3	4	3	7	11	29	41	2	0	
06.45 - 07.00	149	15	4	3	2	3	8	41	43	8	1	
07.00 - 07.15	196	30	3	0	4	4	6	44	37	6	0	
07.15 - 07.30	137	28	5	2	1	2	10	35	40	5	1	
07.30 - 07.45	140	17	4	0	2	8	7	39	38	4	0	
07.45 - 08.00	128	25	3	4	0	3	15	35	42	4	0	
08.00 - 08.15	137	22	4	1	4	2	12	42	36	7	0	
08.15 - 08.30	140	20	3	2	1	4	7	37	45	2	3	
08.30 - 08.45	128	29	2	0	3	2	10	40	39	2	0	
08.45 - 09.00	130	25	4	4	2	3	6	35	43	3	0	
09.00 - 09.15	135	28	4	2	4	6	13	42	38	1	1	
09.15 - 09.30	125	21	4	0	1	2	9	35	44	1	0	
09.30 - 09.45	133	26	3	3	2	4	7	45	35	0	0	
09.45 - 10.00	131	30	4	1	1	7	12	36	41	0	1	
10.00 - 10.15	120	25	4	5	4	6	11	35	38	0	0	
10.15 - 10.30	134	35	6	1	3	3	8	27	41	0	0	
10.30 - 10.45	123	28	2	2	1	5	6	30	45	0	0	
10.45 - 11.00	140	26	2	0	2	2	11	40	35	1	0	
11.00 - 11.15	97	32	3	2	4	9	12	36	42	0	0	
11.15 - 11.30	99	21	5	4	2	3	7	38	40	2	0	
11.30 - 11.45	101	27	2	1	1	4	15	31	43	0	0	
11.45 - 12.00	161	23	1	3	3	2	8	33	36	5	0	
12.00 - 12.15	170	20	3	2	2	5	10	38	44	6	0	
12.15 - 12.30	168	30	1	4	4	3	6	28	30	2	0	
12.30 - 12.45	136	28	2	1	1	6	10	36	32	1	0	
12.45 - 13.00	157	26	4	0	0	3	8	40	35	0	0	
13.00 - 13.15	160	33	2	4	3	4	13	29	42	0	0	
13.15 - 13.30	170	29	2	2	2	8	9	38	35	2	0	
13.30 - 13.45	171	22	2	3	5	2	6	28	33	3	0	
13.45 - 14.00	165	28	3	0	3	3	11	37	40	0	0	

Arah ke TIMUR

Traffic Counting Jalan Tuban - Babat
Klasifikasi Kendaraan

Arah ke	TIMUR	Klasifikasi Kendaraan												
		Kendaraan Pribadi		Angkutan Umum			Angkutan Barang			Bekak				
JAM	Sepeda Motor	Mobil	MPU	Bus Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Pick Up	Truk Sedang	Truk Besar	Sepeda	Tklak Bermotor	Bekak	Bekak	
14.00 - 14.15	130	23	3	3	5	6	14	35	40	1	0	0	0	
14.15 - 14.30	119	25	6	1	3	3	7	30	30	0	0	0	0	
14.30 - 14.45	104	25	1	4	2	4	12	41	45	0	0	0	0	
14.45 - 15.00	100	30	0	2	1	8	8	29	35	0	0	0	0	
15.00 - 15.15	104	33	2	3	4	2	6	36	37	0	0	0	0	
15.15 - 15.30	96	21	3	0	2	4	15	43	33	1	0	0	0	
15.30 - 15.45	87	26	5	4	3	3	9	35	42	0	1	0	0	
15.45 - 16.00	61	28	1	0	1	5	11	42	31	0	0	0	0	
16.00 - 16.15	58	22	3	1	0	2	13	40	35	0	0	0	0	
16.15 - 16.30	60	31	2	2	3	3	8	35	27	0	0	0	0	
16.30 - 16.45	55	22	2	0	2	2	15	39	41	0	0	0	0	
16.45 - 17.00	46	27	1	4	4	4	10	44	37	0	0	0	0	
17.00 - 17.15	7	33	5	3	2	6	7	40	44	0	0	0	0	
17.15 - 17.30	61	22	1	1	1	3	11	32	40	0	0	0	0	
17.30 - 17.45	53	25	3	0	3	7	6	37	43	0	0	0	0	
17.45 - 18.00	50	32	1	3	2	2	9	31	35	0	2	0	0	
18.00 - 18.15	40	23	1	3	4	6	12	32	35	0	0	0	0	
18.15 - 18.30	47	16	0	1	2	3	6	30	37	0	0	0	0	
18.30 - 18.45	51	25	1	4	3	4	14	41	39	0	0	0	0	
18.45 - 19.00	46	19	0	0	1	2	7	35	33	0	2	0	0	
19.00 - 19.15	44	31	0	1	3	8	10	38	36	0	0	0	0	
19.15 - 19.30	38	28	0	2	22	4	13	35	40	0	1	0	0	
19.30 - 19.45	41	18	0	1	2	2	8	39	33	0	0	0	0	
19.45 - 20.00	42	22	0	4	4	3	10	35	31	0	0	0	0	
20.00 - 20.15	39	27	0	0	0	5	15	33	35	0	0	0	0	
20.15 - 20.30	46	2	0	2	2	3	7	32	27	0	0	0	0	
20.30 - 20.45	32	31	0	0	3	2	11	40	41	0	0	0	0	
20.45 - 21.00	31	35	0	3	1	3	6	37	37	0	0	0	0	
21.00 - 21.15	29	36	0	0	4	7	9	31	44	0	0	0	0	
21.15 - 21.30	31	27	0	2	2	4	13	33	40	0	1	0	0	
21.30 - 21.45	29	22	0	3	3	6	8	42	43	0	0	0	0	
21.45 - 22.00	33	25	0	1	1	2	10	37	36	0	0	0	0	

Traffic Counting Jalan Gajahmada
Klasifikasi Kendaraan

Arah BARAT

JAM	Kendaraan Pribadi		Angkutan Umum				Angkutan Barang			Tlklak Bermotor	
	Sepeda Motor	Mobil	MPU	Bus Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Pick Up	Truk Sedang	Truk Besar	Sepeda	Becak
06.00 - 06.15	785	54	34	0	13	13	24	38	43	7	7
06.15 - 06.30	811	37	28	0	7	4	33	33	15	3	4
06.30 - 06.45	915	33	33	0	4	3	38	33	43	1	1
06.45 - 07.00	950	32	13	0	1	4	25	39	42	0	0
07.00 - 07.15	975	34	33	0	2	1	38	34	38	5	1
07.15 - 07.30	1011	32	32	0	0	0	29	38	43	2	2
07.30 - 07.45	1035	34	33	0	1	2	33	34	43	1	0
07.45 - 08.00	1050	28	23	0	1	1	39	27	33	0	3
08.00 - 08.15	625	37	28	0	2	3	28	33	39	0	0
08.15 - 08.30	737	29	20	0	0	1	34	38	37	2	4
08.30 - 08.45	701	43	27	0	2	3	33	42	38	1	2
08.45 - 09.00	557	58	40	0	4	1	41	58	63	10	14
09.00 - 09.15	220	36	26	0	2	0	16	23	20	1	1
09.15 - 09.30	232	38	23	0	1	3	13	28	38	0	3
09.30 - 09.45	210	37	31	0	0	5	10	35	36	1	4
09.45 - 10.00	240	44	22	0	1	7	25	25	30	2	4
10.00 - 10.15	237	38	24	0	3	4	29	33	53	2	3
10.15 - 10.30	241	37	27	0	0	2	37	28	38	0	0
10.30 - 10.45	265	33	14	0	1	5	25	33	42	1	2
10.45 - 11.00	325	39	24	0	0	1	29	32	38	0	0
11.00 - 11.15	271	37	28	0	3	2	33	28	37	2	0
11.15 - 11.30	315	34	22	0	0	3	32	38	34	0	1
11.30 - 11.45	347	38	24	0	2	7	31	28	38	0	2
11.45 - 12.00	360	37	33	0	1	2	15	37	33	3	0
12.00 - 12.15	293	33	34	0	1	4	33	40	44	1	3
12.15 - 12.30	309	39	28	0	2	1	28	38	44	0	0
12.30 - 12.45	425	42	25	0	3	3	27	38	42	3	2
12.45 - 13.00	311	39	30	0	0	2	27	29	35	0	0
13.00 - 13.15	471	44	35	0	1	2	30	38	42	2	4
13.15 - 13.30	381	44	31	0	1	3	27	30	30	2	1
13.30 - 13.45	302	37	24	0	2	3	22	27	42	3	4
13.45 - 14.00	287	33	23	0	1	4	23	26	39	1	1

Traffic Counting Jalan Gajahmada
Klasifikasi Kendaraan

Arah BARAT

JAM	Kendaraan Pribadi		Angkutan Umum				Angkutan Barang				Klak Bermotor	
	Sepeda Motor	Mobil	MPU	Bus Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Pick Up	Truk Sedang	Truk Besar	Sepeda	Becak	
14.00 - 14.15	300	35	37	0	3	3	28	37	42	3	1	
14.15 - 14.30	95	34	29	0	0	0	18	43	38	1	3	
14.30 - 14.45	358	36	27	0	1	2	33	43	42	0	0	
14.45 - 15.00	401	32	28	0	0	0	32	34	33	2	0	
15.00 - 15.15	418	36	23	0	1	1	33	42	42	0	3	
15.15 - 15.30	332	33	28	0	2	4	37	37	38	3	1	
15.30 - 15.45	317	28	23	0	0	1	29	33	28	0	0	
15.45 - 16.00	288	36	27	0	2	2	24	36	39	1	3	
16.00 - 16.15	198	33	18	0	4	3	29	33	34	0	1	
16.15 - 16.30	211	33	13	0	1	1	24	27	37	5	2	
16.30 - 16.45	157	31	16	0	2	3	27	23	37	0	4	
16.45 - 17.00	101	37	12	0	1	2	33	28	36	2	0	
17.00 - 17.15	205	33	18	0	2	0	27	27	26	3	1	
17.15 - 17.30	191	27	9	0	1	3	33	22	33	0	2	
17.30 - 17.45	135	32	18	0	0	0	22	19	37	1	1	
17.45 - 18.00	187	31	13	0	1	1	24	27	32	0	2	
18.00 - 18.15	201	29	13	0	0	1	27	27	37	1	0	
18.15 - 18.30	222	28	15	0	2	1	14	22	41	0	2	
18.30 - 18.45	198	37	7	0	0	0	16	27	37	2	0	
18.45 - 19.00	251	28	9	0	0	3	17	27	38	0	1	
19.00 - 19.15	301	27	4	0	1	0	16	34	37	3	0	
19.15 - 19.30	289	25	7	0	0	1	8	27	40	1	3	
19.30 - 19.45	314	28	6	0	1	0	12	33	42	0	0	
19.45 - 20.00	273	23	6	0	0	2	11	23	43	2	2	
20.00 - 20.15	2211	22	8	0	0	0	13	33	38	0	0	
20.15 - 20.30	300	27	5	0	1	3	16	27	33	0	1	
20.30 - 20.45	235	24	2	0	0	1	8	32	37	1	0	
20.45 - 21.00	265	19	6	0	0	0	12	27	43	0	2	
21.00 - 21.15	215	14	3	0	2	0	10	30	39	0	1	
21.15 - 21.30	21	23	5	0	0	2	17	31	38	2	0	
21.30 - 21.45	247	26	2	0	1	0	12	32	42	0	2	
21.45 - 22.00	216	22	7	0	0	1	7	12	33	1	1	

Traffic Counting Jalan Gajahmada
Klasifikasi Kendaraan

Arwah TIMUR

JAM	Kendaraan Pribadi		Angkutan Umum				Angkutan Barang			Tklak Bermotor	
	Sepeda Motor	Mobil	MPU	Bus Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Pick Up	Truk Sedang	Truk Besar	Sepeda	Becak
06.00 - 06.15	998	30	0	0	0	0	1	0	0	1	0
06.15 - 06.30	1020	30	0	0	0	0	1	0	0	2	4
06.30 - 06.45	1061	35	1	1	0	0	1	0	0	3	4
06.45 - 07.00	1925	21	0	0	0	0	3	0	0	6	3
07.00 - 07.15	1136	25	0	0	0	0	7	0	0	2	4
07.15 - 07.30	1024	22	1	0	0	0	6	0	0	2	3
07.30 - 07.45	1174	31	0	0	0	0	6	0	0	5	5
07.45 - 08.00	956	29	1	0	1	0	9	0	0	7	8
08.00 - 08.15	672	37	2	0	0	0	8	1	0	4	5
08.15 - 08.30	874	34	5	0	0	0	7	3	0	1	2
08.30 - 08.45	795	28	5	0	0	0	3	0	0	4	7
08.45 - 09.00	533	37	4	0	0	0	5	1	0	2	7
09.00 - 09.15	519	27	2	0	0	0	8	0	0	1	2
09.15 - 09.30	524	28	2	0	0	0	5	0	0	4	3
09.30 - 09.45	596	40	2	0	0	0	8	1	0	0	8
09.45 - 10.00	610	33	2	0	0	0	6	0	0	2	2
10.00 - 10.15	599	27	0	0	0	0	5	0	0	0	0
10.15 - 10.30	588	21	1	0	0	0	3	0	0	0	0
10.30 - 10.45	575	24	0	0	0	0	5	0	0	1	2
10.45 - 11.00	455	25	0	0	0	0	2	0	0	0	0
11.00 - 11.15	465	31	0	0	0	0	3	0	0	0	1
11.15 - 11.30	428	24	0	0	0	0	5	1	0	0	0
11.30 - 11.45	398	22	2	0	0	0	3	0	0	1	1
11.45 - 12.00	399	20	0	0	0	0	4	0	0	0	0
12.00 - 12.15	400	18	0	0	0	0	3	0	0	0	0
12.15 - 12.30	425	19	0	0	0	0	2	0	0	1	0
12.30 - 12.45	461	14	2	0	0	0	2	0	0	0	3
12.45 - 13.00	435	19	3	0	0	0	5	1	0	1	0
13.00 - 13.15	493	33	0	1	0	0	6	0	0	6	4
13.15 - 13.30	533	36	2	0	0	0	11	1	0	7	2
13.30 - 13.45	540	40	2	0	0	0	2	0	0	6	3
13.45 - 14.00	535	34	0	0	0	0	2	0	0	1	2

Traffic Counting Jalan Gajahmada
Klasifikasi Kendaraan

Ararah TIMUR

JAM	Kendaraan Pribadi		Angkutan Umum				Angkutan Barang			Tlakk Bermotor	
	Sepeda Motor	Mobil	MPU	Bus Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Pick Up	Truk Sedang	Truk Besar	Sepeda	Becak
14.00 - 14.15	545	33	1	0	0	0	4	0	0	0	0
14.15 - 14.30	539	24	0	0	0	0	2	0	0	1	0
14.30 - 14.45	490	29	2	0	0	0	5	1	0	0	1
14.45 - 15.00	488	31	0	0	0	0	5	0	0	0	0
15.00 - 15.15	455	29	0	0	0	0	4	0	0	0	3
15.15 - 15.30	398	30	0	0	0	0	3	0	0	0	0
15.30 - 15.45	375	24	0	0	0	0	2	1	0	2	1
15.45 - 16.00	410	29	0	0	0	0	1	0	0	0	0
16.00 - 16.15	425	31	0	0	0	0	6	0	0	0	4
16.15 - 16.30	450	21	0	0	0	0	4	0	0	1	2
16.30 - 16.45	461	19	0	0	0	0	7	0	0	0	1
16.45 - 17.00	450	21	0	0	0	0	8	0	0	0	0
17.00 - 17.15	397	20	0	0	0	0	2	0	0	0	1
17.15 - 17.30	399	22	0	0	0	0	4	0	0	1	0
17.30 - 17.45	400	19	0	0	0	0	3	0	0	0	0
17.45 - 18.00	410	20	0	0	0	0	2	0	0	0	0
18.00 - 18.15	415	22	0	0	0	0	3	0	0	0	2
18.15 - 18.30	387	23	0	0	0	0	1	0	0	0	1
18.30 - 18.45	475	19	0	0	0	0	1	0	0	0	0
18.45 - 19.00	425	21	0	2	0	0	2	0	0	0	0
19.00 - 19.15	375	20	0	0	0	0	3	0	0	0	1
19.15 - 19.30	395	19	0	0	0	0	2	0	0	1	0
19.30 - 19.45	401	21	0	0	0	0	1	0	0	1	0
19.45 - 20.00	425	19	0	0	0	0	3	0	0	1	2
20.00 - 20.15	269	18	0	0	0	0	1	0	0	1	1
20.15 - 20.30	312	26	0	0	0	0	3	0	0	1	0
20.30 - 20.45	275	21	0	0	0	0	2	0	0	0	0
20.45 - 21.00	295	22	0	0	0	0	1	0	0	0	1
21.00 - 21.15	285	21	0	0	0	0	3	0	0	0	0
21.15 - 21.30	265	20	0	0	0	0	2	0	0	0	0
21.30 - 21.45	225	19	0	0	0	0	1	0	0	0	0
21.45 - 22.00	230	19	0	0	0	0	2	0	0	0	0

Prosentase jenis golongan kendaraan berat :

GOL 2	GOL 3	GOL 4	GOL 5
23	20	16	6
35,38%	30,77%	24,62%	9,23%
truk 2 gandar	truk 3 gandar	truk 4 gandar	truk 5 gandar
bus sedang			
bus besar			

Produk domestik regional bruto atas dasar harga konstan 2010 menurut lapangan usaha				
Digunakan data tahun 2015 untuk mengetahui nilai K				
	PDRB	Jumlah Penduduk	PDRB per Kapita	nilai K
DKI Jakarta	1.454.345.823	10.177.924	142,89	1
Tuban	37.256.027	1.304.808	28,55	0,20

Nama : Ir. Wahyu Herijanto, MT.

Pekerjaan : Dosen bidang Perhubungan Teknik Sipil ITS.

Matriks I – Perhitungan Matriks Kriteria (5x5)

KRITERIA	A PJ	B PTP	C PBE	D BWK	E KET
PJ	1	3	1/3	2	1/2
PTP	1/3	1	1/2	2	1/3
PBE	3	2	1	3	1
BWK	1/2	1/2	1/3	1	1/3
KET	2	3	1	3	1
Jumlah	6,833	9,500	3,167	11,000	3,167

Normalisasi Matriks I

KRITERIA	A PJ	B PTP	C PBE	D BWK	E KET
PJ	0,1463	0,3158	0,1053	0,1818	0,1579
PTP	0,0488	0,1053	0,1579	0,1818	0,1053
PBE	0,4390	0,2105	0,3158	0,2727	0,3158
BWK	0,0732	0,0526	0,1053	0,0909	0,1053
KET	0,2927	0,3158	0,3158	0,2727	0,3158

Nilai Bobot

KRITERIA	Jumlah	Bobot	Rank
PJ	= 0,907107	0,18142	3
PTP	= 0,599020	0,1198	4
PBE	= 1,553857	0,31077	1
BWK	= 0,427238	0,08545	5
KET	= 1,512779	<u>0,30256</u>	2
		1,0000	

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	Jumlah	Total
PJ	0,181	6,833	1,240
PTP	0,120	9,500	1,138
PBE	0,311	3,167	0,984
BWK	0,085	11,000	0,940
KET	0,303	3,167	0,958
Total / Lamdamaks			5,260

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0,064994$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,0580303$$

Matriks II – Perhitungan Matriks Alternatif (3x3)

Panjang Jalan

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	2	2
2	1/2	1	2
3	1/2	1/2	1
Jumlah	2	3 1/2	5

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,500	0,571	0,400	= 1,471	0,490
2	0,250	0,286	0,400	= 0,936	0,312
3	0,250	0,143	0,200	= 0,593	0,198

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	TOTAL	
1	0,490	2,000	0,981
2	0,312	3,500	1,092
3	0,198	5,000	0,988
Total / Lamdamaks			3,061

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0,03035714$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,0523399$$

Permasalahan Tikungan dan Persimpangan

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1/2	1/2
2	2	1	2
3	2	1/2	1
Jumlah	5	2	3 1/2

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,200	0,250	0,143	= 0,593	0,198
2	0,400	0,500	0,571	= 1,471	0,490
3	0,400	0,250	0,286	= 0,936	0,312

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	TOTAL	
1	0,198	5,000	0,988
2	0,490	2,000	0,981
3	0,312	3,500	1,092
Total / Lamdamaks			3,061

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0,030357143$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,052339901$$

Permasalahan Beda Elevasi

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1/3	1/3
2	3	1	1/2
3	3	2	1
Jumlah	7	3 1/3	1 5/6

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,143	0,100	0,182	= 0,425	0,142
2	0,429	0,300	0,273	= 1,001	0,334
3	0,429	0,600	0,545	= 1,574	0,525

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	TOTAL	
1	0,142	7,000	0,991
2	0,334	3,333	1,113
3	0,525	1,833	0,962
Total / Lamdamaks			3,065

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0,032684$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,0563517$$

Bagian Wilayah Kota yang Terlewati

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	2	2
2	1/2	1	2
3	1/2	1/2	1
Jumlah	2	3 1/2	5

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,500	0,571	0,400	1,471	0,490
2	0,250	0,286	0,400	= 0,936	0,312
3	0,250	0,143	0,200	= 0,593	0,198

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	TOTAL	
1	0,490	2,000	0,981
2	0,312	3,500	1,092
3	0,198	5,000	0,988
Total / Lamdamaks			3,061

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0,030357$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,05234$$

Kondisi Eksisting Trase

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1/3	1/3
2	3	1	1/2
3	3	2	1
Jumlah	7	3 1/3	1 5/6

EIGENVEKTOR

KRITERIA	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,143	0,100	0,182	0,425	0,142
2	0,429	0,300	0,273	1,001	0,334
3	0,429	0,600	0,545	1,574	0,525

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	TOTAL	
1	0,142	7,000	0,991
2	0,334	3,333	1,113
3	0,525	1,833	0,962
Total / Lamdamaks			3,065

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{\text{LAMDAMAKS} - N}{N - 1}$$

$$= 0,03268398$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,05635169$$

Akumulasi Perhitungan

Kriteria	Bobot	Alternatif			NILAI CR
		1	2	3	
PJ	0,181	0,089	0,057	0,036	0,052
PTP	0,120	0,024	0,059	0,037	0,052
PBE	0,311	0,044	0,104	0,163	0,056
BWK	0,085	0,042	0,027	0,017	0,052
KET	0,303	0,043	0,101	0,159	0,056
Jumlah	1,000	0,241	0,347	0,412	
Ranking		3	2	1	

Nama : Cahya Buana, ST., MT.

Pekerjaan : Dosen bidang Perhubungan Teknik Sipil ITS.

Matriks I – Perhitungan Matriks Kriteria (5x5)

KRITERIA	A PJ	B PTP	C PBE	D BWK	E KET
PJ	1	4	5	1	3
PTP	1/4	1	1	1/3	1/2
PBE	1/5	1	1	1/3	1/3
BWK	1	3	3	1	3
KET	1/3	2	3	1/3	1
Jumlah	2,783	11,000	13,000	3,000	7,833

Normalisasi Matriks I

KRITERIA	A PJ	B PTP	C PBE	D BWK	E KET
PJ	0,3593	0,3636	0,3846	0,3333	0,3830
PTP	0,0898	0,0909	0,0769	0,1111	0,0638
PBE	0,0719	0,0909	0,0769	0,1111	0,0426
BWK	0,3593	0,2727	0,2308	0,3333	0,3830
KET	0,1198	0,1818	0,2308	0,1111	0,1277

Nilai Bobot

KRITERIA	Jumlah	Bobot	Rank
PJ	= 1,823845	0,36477	1
PTP	= 0,432593	0,08652	4
PBE	= 0,393353	0,07867	5
BWK	= 1,579090	0,31582	2
KET	= 0,771119	0,15422	3
		1,0000	

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	Jumlah	Total
PJ	0,365	2,783	1,015
PTP	0,087	11,000	0,952
PBE	0,079	13,000	1,023
BWK	0,316	3,000	0,947
KET	0,154	7,833	1,208
Total / Lamdamaks			5,145

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0,036309$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,032419$$

Matriks II – Perhitungan Matriks Alternatif (3x3)

Panjang Jalan

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	3	5
2	1/3	1	1
3	1/5	1	1
Jumlah	1 1/2	5	7

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,652	0,600	0,714	= 1,966	0,655
2	0,217	0,200	0,143	= 0,560	0,187
3	0,130	0,200	0,143	= 0,473	0,158

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	TOTAL
1	0,655	1,533
2	0,187	5,000
3	0,158	7,000
Total / Lamdamaks		3,043

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0,021587$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,037219$$

Permasalahan Tikungan dan Persimpangan

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1/3	1/3
2	3	1	1
3	3	1	1
Jumlah	7	2 1/3	2 1/3

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,143	0,143	0,143	= 0,429	0,143
2	0,429	0,429	0,429	= 1,286	0,429
3	0,429	0,429	0,429	= 1,286	0,429

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	TOTAL	
1	0,143	7,000	1,000
2	0,429	2,333	1,000
3	0,429	2,333	1,000
Total / Lamdamaks			3,000

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0$$

Permasalahan Beda Elevasi

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1/3	1/3
2	3	1	1/2
3	3	2	1
Jumlah	7	3 1/3	1 5/6

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,143	0,100	0,182	= 0,425	0,142
2	0,429	0,300	0,273	= 1,001	0,334
3	0,429	0,600	0,545	= 1,574	0,525

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV TOTAL	
1	0,106	9,000
2	0,260	4,333
3	0,633	1,533
Total / Lamdamaks		3,055

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0,027681$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,047725$$

Bagian Wilayah Kota yang Terlewat

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1/4	1/4
2	4	1	1/2
3	4	2	1
Jumlah	9	3 1/4	1 3/4

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,111	0,077	0,143	0,331	0,110
2	0,444	0,308	0,286	= 1,038	0,346
3	0,444	0,615	0,571	= 1,631	0,544

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV TOTAL	
1	0,110	9,000
2	0,346	3,250
3	0,544	1,750
Total / Lamdamaks		3,069

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0,03429$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,05912$$

Kondisi Eksisting Trase

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1/2	1/4
2	2	1	1/3
3	4	3	1
Jumlah	7	4 1/2	1 4/7

EIGENVEKTOR

KRITERIA	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,143	0,111	0,158	0,412	0,137
2	0,286	0,222	0,211	0,718	0,239
3	0,571	0,667	0,632	1,870	0,623

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	TOTAL	
1	0,137	7,000	0,961
2	0,239	4,500	1,078
3	0,623	1,583	0,987
Total / Lamdamaks			3,025

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{\text{LAMDAMAKS} - N}{N - 1}$$

$$= 0,01274$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,021966$$

Akumulasi Perhitungan

Kriteria	Bobot	Alternatif			Nilai CR
		1	2	3	
PJ	0,365	0,239	0,068	0,058	0,037
PTP	0,087	0,012	0,037	0,037	0,000
PBE	0,079	0,011	0,026	0,041	0,048
BWK	0,316	0,035	0,109	0,172	0,059
KET	0,154	0,021	0,037	0,096	0,022
Jumlah	1,000	0,319	0,278	0,404	
Ranking		2	3	1	

Nama : A. Agung G. Kartika, ST., MSc.

Pekerjaan : Dosen bidang Perhubungan Teknik Sipil ITS.

Matriks I – Perhitungan Matriks Kriteria (5x5)

KRITERIA	A PJ	B PTP	C PBE	D BWK	E KET
PJ	1	5	4	3	3
PTP	1/5	1	1/2	1	1/2
PBE	1/4	2	1	2	2
BWK	1/3	1	1/2	1	3
KET	1/3	2	1/2	1/3	1
Jumlah	2,117	11,000	6,500	7,333	9,500

Normalisasi Matriks I

KRITERIA	A PJ	B PTP	C PBE	D BWK	E KET
PJ	0,4724	0,4545	0,6154	0,4091	0,3158
PTP	0,0945	0,0909	0,0769	0,1364	0,0526
PBE	0,1181	0,1818	0,1538	0,2727	0,2105
BWK	0,1575	0,0909	0,0769	0,1364	0,3158
KET	0,1575	0,1818	0,0769	0,0455	0,1053

Nilai Bobot

KRITERIA	Jumlah	Bobot	Rank
PJ	= 2,267251	0,45345	1
PTP	= 0,451316	0,09026	5
PBE	= 0,937028	0,18741	2
BWK	= 0,777466	0,15549	3
KET	= 0,566939	0,11339	4
		<u>1,0000</u>	

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	Jumlah	Total
PJ	0,453	2,117	0,960
PTP	0,090	11,000	0,993
PBE	0,187	6,500	1,218
BWK	0,155	7,333	1,140
KET	0,113	9,500	1,077
Total / Lamdamaks			5,388

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{\text{LAMDAMAKS} - N}{N - 1}$$

$$= 0,097075$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,086674$$

Matriks II – Perhitungan Matriks Alternatif (3x3)

Panjang Jalan

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	3	3
2	1/3	1	2
3	1/3	1/2	1
Jumlah	1 2/3	4 1/2	6

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,600	0,667	0,500	= 1,767	0,589
2	0,200	0,222	0,333	= 0,756	0,252
3	0,200	0,111	0,167	= 0,478	0,159

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	TOTAL	
1	0,589	1,667	0,981
2	0,252	4,500	1,133
3	0,159	6,000	0,956
Total / Lamdamaks			3,070

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0,035185$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,060664$$

Permasalahan Tikungan dan Persimpangan

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
Jumlah	3	3	3

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,333	0,333	0,333	= 1,000	0,333
2	0,333	0,333	0,333	= 1,000	0,333
3	0,333	0,333	0,333	= 1,000	0,333

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	TOTAL	
1	0,333	3,000	1,000
2	0,333	3,000	1,000
3	0,333	3,000	1,000
Total / Lamdamaks			3,000

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0$$

Permasalahan Beda Elevasi

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	3	3
2	1/3	1	1
3	1/3	1	1
Jumlah	1 2/3	5	5

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,600	0,600	0,600	= 1,800	0,600
2	0,200	0,200	0,200	= 0,600	0,200
3	0,200	0,200	0,200	= 0,600	0,200

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	TOTAL	
1	0,600	1,667	1,000
2	0,200	5,000	1,000
3	0,200	5,000	1,000
Total / Lamdamaks			3,000

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0$$

Bagian Wilayah Kota yang Terlewati

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	3	3
2	1/3	1	1
3	1/3	1	1
Jumlah	1 2/3	5	5

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,600	0,600	0,600	1,800	0,600
2	0,200	0,200	0,200	= 0,600	0,200
3	0,200	0,200	0,200	= 0,600	0,200

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	TOTAL	
1	0,600	1,667	1,000
2	0,200	5,000	1,000
3	0,200	5,000	1,000
Total / Lamdamaks			3,000

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0$$

Kondisi Eksisting Trase

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
Jumlah	3	3	3

EIGENVEKTOR

KRITERIA	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,333	0,333	0,333	1,000	0,333
2	0,333	0,333	0,333	1,000	0,333
3	0,333	0,333	0,333	1,000	0,333

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV TOTAL
1	0,333 3,000 1,000
2	0,333 3,000 1,000
3	0,333 3,000 1,000
Total / Lamdamaks	3,000

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0$$

Akumulasi Perhitungan

Kriteria	Bobot	Alternatif			Nilai CR
		1	2	3	
PJ	0,453	0,267	0,114	0,072	0,061
PTP	0,090	0,030	0,030	0,030	0,000
PBE	0,187	0,112	0,037	0,037	0,000
BWK	0,155	0,093	0,031	0,031	0,000
KET	0,113	0,038	0,038	0,038	0,000
Jumlah	1,000	0,541	0,251	0,209	
Ranking		1	2	3	

Nama : H. Fathul Huda

Pekerjaan : Bupati Kabupaten Tuban

Matriks I – Perhitungan Matriks Kriteria (5x5)

KRITERIA	A PJ	B PTP	C PBE	D BWK	E KET
PJ	1	3	3	1/3	2
PTP	1/3	1	2	1/3	3
PBE	1/3	1/2	1	1/3	1/2
BWK	3	3	3	1	4
KET	1/2	1/3	2	1/4	1
Jumlah	5,167	7,833	11,000	2,250	10,500

Normalisasi Matriks I

KRITERIA	A PJ	B PTP	C PBE	D BWK	E KET
PJ	0,194	0,383	0,273	0,148	0,190
PTP	0,065	0,128	0,182	0,148	0,286
PBE	0,065	0,064	0,091	0,148	0,048
BWK	0,581	0,383	0,273	0,444	0,381
KET	0,097	0,043	0,182	0,111	0,095

Nilai Bobot

KRITERIA	Jumlah	Bobot	Rank
PJ	= 1,188	0,238	2
PTP	= 0,808	0,162	3
PBE	= 0,415	0,083	5
BWK	= 2,062	0,412	1
KET	= 0,527	<u>0,105</u>	4

1,0000

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	Jumlah	Total
PJ	0,238	5,167	1,227
PTP	0,162	7,833	1,266
PBE	0,083	11,000	0,913
BWK	0,412	2,250	0,928
KET	0,105	10,500	1,108
Total / λ maks			5,442

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{\text{LAMDAMAKS} - N}{N - 1}$$

$$= 0,110$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,0986$$

Matriks II – Perhitungan Matriks Alternatif (3x3)

Panjang Jalan

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1/3	1/2
2	3	1	3
3	2	1/3	1
Jumlah	6	1 2/3	4 1/2

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,167	0,200	0,111	= 0,478	0,159
2	0,500	0,600	0,667	= 1,767	0,589
3	0,333	0,200	0,222	= 0,756	0,252

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	Jumlah	Total
1	0,159	6,000	0,956
2	0,589	1,667	0,981
3	0,252	4,500	1,133
Total / λ_{maks}			3,070

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - N}{N - 1}$$

$$= 0,035$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,061$$

Permasalahan Tikungan dan Persimpangan

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1/3	1/2
2	3	1	3
3	2	1/3	1
Jumlah	6	1 2/3	4 1/2

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,167	0,200	0,111	= 0,478	0,159
2	0,500	0,600	0,667	= 1,767	0,589
3	0,333	0,200	0,222	= 0,756	0,252

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV TOTAL
1	0,159 6,000 0,956
2	0,589 1,667 0,981
3	0,252 4,500 1,133
Total / Lamdamaks	3,070

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0,035185$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,060664$$

Permasalahan Beda Elevasi

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1/3	2
2	3	1	3
3	1/2	1/3	1
Jumlah	4 1/2	1 2/3	6

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,222	0,200	0,333	= 0,756	0,252
2	0,667	0,600	0,500	= 1,767	0,589
3	0,111	0,200	0,167	= 0,478	0,159

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV TOTAL	
1	0,252	4,500
2	0,589	1,667
3	0,159	6,000
Total / Lamdamaks		3,070

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0,035185$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,060664$$

Bagian Wilayah Kota yang Terlewat

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1/3	1/3
2	3	1	1/2
3	3	2	1
Jumlah	7	3 1/3	1 5/6

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,143	0,100	0,182	0,425	0,142
2	0,429	0,300	0,273	= 1,001	0,334
3	0,429	0,600	0,545	= 1,574	0,525

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV TOTAL	
1	0,142	7,000
2	0,334	3,333
3	0,525	1,833
Total / Lamdamaks		3,065

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0,032684$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,056352$$

Kondisi Eksisting Trase

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1/3	1/3
2	3	1	2
3	3	1/2	1
Jumlah	7	1 5/6	3 1/3

EIGENVEKTOR

KRITERIA	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,143	0,182	0,100	0,425	0,142
2	0,429	0,545	0,600	1,574	0,525
3	0,429	0,273	0,300	1,001	0,334

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV TOTAL		
1	0,142	7,000	0,991
2	0,525	1,833	0,962
3	0,334	3,333	1,113
Total / Lamdamaks			3,065

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{\text{LAMDAMAKS} - N}{N - 1}$$

$$= 0,032684$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,056352$$

Akumulasi Perhitungan

Kriteria	Bobot	Alternatif			Nilai CR
		1	2	3	
PJ	0,238	0,038	0,140	0,060	0,061
PTP	0,162	0,026	0,095	0,041	0,061
PBE	0,083	0,021	0,049	0,013	0,061
BWK	0,412	0,058	0,138	0,216	0,056
KET	0,105	0,015	0,055	0,035	0,056
Jumlah	1,000	0,158	0,477	0,365	
Ranking		3	1	2	

Nama : H. M. Miyadi, S.Ag., MM.

Pekerjaan : Ketua DPRD Kabupaten Tuban

Matriks I – Perhitungan Matriks Kriteria (5x5)

KRITERIA	A PJ	B PTP	C PBE	D BWK	E KET
PJ	1	5	4	5	1/5
PTP	1/5	1	5	5	1/4
PBE	1/4	1/5	1	4	4
BWK	1/5	1/5	1/4	1	1/4
KET	5	4	1/4	4	1
Jumlah	6,650	10,400	10,500	19,000	5,700

Normalisasi Matriks I

KRITERIA	A PJ	B PTP	C PBE	D BWK	E KET
PJ	0,1504	0,4808	0,3810	0,2632	0,0351
PTP	0,0301	0,0962	0,4762	0,2632	0,0439
PBE	0,0376	0,0192	0,0952	0,2105	0,7018
BWK	0,0301	0,0192	0,0238	0,0526	0,0439
KET	0,7519	0,3846	0,0238	0,2105	0,1754

Nilai Bobot

KRITERIA	Jumlah	Bobot	Rank
PJ	= 1,310343	0,26207	2
PTP	= 0,909437	0,18189	4
PBE	= 1,064344	0,21287	3
BWK	= 0,169607	0,03392	5
KET	= 1,546270	<u>0,30925</u>	1
		1,0000	

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	Jumlah	Total
PJ	0,262	6,650	1,743
PTP	0,182	10,400	1,892
PBE	0,213	10,500	2,235
BWK	0,034	19,000	0,645
KET	0,309	5,700	1,763
Total / Lamdamaks			8,277

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{\text{LAMDAMAKS} - N}{N - 1}$$

$$= 0,81919$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,73142$$

Matriks II – Perhitungan Matriks Alternatif (3x3)

Panjang Jalan

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1/4	1/3
2	4	1	3
3	3	1/3	1
Jumlah	8	1 4/7	4 1/3

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,125	0,158	0,077	= 0,360	0,120
2	0,500	0,632	0,692	= 1,824	0,608
3	0,375	0,211	0,231	= 0,816	0,272

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	TOTAL	
PJ	0,120	8,000	0,960
PTP	0,608	1,583	0,963
PBE	0,272	4,333	1,179
Total / Lamdamaks			3,101

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0,050607$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,087254$$

Permasalahan Tikungan dan Persimpangan

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1/5	4
2	5	1	1/4
3	1/4	4	1
Jumlah	6 1/4	5 1/5	5 1/4

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,160	0,038	0,762	= 0,960	0,320
2	0,800	0,192	0,048	= 1,040	0,347
3	0,040	0,769	0,190	= 1,000	0,333

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV TOTAL		
1	0,320	6,250	2,001
2	0,347	5,200	1,803
3	0,333	5,250	1,749
Total / Lamdamaks			5,553

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 1,276395$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 2,200681$$

Permasalahan Beda Elevasi

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1/3	3
2	3	1	5
3	1/3	1/5	1
Jumlah	4 1/3	1 1/2	9

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,231	0,217	0,333	= 0,781	0,260
2	0,692	0,652	0,556	= 1,900	0,633
3	0,077	0,130	0,111	= 0,318	0,106

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / E TOTAL	
PJ	0,260	4,333
PTP	0,633	1,533
PBE	0,106	9,000
Total / Lamdamaks		3,055

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0,02768$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,04773$$

Bagian Wilayah Kota yang Terlewati

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	5	1/3
2	1/5	1	4
3	3	1/4	1
Jumlah	4 1/5	6 1/4	5 1/3

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,238	0,800	0,063	1,101	0,367
2	0,048	0,160	0,750	= 0,958	0,319
3	0,714	0,040	0,188	= 0,942	0,314

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	TOTAL	
PJ	0,367	4,200	1,541
PTP	0,319	6,250	1,995
PBE	0,314	5,333	1,674
Total / Lamdamaks			5,210

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 1,105079$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 1,905309$$

Kondisi Eksisting Trase

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1/3	3
2	3	1	4
3	1/3	1/4	1
Jumlah	4 1/3	1 4/7	8

EIGENVEKTOR

KRITERIA	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,231	0,211	0,375	0,816	0,272
2	0,692	0,632	0,500	1,824	0,608
3	0,077	0,158	0,125	0,360	0,120

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV TOTAL		
1	0,272	4,333	1,179
2	0,608	1,583	0,963
3	0,120	8,000	0,960
Total / Lamdamaks			3,101

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{\text{LAMDAMAKS} - N}{N - 1}$$

$$= 0,050607$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,087254$$

Akumulasi Perhitungan

Kriteria	Bobot	Alternatif			Nilai CR
		1	2	3	
PJ	0,262	0,031	0,159	0,071	0,087
PTP	0,182	0,058	0,063	0,061	2,201
PBE	0,213	0,055	0,135	0,023	0,048
BWK	0,034	0,012	0,011	0,011	1,905
KET	0,309	0,084	0,188	0,037	0,087
Jumlah	1,000	0,242	0,556	0,202	
Ranking		2	1	3	

Nama : H. Rasmani, SH

Pekerjaan : Anggota DPRD Kabupaten Tuban

Matriks I – Perhitungan Matriks Kriteria (5x5)

KRITERIA	A PJ	B PTP	C PBE	D BWK	E KET
PJ	1	5	5	1/2	2
PTP	1/5	1	1/3	4	5
PBE	1/5	3	1	1/5	1
BWK	2	1/4	5	1	3
KET	1/2	1/5	1	1/3	1
Jumlah	3,900	9,450	12,333	6,033	12,000

Normalisasi Matriks I

KRITERIA	A PJ	B PTP	C PBE	D BWK	E KET
PJ	0,2564	0,5291	0,4054	0,0829	0,1667
PTP	0,0513	0,1058	0,0270	0,6630	0,4167
PBE	0,0513	0,3175	0,0811	0,0331	0,0833
BWK	0,5128	0,0265	0,4054	0,1657	0,2500
KET	0,1282	0,0212	0,0811	0,0552	0,0833

Nilai Bobot

KRITERIA	Jumlah	Bobot	Rank
PJ	= 1,440456	0,28809	1
PTP	= 1,263779	0,25276	3
PBE	= 0,566306	0,11326	4
BWK	= 1,360427	0,27209	2
KET	= 0,369032	<u>0,07381</u>	5
		1,0000	

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	Jumlah	Total
PJ	0,288	3,900	1,124
PTP	0,253	9,450	2,389
PBE	0,113	12,333	1,397
BWK	0,272	6,033	1,642
KET	0,074	12,000	0,886
Total / Lamdamaks			7,436

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{\text{LAMDAMAKS} - N}{N - 1}$$

$$= 0,609061$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,543805$$

Matriks II – Perhitungan Matriks Alternatif (3x3)

Panjang Jalan

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	5	5
2	1/5	1	1/5
3	1/5	5	1
Jumlah	1 2/5	11	6 1/5

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,714	0,455	0,806	= 1,975	0,658
2	0,143	0,091	0,032	= 0,266	0,089
3	0,143	0,455	0,161	= 0,759	0,253

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV TOTAL		
1	0,658	1,400	0,922
2	0,089	11,000	0,975
3	0,253	6,200	1,568
Total / Lamdamaks			3,465

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0,232593$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,401023$$

Permasalahan Tikungan dan Persimpangan

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	5	5
2	1/5	1	1/5
3	1/5	5	1
Jumlah	1 2/5	11	6 1/5

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,714	0,455	0,806	= 1,975	0,658
2	0,143	0,091	0,032	= 0,266	0,089
3	0,143	0,455	0,161	= 0,759	0,253

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV TOTAL		
1	0,658	1,400	0,922
2	0,089	11,000	0,975
3	0,253	6,200	1,568
Total / Lamdamaks			3,465

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0,232593$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,401023$$

Permasalahan Beda Elevasi

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1	1/5
2	1	1	1/5
3	5	5	1
Jumlah	7	7	1 2/5

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,143	0,143	0,143	= 0,429	0,143
2	0,143	0,143	0,143	= 0,429	0,143
3	0,714	0,714	0,714	= 2,143	0,714

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	TOTAL	
1	0,143	7,000	1,000
2	0,143	7,000	1,000
3	0,714	1,400	1,000
Total / Lamdamaks			3,000

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0$$

Bagian Wilayah Kota yang Terlewat

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	5	1/5
2	1/5	1	1/5
3	5	5	1
Jumlah	6 1/5	11	1 2/5

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,161	0,455	0,143	0,759	0,253
2	0,032	0,091	0,143	= 0,266	0,089
3	0,806	0,455	0,714	= 1,975	0,658

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV TOTAL	
PJ	0,253	6,200 1,568
PTP	0,089	11,000 0,975
PBE	0,658	1,400 0,922
Total / Lamdamaks		3,465

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0,232593$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,401023$$

Kondisi Eksisting Trase

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	5	1/5
2	1/5	1	1/5
3	5	5	1
Jumlah	6 1/5	11	1 2/5

EIGENVEKTOR

KRITERIA	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,161	0,455	0,143	0,759	0,253
2	0,032	0,091	0,143	0,266	0,089
3	0,806	0,455	0,714	1,975	0,658

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV TOTAL		
1	0,253	6,200	1,568
2	0,089	11,000	0,975
3	0,658	1,400	0,922
Total / Lamdamaks			3,465

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0,232593$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,401023$$

Akumulasi Perhitungan

Kriteria	Bobot	Alternatif			NILAI CR
		1	2	3	
PJ	0,288	0,190	0,026	0,073	0,401
PTP	0,253	0,166	0,022	0,064	0,401
PBE	0,113	0,016	0,016	0,081	0,000
BWK	0,272	0,069	0,024	0,179	0,401
KET	0,074	0,019	0,007	0,049	0,401
Jumlah	1,000	0,460	0,095	0,445	
Ranking		1	3	2	

Nama : Edi Kartono

**Pekerjaan : KABID Bina Marga Dinas Pekerjaan Umum
Kabupaten Tuban**

Matriks I – Perhitungan Matriks Kriteria (5x5)

KRITERIA	A PJ	B PTP	C PBE	D BWK	E KET
PJ	1	3	3	1/2	2
PTP	1/3	1	3	1	2
PBE	1/3	1/3	1	1/2	1/3
BWK	2	1	2	1	2
KET	1/2	1/2	3	1/2	1
Jumlah	4,167	5,833	12,000	3,500	7,333

Normalisasi Matriks I

KRITERIA	A PJ	B PTP	C PBE	D BWK	E KET
PJ	0,2400	0,5143	0,2500	0,1429	0,2727
PTP	0,0800	0,1714	0,2500	0,2857	0,2727
PBE	0,0800	0,0571	0,0833	0,1429	0,0455
BWK	0,4800	0,1714	0,1667	0,2857	0,2727
KET	0,1200	0,0857	0,2500	0,1429	0,1364

Nilai Bobot

KRITERIA	Jumlah	Bobot	Rank
PJ	= 1,419870	0,28397	1
PTP	= 1,059870	0,21197	3
PBE	= 0,408788	0,08176	5
BWK	= 1,376537	0,27531	2
KET	= 0,734935	<u>0,14699</u>	4
		1,0000	

LAMBDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	Jumlah	Total
PJ	0,284	4,167	1,183
PTP	0,212	5,833	1,237
PBE	0,082	12,000	0,981
BWK	0,275	3,500	0,964
KET	0,147	7,333	1,078
Total / Lamdamaks			5,442

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{\text{LAMDAMAKS} - N}{N - 1}$$

$$= 0,110578$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,09873$$

Matriks II – Perhitungan Matriks Alternatif (3x3)

Panjang Jalan

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1/2	1/3
2	2	1	1/3
3	3	3	1
Jumlah	6	4 1/2	1 2/3

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,167	0,111	0,200	= 0,478	0,159
2	0,333	0,222	0,200	= 0,756	0,252
3	0,500	0,667	0,600	= 1,767	0,589

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	TOTAL	
1	0,159	6,000	0,956
2	0,252	4,500	1,133
3	0,589	1,667	0,981
Total/ Lamdamaks			3,070

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0,0351852$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,0606641$$

Permasalahan Tikungan dan Persimpangan

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1/3	2
2	3	1	3
3	1/2	1/3	1
Jumlah	4 1/2	1 2/3	6

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,222	0,200	0,333	= 0,756	0,252
2	0,667	0,600	0,500	= 1,767	0,589
3	0,111	0,200	0,167	= 0,478	0,159

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV TOTAL	
1	0,252	4,500
2	0,589	1,667
3	0,159	6,000
Total/ Lamdamaks		3,070

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0,035185$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,060664$$

Permasalahan Beda Elevasi

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1/3	1/3
2	3	1	2
3	3	1/2	1
Jumlah	7	1 5/6	3 1/3

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,143	0,182	0,100	= 0,425	0,142
2	0,429	0,545	0,600	= 1,574	0,525
3	0,429	0,273	0,300	= 1,001	0,334

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	TOTAL	
1	0,142	7,000	0,991
2	0,525	1,833	0,962
3	0,334	3,333	1,113
Total / Lamdamaks			3,065

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0,032684$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,056352$$

Bagian Wilayah Kota yang Terlewat

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1/3	1/3
2	3	1	1/2
3	3	2	1
Jumlah	7	3 1/3	1 5/6

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,143	0,100	0,182	0,425	0,142
2	0,429	0,300	0,273	= 1,001	0,334
3	0,429	0,600	0,545	= 1,574	0,525

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV TOTAL	
1	0,142	7,000
2	0,334	3,333
3	0,525	1,833
Total / Lamdamaks		3,065

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{\text{LAMDAMAKS} - N}{N - 1}$$

$$= 0,032684$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,056352$$

Kondisi Eksisting Trase

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1/3	1
2	3	1	3
3	1	1/3	1
Jumlah	5	1 2/3	5

EIGENVEKTOR

KRITERIA	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,200	0,200	0,200	0,600	0,200
2	0,600	0,600	0,600	1,800	0,600
3	0,200	0,200	0,200	0,600	0,200

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV TOTAL		
1	0,200	5,000	1,000
2	0,600	1,667	1,000
3	0,200	5,000	1,000
Total / Lamdamaks			3,000

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{\text{LAMDAMAKS} - N}{N - 1}$$

$$= 0$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0$$

Akumulasi Perhitungan

Kriteria	Bobot	Alternatif			Nilai CR
		1	2	3	
PJ	0,284	0,045	0,072	0,167	0,061
PTP	0,212	0,053	0,125	0,034	0,061
PBE	0,082	0,012	0,043	0,027	0,056
BWK	0,275	0,039	0,092	0,144	0,056
KET	0,147	0,029	0,088	0,029	0,000
Jumlah	1,000	0,179	0,419	0,402	
Ranking		3	1	2	

Nama : Asri Buana

**Pekerjaan : KABID Fisik dan Prasarana BAPPEDA
Kabupaten Tuban**

Matriks I – Perhitungan Matriks Kriteria (5x5)

KRITERIA	A PJ	B PTP	C PBE	D BWK	E KET
PJ	1	4	1/3	3	1/3
PTP	1/4	1	1/3	3	1/4
PBE	3	3	1	4	1/3
BWK	1/3	1/3	1/4	1	2
KET	3	4	3	1/2	1
Jumlah	7,583	12,333	4,917	11,500	3,917

Normalisasi Matriks I

KRITERIA	A PJ	B PTP	C PBE	D BWK	E KET
PJ	0,1319	0,3243	0,0678	0,2609	0,0851
PTP	0,0330	0,0811	0,0678	0,2609	0,0638
PBE	0,3956	0,2432	0,2034	0,3478	0,0851
BWK	0,0440	0,0270	0,0508	0,0870	0,5106
KET	0,3956	0,3243	0,6102	0,0435	0,2553

Nilai Bobot

KRITERIA	Jumlah	Bobot	Rank
PJ	= 0,869965	0,17399	3
PTP	= 0,506544	0,10131	5
PBE	= 1,275170	0,25503	2
BWK	= 0,719425	0,14389	4
KET	= 1,628896	<u>0,32578</u>	1
		1,0000	

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	Jumlah	Total
PJ	0,174	7,583	1,319
PTP	0,101	12,333	1,249
PBE	0,255	4,917	1,254
BWK	0,144	11,500	1,655
KET	0,326	3,917	1,276
Total / Lamdamaks			6,753

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{\text{LAMDAMAKS} - N}{N - 1}$$

$$= 0,438371$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,391403$$

Matriks II – Perhitungan Matriks Alternatif (3x3)

Panjang Jalan

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	3	3
2	1/3	1	2
3	1/3	1/2	1
Jumlah	1 2/3	4 1/2	6

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,600	0,667	0,500	= 1,767	0,589
2	0,200	0,222	0,333	= 0,756	0,252
3	0,200	0,111	0,167	= 0,478	0,159

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV TOTAL		
1	0,589	1,667	0,981
2	0,252	4,500	1,133
3	0,159	6,000	0,956
Total / Lamdamaks			3,070

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0,035185$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,060664$$

Permasalahan Tikungan dan Persimpangan

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1/3	2
2	3	1	3
3	1/2	1/3	1
Jumlah	4 1/2	1 2/3	6

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,222	0,200	0,333	= 0,756	0,252
2	0,667	0,600	0,500	= 1,767	0,589
3	0,111	0,200	0,167	= 0,478	0,159

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	TOTAL	
1	0,252	4,500	1,133
2	0,589	1,667	0,981
3	0,159	6,000	0,956
Total / Lamdamaks			3,070

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0,035185$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,060664$$

Permasalahan Beda Elevasi

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1/3	1/3
2	3	1	1/2
3	3	2	1
Jumlah	7	3 1/3	1 5/6

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,143	0,100	0,182	= 0,425	0,142
2	0,429	0,300	0,273	= 1,001	0,334
3	0,429	0,600	0,545	= 1,574	0,525

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	TOTAL	
1	0,142	7,000	0,991
2	0,334	3,333	1,113
3	0,525	1,833	0,962
Total / Lamdamaks			3,065

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0,032684$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,056352$$

Bagian Wilayah Kota yang Terlewat

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1/3	1/3
2	3	1	1/2
3	3	2	1
Jumlah	7	3 1/3	1 5/6

EIGENVEKTOR

ALTERNATIF	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,143	0,100	0,182	0,425	0,142
2	0,429	0,300	0,273	= 1,001	0,334
3	0,429	0,600	0,545	= 1,574	0,525

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV TOTAL	
1	0,142	7,000
2	0,334	3,333
3	0,525	1,833
Total / Lamdamaks		3,065

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0,032684$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,056352$$

Kondisi Eksisting Trase

ALTERNATIF	1	2	3
1	1	1/3	1/3
2	3	1	2
3	3	1/2	1
Jumlah	7	1 5/6	3 1/3

EIGENVEKTOR

KRITERIA	1	2	3	Jumlah	Bobot / EV
1	0,143	0,182	0,100	0,425	0,142
2	0,429	0,545	0,600	1,574	0,525
3	0,429	0,273	0,300	1,001	0,334

LAMDA MAKSIMUM

KRITERIA	Bobot / EV	TOTAL
1	0,142	7,000
2	0,525	1,833
3	0,334	3,333
Total / Lamdamaks		3,065

CONSISTENCY INDEX

$$CI = \frac{LAMDAMAKS - N}{N - 1}$$

$$= 0,032684$$

CONSISTENCY RATIO

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0,056352$$

Akumulasi Perhitungan

Kriteria	Bobot	Alternatif			Nilai CR
		1	2	3	
PJ	0,174	0,102	0,044	0,028	0,061
PTP	0,101	0,026	0,060	0,016	0,061
PBE	0,255	0,036	0,085	0,134	0,056
BWK	0,144	0,020	0,048	0,075	0,056
KET	0,326	0,046	0,171	0,109	0,056
Jumlah	1,000	0,231	0,408	0,362	0,056
Ranking		3	1	2	

BIODATA PENULIS



Alifia Az – Zahra

Penulis dilahirkan di Tuban pada 9 Juni 1997, anak pertama dari empat bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Kemala Bhayangkari (Tuban), SDN Kebonsari II (Tuban), SMPN 1 (Tuban) , SMAN 1 (Tuban). Pada tahun 2014 penulis melanjutkan studi di Departemen Teknik Sipil – Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember dengan NRP 03111440000139. Semasa perkuliahan penulis aktif mengikuti organisasi kemahasiswaan dan kepanitiaan acara yang diselenggarakan oleh ALSITS. Pada tahun kedua perkuliahan penulis aktif sebagai Wakil Sekretaris Unit Kegiatan Mahasiswa ITS Badminton Community dan Sekretaris II Himpunan Mahasiswa Sipil 2015/2016. Pada tahun selanjutnya penulis diamanahi menjadi Ketua Departemen Kesejahteraan Anggota UKM IBC, Sekretaris Umum Himpunan Mahasiswa Sipil 2016/2017, juga aktif dalam kepanitiaan kegiatan-kegiatan yang diselenggarakan Alumni Sipil ITS. Di akhir perkuliahannya, penulis memilih bidang Perhubungan sebagai topik tugas akhirnya. Penulis berharap tugas akhir yang berjudul “Perencanaan Kelayakan Pembangunan Jalan Lingkar Kabupaten Tuban” dapat bermanfaat untuk seluruh pihak terkait, juga para akademisi yang mengambil bidang studi Teknik Sipil, khususnya bidang Perhubungan.