



TUGAS AKHIR (RC14-1501)

**PERENCANAAN JALAN TOL PEMALANG-BATANG  
DITINJAU DARI KELAYAKAN EKONOMI DAN  
FINANSIAL**

GUFRA RAMADHANA  
NRP. 3114100010

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

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



---

TUGAS AKHIR (RC14-1501)

**PERENCANAAN JALAN TOL PEMALANG-BATANG  
DITINJAU DARI KELAYAKAN EKONOMI DAN  
FINANSIAL**

GUFRA RAMADHANA  
NRP. 3114100010

Dosen Pembimbing I  
Ir. Hera Widyastuti, MT., Ph.D  
NIP. 196008281987012001

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



FINAL PROJECT (RC14-1501)

**PLANNING OF PEMALANG-BATANG TOLL ROAD  
BASED ON ECONOMIC AND FINANCIAL  
FEASIBILITY**

GUFRA RAMADHANA  
NRP. 3114100010

Supervisor I  
Ir. Hera Widyastuti, MT., Ph.D  
NIP. 196008281987012001

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING  
Faculty of Civil Engineering, Environment, and Geo-Engineering  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya  
2018

**PERENCANAAN JALAN TOL PEMALANG-BATANG  
DITINJAU DARI KELAYAKAN EKONOMI DAN  
FINANSIAL**

**TUGAS AKHIR**

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

Oleh:

**GUFRA RAMADHANA**

**NRP- 31141000010**

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

1. Ir. Hera Widyastuti, MT., Ph.D .....(Pembimbing I)



**SURABAYA  
JUNI, 2018**

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

# PERENCANAAN JALAN TOL PEMALANG-BATANG DITINJAU DARI KELAYAKAN EKONOMI DAN FINANSIAL

Nama Mahasiswa : Gufra Ramadhana  
NRP : 3114100010  
Departemen : Teknik Sipil  
Dosen Pembimbing : Ir. Hera Widyastuti, MT., Phd

## Abstrak

*Perencanaan pembangunan jalan tol Pemalang – Batang memerlukan pertimbangan ekonomi dan finansial. Pertimbangan ekonomi dibutuhkan untuk mengetahui manfaat dari adanya jalan tol Pemalang-Batang terhadap masyarakat sekitar, sedangkan pertimbangan finansial dibutuhkan sebagai acuan dalam investasi agar jalan tol ini merupakan perencanaan yang efisien. Oleh karena itu perlu dilaksanakan Perencanaan Jalan Tol Pemalang-Batang ditinjau dari Kelayakan Ekonomi dan Finansial agar mengetahui apakah jalan tol ini layak untuk dibangun.*

*Metodologi yang dipakai untuk menganalisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan nilai waktu (time value) adalah metode Jasa Marga. Untuk menganalisis kelayakan ekonomi menggunakan parameter BCR dan NPV sebagai acuan kelayakan. Sedangkan untuk menganalisis kelayakan finansial keuntungan didapatkan dari pendapatan jalan tol menggunakan tarif yang telah direncanakan dan menggunakan parameter BCR, NPV, dan IRR sebagai acuan kelayakan.*

*Dari hasil analisis didapatkan untuk kelayakan ekonomi BCR sebesar  $1,04 > 1$  dan nilai NPV sebesar Rp. 286.569.499.132,39  $> 0$ . Untuk kelayakan finansial didapatkan nilai BCR sebesar  $4,05 > 1$ , nilai NPV sebesar Rp. 20.062.246.672.086 dan nilai IRR sebesar  $14,831\% > 4,49\%$  (MARR). Serta waktu Payback Period selama 14 tahun 1 bulan 19 hari. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan*

*pembangunan jalan tol Pemalang Batang layak dari segi ekonomi dan finansial.*

***Kata kunci: Perencanaan Jalan Tol Pemalang-Batang, Kelayakan Ekonomi dan Finansial***

# **PLANNING OF PEMALANG-BATANG TOLL ROAD BASED ON ECONOMIC AND FINANCIAL FEASIBILITY**

**Name** : Gufra Ramadhana  
**NRP** : 3114100010  
**Department** : Teknik Sipil  
**Supervisor** : Ir. Hera Widyastuti, MT., Phd

## **Abstract**

*Pemalang - Batang toll road needs economic and financial feasibility as its consideration. Economic feasibility is needed to determine the benefits of the Pemalang-Batang toll road to its surrounding, while financial feasibility is needed as a reference for investor to make it more efficient in investing for Pemalang-Batang toll roads. Therefore it is necessary to carry out Planning of Pemalang-Batang Toll Road based on Economic and Financial Feasibility to know whether the toll road is feasible to build.*

*To analyze Vehicle Operational Cost (BOK) and time value the author used Jasa Marga Method. To analyze the economic feasibility is using BCR and NPV parameters as the feasibility reference. Meanwhile, to analyze the financial feasibility is using parameters BCR, NPV, and IRR as a reference and profit itself obtained from toll road revenues using the planned tariffs.*

*From the analysis obtained for the economic feasibility got the value of BCR is  $1.04 > 1$  and the value of NPV is Rp. 286.569.499.132,39 > 0. For the financial feasibility got the value of BCR is  $4.05 > 1$ , the value of NPV is Rp. 20.062.246.672.086 and IRR value is  $14.831\% > 4.49\%$  (MARR). As well as Payback Period time for 14 years 1 month 19 days. Based on these results, it can be concluded that the development of Pemalang Batang toll road is feasible in terms of economic and financial*

**Keywords: Planning of Toll Road Pemalang-Batang, Economic and Financial Feasibility**



(Halaman ini sengaja dikosongkan)

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami ucapkan kepada Allah SWT atas rahmat, berkah, dan karunia-Nya kami dapat menyelesaikan proposal tugas akhir dengan judul “Perencanaan Jalan Tol Pematang-Batang Ditinjau dari Kelayakan Ekonomi dan Finansial” tepat pada waktunya.

Dalam proses pengerjaannya, penulis menemui banyak kendala-kendala yang tidak dapat penulis selesaikan tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
2. Ibu Ir. Hera Widyastuti, M.T., Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah membagikan ilmunya kepada saya
3. Teman-teman S-57 yang tercinta yang telah berjuang Bersama dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini di Departemen Teknik Sipil ITS.

Penulis berusaha menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya dan menyadari bahwa tugas ini masih jauh dari sempurna. Karena itu segala bentuk saran, koreksi, dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan.

Surabaya, 31 Juli 2018

Penulis

## LEMBAR TERIMAKASIH

Keluarga Besar Bapak Dahniel, dan Keluarga Besar Bapak Salasa Siregar atas semua doa dan dukungan dalam proses pengerjaan tugas akhir ini.

Sahabat-sahabat Gelima : Luthfia Isna Dinova, Yusuf Hadrion, Afiq Ihsan, Pramana Mahardika atas semua semangat dan doa yang diberikan.

Kawan-kawan Lumberjack : Farhan Reza Gumay, Alysha Milano, Chika Indah, Fareid Alwajdy, Irfan Bibra, Rizki Muliadi, dan Tengku Hafizh di Pekanbaru yang selalu mendoakan

Keluarga Departemen Dalam Negeri terbaik : Gistra Zuhair, Astriawati, Dzakia Amalia Karima, Faisal Haq, Firsty Swastika, Syatrio Lumacson, Saocy Vidya, Ivan Dwi, Bandot, Fikri Ardwan, Rae Rizqy, Oka Budi, Najo, Nanda, Opi, Alyssa, Alfi, Maul, dan Bayu, yang telah mendukung saya untuk selalu bersemangat selama pengerjaan tugas akhir.

Sahabat-sahabat Kantin Nolek, Miftah, Lunar, Daniel, Aldhi, Fiqri yang telah menemani pengerjaan tugas akhir setiap malam di kantin.

Lilla Anjani yang selalu memberikan pasokan makanan setiap malam pengerjaan tugas akhir saya.

Ida Bagus Barawakya sebagai teman tugas-menugas selama berkuliah di Teknik sipil dan sebagai teman makan yang tidak pernah membantu tapi mau menraktir makan saya ketika saya tidak punya uang.

Gregorius Audimas yang walaupun menemani tapi selalu menghalangi saya ketika mengerjakan tugas akhir ini.

Hevil Saftia Rizki dan Fatih Fauzi Mustafa yang selalu menjadi teman baik dan memberikan dukungannya.

Alifia Az-zahra dan Alfrico Leandro yang mendengar keluh kesah saya selama pengerjaan dan selalu memberikan dukungannya

Terimakasih, VIVAT !

## DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>COVER (Inggris)</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> ...Error! Bookmark not defined.	
<b>Abstrak</b> .....	<b>v</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>LEMBAR TERIMAKASIH</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1. Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2. Perumusan Masalah</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3. Tujuan</b> .....	<b>3</b>
<b>1.4. Batasan Masalah</b> .....	<b>3</b>
<b>1.5. Manfaat Penulisan</b> .....	<b>4</b>
<b>1.6. Lokasi Studi</b> .....	<b>4</b>
<b>BAB II</b> .....	<b>7</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1. Umum</b> .....	<b>7</b>
<b>2.2. Klasifikasi Jalan Umum</b> .....	<b>7</b>
2.2.1. Sistem Jaringan Jalan .....	7
2.2.2. Fungsi Jalan.....	8
2.2.3. Status Jalan.....	8
2.2.4. Kelas Jalan .....	9
<b>2.3. Tentang Jalan Tol</b> .....	<b>10</b>
2.3.1. Ketentuan Umum Jalan Tol .....	10
2.3.2. Perencanaan Umum Jalan Tol .....	10
<b>2.4. Analisis Lalu Lintas</b> .....	<b>11</b>
2.4.1. Data Masukan Lalu Lintas.....	11

2.4.2. Ekvivalen Kendaraan Ringan ( ekr ) untuk Jalan Luar Kota .....	12
2.4.3. Ekvivalen Kendaraan Ringan ( ekr ) untuk Jalan Bebas Hambatan .....	14
2.4.4. Penetapan Kapasitas ( C ) untuk Jalan Luar Kota .....	16
2.4.5. Penetapan Kapasitas ( C ) untuk Jalan Bebas Hambatan (JBH).....	19
2.4.6. Kecepatan Arus Bebas ( <b>VB</b> ) untuk Jalan Luar Kota.....	20
2.4.7. Kecepatan Arus Bebas ( $V_B$ ) untuk Jalur Bebas Hambatan .....	25
2.4.8. Derajat Kejenuhan Jalan .....	26
2.4.9. <i>Trip Assignment</i> .....	27
<b>2.5. Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) .....</b>	<b>29</b>
<b>2.6. Analisis Nilai Waktu .....</b>	<b>33</b>
<b>2.7. Studi Kelayakan .....</b>	<b>34</b>
2.7.1. Analisis Kelayakan Ekonomi .....	35
2.7.2. Analisis Kelayakan Finansial .....	36
<b>BAB III .....</b>	<b>41</b>
<b>METODOLOGI .....</b>	<b>41</b>
<b>3.1. Umum.....</b>	<b>41</b>
<b>3.2. Uraian Kegiatan .....</b>	<b>41</b>
<b>3.3. Bagan Alir ( <i>Flowchart</i> ) .....</b>	<b>44</b>
<b>BAB IV .....</b>	<b>47</b>
<b>ANALISIS DATA.....</b>	<b>47</b>
<b>4.1. Umum.....</b>	<b>47</b>
<b>4.2. Pengumpulan Data Primer dan Sekunder .....</b>	<b>47</b>
4.2.1. Data Perencanaan Jalan Tol.....	47
4.2.2. Data Geometrik Jalan Eksisting.....	47
4.2.3. Volume Lalu Lintas Jalan Eksisting Berdasarkan Data dari BPJN .....	48
<b>4.3. Peramalan Lalu Lintas (Forecasting) .....</b>	<b>52</b>
<b>4.4. Analisis Kondisi Lalu Lintas <i>Without Project</i>.....</b>	<b>54</b>
4.4.1. Analisis Volume Kendaraan <i>Without Project</i> .....	54
4.4.2. Analisis Perilaku Lalu Lintas Jalan <i>Without Project</i> .....	63
<b>4.5. Analisis Kecepatan Arus Bebas (<i>Free Flow</i>) .....</b>	<b>72</b>

4.5.1. Perhitungan Kecepatan Arus Bebas Jalan Eksisting .....	72
4.5.2. Perhitungan Kecepatan Arus Bebas Jalan Tol .....	74
<b>4.6. Analisis Trip Assignment.....</b>	<b>74</b>
<b>4.7. Analisis Kondisi Lalu Lintas <i>With Project</i>.....</b>	<b>79</b>
4.7.1. Analisis Volume Kendaraan <i>With Project</i> .....	79
4.7.2. Analisis Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting dan Jalan Tol <i>With Project</i> .....	97
<b>BAB V .....</b>	<b>107</b>
<b>ANALISIS KELAYAKAN .....</b>	<b>107</b>
<b>5.1. Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) .....</b>	<b>107</b>
5.1.1. Perhitungan Kecepatan Tempuh .....	109
5.1.2. Perhitungan BOK .....	123
<b>5.2. Analisis Nilai Waktu (<i>Time Value</i>).....</b>	<b>148</b>
5.2.1. Analisis Waktu Tempuh Perjalanan ( <i>Travel Time</i> ).....	148
5.2.2. Analisis Penghematan Nilai Waktu ( <i>Time Value</i> ).....	173
<b>5.3. Biaya Investasi Proyek.....</b>	<b>180</b>
5.3.1. Biaya Investasi Pembangunan Jalan Tol Pemalang – Batang .....	180
5.3.2. Biaya Pemeliharaan dan Operasional Jalan Tol Pemalang – Batang .....	180
<b>5.4. Analisis Kelayakan Ekonomi .....</b>	<b>180</b>
5.4.1. Analisis Benefit Cost Ratio (BCR).....	181
5.4.2. Analisis Net Present Value (NPV).....	186
<b>5.5. Tarif Tol Pemalang – Batang .....</b>	<b>186</b>
<b>5.6. Analisis Kelayakan Finansial Berdasarkan Data Volume Lalu Lintas Jalan Tol Hasil Perhitungan <i>Trip Assignment</i> .</b>	<b>187</b>
5.6.1. Pendapatan dari Tarif Tol .....	187
5.6.2. Analisis Benefit Cost Ratio (BCR) dan Nett Present Value (NPV).....	196
5.6.3. Analisis Financial Internal Rate of Return (FIRR) .....	201
5.6.4. Analisis <i>Payback Period</i> (PP) .....	204
<b>BAB VI .....</b>	<b>207</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>207</b>
<b>6.1. Kesimpulan.....</b>	<b>207</b>
<b>6.2. Saran .....</b>	<b>208</b>

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>209</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>211</b>
<b>BIODATA PENULIS .....</b>	<b>213</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1. 1</b> Lokasi Studi (Kuning; Jalan Eksisting, Ungu: Jalan Tol) .....	4
<b>Gambar 1. 2</b> Lokasi Studi Dalam Google Maps.....	5
<b>Gambar 3. 1</b> Bagan Diagram Alir ( <i>flowchart</i> ).....	45
<b>Gambar 5. 1</b> Kecepatan Sebagai Fungsi dari Derajat Kejenuhan pada Jalan Luar Kota 4/2T .....	109
<b>Gambar 5. 2</b> Kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejenuhan pada jalan bebas hambatan 4/2 atau 6/2 .....	110
<b>Gambar 5. 3</b> Grafik Perbandingan BOK Gol I, Gol. II, Gol. III, Gol. IV, Gol. V.....	128



(Halaman ini sengaja dikosongkan)

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Ekvivalen Kendaraan Ringan untuk tipe jalan 2/2TT .	13
<b>Tabel 2. 2</b> Ekvivalen Kendaraan Ringan untuk tipe jalan 4/2T dan 4/2TT .....	14
<b>Tabel 2. 3</b> Ekr untuk JBH4/2-T .....	15
<b>Tabel 2. 4</b> Ekr untuk JBH6/2-T .....	16
<b>Tabel 2. 5</b> Kapasitas Dasar ( $C_0$ ).....	17
<b>Tabel 2. 6</b> Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur Atau Jalur Lalu Lintas, FCLJ .....	18
<b>Tabel 2. 7</b> Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisahan Arah Lalu Lintas, FCPA .....	18
<b>Tabel 2. 8</b> Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Khs Pada Jalan Berbahu, FCHS .....	19
<b>Tabel 2. 9</b> Kapasitas Dasar JBH .....	20
<b>Tabel 2. 10</b> Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Efektif Jalur Lalu Lintas, $FC_L$ .....	20
<b>Tabel 2. 11</b> Kecepatan Arus Bebas Dasar ( $V_{bd}$ ) Untuk Jalan Luar Kota Pada Alinemen Biasa.....	22
<b>Tabel 2. 12</b> Faktor Penyesuaian Akibat Perbedaan Lebar Efektif Lajur Lalu Lintas ( $F_{V_{LE}}$ ) Terhadap Kecepatan Arus Bebas KR Pada Berbagai Tipe Alinemen .....	23
<b>Tabel 2. 13</b> Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Dan Lebar Bahu Terhadap Kecepatan Arus Bebas KR ( $F_{V_{B-HS}}$ ).....	24
<b>Tabel 2. 14</b> Faktor Penyesuaian Akibat Kelas Fungsi Jalan Dan Tata Guna Lahan ( $F_{V_{B, KFJ}}$ ) Terhadap Kecepatan Arus Bebas KR.....	25
<b>Tabel 2. 15</b> Arus Bebas Dasar ( $V_{BD}$ ) JBH.....	26
<b>Tabel 2. 16</b> Penyesuaian Kecepatan Akibat Perbedaan Lebar Efektif Lajur Lalu Lintas ( $V_{BL}$ ) Terhadap Kecepatan Arus Bebas KR Pada Berbagai Alinemen.....	26
<b>Tabel 2. 17</b> Faktor Koreksi Konsumsi Bahan Bakar Dasar Kendaraan ( $k_k$ ) .....	30
<b>Tabel 2. 18</b> Konsumsi Dasar Minyak Pelumas (liter/km) .....	31

<b>Tabel 2. 19</b> Faktor Koreksi Konsumsi Minyak Pelumas Terhadap Kondisi Kekasaran Permukaan.....	31
<b>Tabel 2. 20</b> Nilai Waktu Setiap Golongan Kendaraan .....	34
<b>Tabel 2. 21</b> Nilai Waktu Minimum (Rp/jam).....	34
<b>Tabel 4. 1</b> Volume Lalu Lintas Ruas Pemalang - Pekalongan ...	49
<b>Tabel 4. 2</b> Menentukan Faktor Ekr .....	50
<b>Tabel 4. 3</b> Hasil Ekivalensi Vol. Lalu Lintas Ruas Pemalang-Pekalongan.....	51
<b>Tabel 4. 4</b> Rekapitulasi Volume Lalu lintas setelah Ekivalensi .	52
<b>Tabel 4. 5</b> Faktor Laju Petumbuhan PDRB Menurut Pengeluaran .....	53
<b>Tabel 4. 6</b> Analisis Volume Kendaraan Ruas Pemalang-Pekalongan (Arah Timur) <i>Without Project</i> .....	55
<b>Tabel 4. 7</b> Analisis Volume Kendaraan Ruas Pemalang Pekalongan (Arah Barat) <i>Without Project</i> .....	57
<b>Tabel 4. 8</b> Analisis Volume Kendaraan Ruas Pekalongan Batang (Arah Timur) <i>Without Project</i> .....	59
<b>Tabel 4. 9</b> Analisis Volume Kendaraan Ruas Pekalongan Batang (Arah Barat) <i>Without Project</i> .....	61
<b>Tabel 4. 10</b> Kapasitas Dasar ( $C_0$ ).....	63
<b>Tabel 4. 11</b> Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur Atau Jalur Lalu Lintas, FCLJ .....	64
<b>Tabel 4. 12</b> Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisahan Arah Lalu Lintas, FCPA .....	64
<b>Tabel 4. 13</b> Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Khs Pada Jalan Berbahu, FCHS .....	65
<b>Tabel 4. 14</b> Penetapan Kapasitas Dasar Jalan Bebas Hambatan.	66
<b>Tabel 4. 15</b> Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Efektif Jalur Lalu Lintas, $FC_L$ .....	66
<b>Tabel 4. 16</b> Derajat Kejenuhan Ruas Pemalang Pekalongan Without Project .....	68
<b>Tabel 4. 17</b> Derajat Kejenuhan Ruas Pekalongan Batang Without Project .....	70
<b>Tabel 4. 18</b> Perhitungan Trip Assignment .....	76
<b>Tabel 4. 19</b> Koefisien a berdasarkan kondisi jalan.....	77

<b>Tabel 4. 20</b>	Perhitungan Trip Assignment Metode Davidson ....	78
<b>Tabel 4. 21</b>	Analisis Volume Kendaraan Ruas Pemalang-Pekalongan (Arah Timur) <i>With Project</i> .....	81
<b>Tabel 4. 22</b>	Analisis Volume Kendaraan Ruas Pemalang-Pekalongan (Arah Barat) <i>With Project</i> .....	83
<b>Tabel 4. 23</b>	Analisis Volume Kendaraan Ruas Pekalongan-Batang (Arah Timur) <i>With Project</i> .....	85
<b>Tabel 4. 24</b>	Analisis Volume Kendaraan Ruas Pekalongan-Batang (Arah Barat) <i>With Project</i> .....	87
<b>Tabel 4. 25</b>	Analisis Volume Kendaraan Jalan Tol Ruas Pemalang-Pekalongan (Arah Timur) <i>With Project</i> .....	89
<b>Tabel 4. 26</b>	Analisis Volume Kendaraan Jalan Tol Ruas Pemalang-Pekalongan (Arah Barat) <i>With Project</i> .....	91
<b>Tabel 4. 27</b>	Analisis Volume Kendaraan Jalan Tol Ruas Pekalongan-Batang (Arah Timur) <i>With Project</i> .....	93
<b>Tabel 4. 28</b>	Analisis Volume Kendaraan Jalan Tol Ruas Pekalongan-Batang (Arah Barat) <i>With Project</i> .....	95
<b>Tabel 4. 29</b>	Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting ruas Pemalang-Pekalongan <i>With Project</i> .....	99
<b>Tabel 4. 30</b>	Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting ruas Pekalongan-Batang <i>With Project</i> .....	101
<b>Tabel 4. 31</b>	Derajat Kejenuhan Jalan Tol ruas Pemalang-Pekalongan <i>With Project</i> .....	103
<b>Tabel 4. 32</b>	Derajat Kejenuhan Jalan Tol ruas Pekalongan-Batang <i>With Project</i> .....	105
<b>Tabel 5. 1</b>	Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Pemalang – Pekalongan <i>Without Project</i> .....	111
<b>Tabel 5. 2</b>	Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Pekalongan-Batang <i>Without Project</i> .....	113
<b>Tabel 5. 3</b>	Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Pemalang-Pekalongan <i>With Project</i> .....	115
<b>Tabel 5. 4</b>	Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Pekalongan-Batang <i>With Project</i> .....	117
<b>Tabel 5. 5</b>	Kecepatan Tempuh Ruas Jalan Tol Pemalang-Pekalongan <i>With Project</i> .....	119

<b>Tabel 5. 6</b> Kecepatan Tempuh Ruas Jalan Tol Pekalongan-Batang <i>With Project</i> .....	121
<b>Tabel 5. 7</b> Total BOK Ruas Pemalang - Pekalongan ( <i>Without Project</i> ) .....	130
<b>Tabel 5. 8</b> Total BOK Ruas Pekalongan - Batang ( <i>Without Project</i> ) .....	134
<b>Tabel 5. 9</b> Total BOK Jalan Eksisting dan Jalan Tol Ruas Pemalang - Pekalongan ( <i>With Project</i> ).....	138
<b>Tabel 5. 10</b> Total BOK Jalan Eksisting dan Jalan Tol Ruas Pemalang - Pekalongan ( <i>With Project</i> ).....	142
<b>Tabel 5. 11</b> Total <i>Saving</i> BOK.....	146
<b>Tabel 5. 12</b> Waktu Tempuh Ruas Pemalang – Pekalongan Arah Timur ( <i>Without Project</i> ).....	149
<b>Tabel 5. 13</b> Waktu Tempuh Ruas Pemalang-Pekalongan Arah Barat ( <i>Without Project</i> ) .....	151
<b>Tabel 5. 14</b> Waktu Tempuh Ruas Pekalongan-Batang Arah Timur ( <i>Without Project</i> ).....	153
<b>Tabel 5. 15</b> Waktu Tempuh Ruas Pekalongan – Batang Arah Barat ( <i>Without Project</i> ).....	155
<b>Tabel 5. 16</b> Waktu Tempuh Jalan Eksisting Ruas Pemalang – Pekalongan Arah Timur ( <i>With Project</i> ).....	157
<b>Tabel 5. 17</b> Waktu Tempuh Jalan Eksisting Ruas Pemalang – Pekalongan Arah Barat ( <i>With Project</i> ).....	159
<b>Tabel 5. 18</b> Waktu Tempuh Jalan Eksisting Ruas Pekalongan- Batang Arah Timur ( <i>With Project</i> ).....	161
<b>Tabel 5. 19</b> Waktu Tempuh Jalan Eksisting Ruas Pekalongan- Batang Arah Barat ( <i>With Project</i> ) .....	163
<b>Tabel 5. 20</b> Waktu Tempuh Jalan Tol Ruas Pemalang-Pekalongan Arah Timur ( <i>With Project</i> ) .....	165
<b>Tabel 5. 21</b> Waktu Tempuh Jalan Tol Ruas Pemalang-Pekalongan Arah Barat ( <i>With Project</i> ) .....	167
<b>Tabel 5. 22</b> Waktu Tempuh Jalan Tol Ruas Pekalongan-Batang Arah Timur ( <i>With Project</i> ).....	169
<b>Tabel 5. 23</b> Waktu Tempuh Jalan Tol Ruas Pekalongan-Batang Arah Barat ( <i>With Project</i> ) .....	171

<b>Tabel 5. 24</b> Tingkat Inflasi Bank Indonesia .....	174
<b>Tabel 5. 25</b> Inflasi Nilai Waktu (Rp/Jam/Kendaraan).....	175
<b>Tabel 5. 26</b> Total Penghematan Nilai Waktu ( <i>Saving</i> ).....	178
<b>Tabel 5. 27</b> Biaya Pembangunan Konstruksi Jalan Tol Pemalang-Batang .....	180
<b>Tabel 5. 28</b> Persentase <i>BI Rate</i> .....	182
<b>Tabel 5. 29</b> Aliran Kas dari Aspek Ekonomi .....	183
<b>Tabel 5. 30</b> Tarif Tol Pemalang-Batang.....	187
<b>Tabel 5. 31</b> Pendapatan Tarif Tol Ruas Pemalang - Pekalongan .....	188
<b>Tabel 5. 32</b> Pendapatan Tarif Tol Ruas Pekalongan – Batang .	192
<b>Tabel 5. 33</b> Aliran Kas dari Aspek Finansial Berdasarkan Data Volume Lalu Litas Jalan Tol Hasil Perhitungan <i>Trip Assignment</i> .....	197
<b>Tabel 5. 34</b> Perhitungan IRR .....	202
<b>Tabel 5. 35</b> Perhitungan <i>Payback Period</i> .....	204

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Transportasi berperan penting sebagai roda penggerak pertumbuhan ekonomi dan lokomotif pembangunan nasional dan daerah. Salah satu bagian transportasi terpenting saat ini adalah jalan. Jalan berperan penting untuk membantu mobilitas masyarakat. Di Indonesia setiap tahunnya terjadi peningkatan pertumbuhan kendaraan sehingga menyebabkan kemacetan. Agar dapat meningkatkan efisiensi penggunaan jalan, pemerintah kemudian membangun jalan tol sebagai solusi untuk mengatasi kemacetan di Indonesia.

Pulau Jawa merupakan pulau terpadat di Indonesia. Pada tahun 2010 jumlah penduduk di Indonesia mencapai 237.641.326 orang dengan 57,5 persen tinggal di Pulau Jawa (BPS, 2010). Pada tahun 2017 Pulau Jawa memberikan kontribusi tertinggi terhadap pertumbuhan ekonomi Indonesia sebesar 58,65% (BPS, 2017), dengan tingginya pertumbuhan ekonomi di Pulau Jawa yang berbanding lurus dengan tingginya mobilitas masyarakat, maka diperlukan sarana transportasi yang mendukung seperti jalan. Jaringan jalan yang mendukung pergerakan ekonomi di Pulau Jawa adalah Jalur Pantai Utara (Pantura) dan Jalur Selatan. Sebagai Jalan Nasional, Jalur Pantura memiliki tingkat kepadatan yang cukup tinggi sehingga menyebabkan terjadinya permasalahan seperti kemacetan lalu lintas. Untuk itu Pemerintah kemudian merencanakan proyek strategis nasional Jalan Tol Trans Jawa dengan maksud menambah kapasitas jalan dan memudahkan mobilitas masyarakat.

Kabupaten Pemalang dan Kabupaten Batang merupakan Kabupaten yang berada pada jalur ekonomi Pulau Jawa sebelah Utara. Dalam sejarahnya, Kabupaten Pemalang merupakan salah satu kabupaten tertua di Pulau Jawa, namun akibat pertumbuhan ekonomi yang lambat Kabupaten Pemalang tertinggal oleh Kabupaten-kabupaten lain di sekitarnya. Sedangkan Kabupaten



Batang sendiri merupakan kabupaten yang perekonomiannya sangat didukung di bidang industri tekstil. Luas daerah Kabupaten Batang cukup besar yakni 78.864,16 Ha (batangkab.go.id,2016). Dengan wilayah yang luas tanpa sejarah bencana alam dan sumber daya manusia yang melimpah akan menguntungkan bagi investor untuk membangun industri di daerah ini. Kedua daerah ini merupakan daerah yang strategis dari sisi ekonomi karena dilewati oleh jalur perdagangan nasional, Jalur Pantura. Namun dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk di Kabupaten Pemalang dan Batang setiap tahunnya, meyebabkan derajat kejenuhan jalur Pantura yang menghubungkan kedua daerah ini tinggi. Sehingga diperlukan jaringan jalan baru untuk memudahkan mobilitas masyarakat yakni Jalan Tol Pemalang Batang dengan Panjang total 33,2 km (bpjt.pu.go.id,2017) yang merupakan kelanjutan dari proyek strategis nasional Jalan Tol Trans Jawa.

Dalam perencanaan Jalan Tol Pemalang-Batang, diperlukan peninjauan terhadap kelayakan ekonomi dan finansial. Kelayakan ekonomi diperlukan untuk mengetahui kebermanfaatan Jalan tol Pemalang Batang terhadap masyarakat sekitarnya, sedangkan kelayakan finansial diperlukan untuk menghindari permasalahan dalam penanaman modal oleh investor. Studi ini dilakukan untuk mengetahui kondisi lalu lintas eksisting serta memperkirakan perpindahan jumlah kendaraan dari jalur eksisting ke jalan tol. Nantinya akan didapatkan besar penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan nilai waktu (time value) dengan adanya jalan Tol Pemalang-Batang. Sehingga akan diketahui kelayakan jalan Tol Pemalang-Batang dari segi analisis ekonomi dan finansial.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Beberapa permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Bagaimana kondisi dan karakteristik lalu lintas di jalan eksisting di sekitar lokasi studi (*without project*)?

2. Berapa persentase perpindahan dari jalan eksisting ke jalan tol setelah adanya jalan tol Pemalang-Batang?
3. Bagaimana kelayakan embangunan jalan tol Pemalang-Batang ditinjau dari aspek ekonomi?
4. Bagaimana kelayakan pembangunan jalan Tol Pemalang-Batang ditinjau dari aspek finansial?

### **1.3. Tujuan**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah:

1. Mengetahui bagaimana kondisi dan karakteristik lalu lintas di jalan eksisting di sekitar lokasi studi sebelum adanya pembangunan tol.
2. Mengetahui berapa persentase perpindahan dari jalan eksisting ke jalan tol setelah adanya jalan tol Pemalang-Batang.
3. Mengetahui kelayakan pembangunan jalan Tol Pemalang-Batang ditinjau dari aspek ekonomi.
4. Mengetahui kelayakan pembangunan jalan Tol Pemalang-Batang ditinjau dari aspek finansial.

### **1.4. Batasan Masalah**

Agar penulisan tugas akhir ini tidak terjadi penyimpangan dalam pembahasan masalah, maka perlu adanya batasan masalah sebagai berikut:

1. Lokasi studi antara Pemalang-Batang, jalan nasional pantura.
2. Tidak menghitung dan membahas metode pelaksanaan pekerjaan proyek jalan Tol Pemalang-Batang
3. Nilai ekonomi yang ditinjau dari pengguna jalan tol. Ekonomi lahan dan perekonomian kota tidak ditinjau.
4. Tidak menghitung kerugian atau peningkatan dari bidang sosial, hasil produksi daerah studi dan mengenai pembebasan lahan.

4

5. Tidak menganalisa struktur dan perkerasan jalan Tol Pemalang-Batang.
6. Tidak membahas tentang *willingness to pay*, untuk harga tarif tol sesuai dengan tarif tol yang direncanakan.

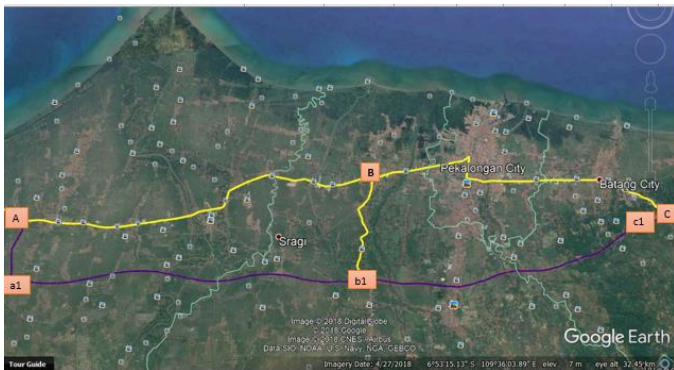
### 1.5. Manfaat Penulisan

Studi ini diharapkan bisa menjadi opsi untuk masyarakat dalam hal ini pengguna jalan dalam menentukan rute perjalanannya dan menjadi salah satu pertimbangan buat pemerintah dan investor dalam menganalisis kelayakan pembangunan jalan tol ini ditinjau dari aspek ekonomi dan finansialnya.

### 1.6. Lokasi Studi

Lokasi yang ditinjau dalam studi ini berada di Provinsi Jawa Tengah dan jalan tol ini merupakan jalan tol yang direncanakan menghubungkan Kabupaten Pemalang dengan Batang.

**Gambar 1. 1** Lokasi Studi (Kuning; Jalan Eksisting, Ungu: Jalan Tol)



(Sumber: bpjt.pu.go.id, 2017)

**Gambar 1. 2** Lokasi Studi Dalam Google Maps



(Sumber: Google Maps, 2018)

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Umum**

Tinjauan Pustaka menguraikan uraian sistematis tentang informasi hasil-hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang relevan untuk membantu dalam penulisan tugas akhir ini. Hal ini bertujuan untuk menciptakan persepsi yang sama antara penulis dan pembaca dan dapat dipertanggungjawabkan.

#### **2.2. Klasifikasi Jalan Umum**

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan dan bangunan pelengkap yang ada. Menurut Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 jalan umum diklasifikasikan menurut sistem, fungsi, status, dan kelas jalan.

##### **2.2.1. Sistem Jaringan Jalan**

Menurut Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Sistem jaringan jalan terdiri dari atas sistem jaringan jalan primer dan suster jalan sekunder.

- Sistem Jaringan Jalan Primer  
Sistem jaringan jalan primer merupakan sistem jaringan jalan dengan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat – pusat kegiatan.
- Sistem Jaringan Jalan Sekunder  
Sistem jaringan jalan sekunder merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan

### 2.2.2. Fungsi Jalan

Menurut Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Jalan umum menurut fungsinya dikelompokkan ke dalam jalan arteri, jalan, jalann kolektor, jalan lokal, dan jalan lingkungan.

- Jalan Arteri  
Jalan arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.
- Jalan Kolektor  
Jalan kolektor merupakan jalan umum yang melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
- Jalan Lokal  
Jalan lokal merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
- Jalan Lingkungan  
Jalan lingkungan merupakan jalan umum yang befungsi untuk melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

### 2.2.3. Status Jalan

Menurut Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Jalan umum menurut statusnya dikelompokkan ke dalam jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota,, dan jalan desa.

- Jalan Nasional  
Jalan nasional merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan primer yang menghubungkan antaribukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.

- Jalan Provinsi  
Jalan provinsi merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota provinsi/kota, atau antaribukota kabupaten/kota, dan jalan jalan strategis provinsi.
- Jalan Kabupaten  
Jalan kabupaten merupakan jalan local dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antarwilayah kabupaten, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten
- Jalan Kota  
Jalan kota merupakan jalan umum dalam sistem, jaringan jalan sekunder yang menghubungkan wilayah yang berada dalam kota.
- Jalan Desa  
Jalan desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antarpemukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

#### **2.2.4. Kelas Jalan**

Menurut Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Kelas jalan berdasarkan spesifikasi penyediaan prasarana jalan dikelompokkan atas jalan bebas hambatan, jalan raya, jalan sedang, dan jalan kecil.

- Jalan Bebas Hambatan  
Jalan bebas hambatan adalah jalan umum untuk lalu lintas menerus dengan pengendalian jalan masuk secara penuh dan tanpa adanya persimpangan sebidang serta dilengkapi dengan pagar ruang milik jalan.
- Jalan Raya  
Jalan raya adalah jalan umum untuk lalu lintas menerus dengan pengendalian jalan masuk secara terbatas dan dilengkapi dengan median, paling sedikit 2 (dua) lajur setiap arah.



- Jalan Sedang  
Jalan sedang adalah jalan umum dengan lalu lintas jarak sedang dengan pengendalian jalan masuk tidak dibatasi, paling sedikit 2 (dua) lajur untuk 2 (dua) arah dengan lebar paling sedikit 7 (tujuh) meter.
- Jalan Kecil  
Jalan kecil adalah jalan umum untuk melayani lalu lintas setempat, paling sedikit 2 (dua) jalur.

### **2.3. Tentang Jalan Tol**

Jalan tol adalah jalan umum yang merupakan bagian sistem jaringan jalan dan sebagai jalan nasional yang penggunaannya diwajibkan membayar tol. Ketentuan mengenai jalan tol diatur dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 dan Peraturan Pemerintah.

#### **2.3.1. Ketentuan Umum Jalan Tol**

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 jalan tol diselenggarakan untuk:

- Memperlancar lalu lintas di daerah yang telah berkembang
  - Meningkatkan hasil guna dan daya guna pelayanan distribusi barang dan jasa guna menunjang peningkatan pertumbuhan ekonomi
  - Meringankan beban dana pemerintah melalui partisipasi pengguna jalan
  - Meningkatkan pemerataan hasil pembangunan dan keadilan
- Pengusahaan jalan tol dilakukan oleh Pemerintah dan/atau badan usaha yang memenuhi persyaratan. Sedangkan Tol merupakan sejumlah uang tertentu yang dibayarkan untuk penggunaan jalan tol. Sehingga Pengguna jalan tol diwajibkan membayar tol yang digunakan sebagai bentuk pengembalian investasi, pemeliharaan, dan pengembangan jalan tol.

#### **2.3.2. Perencanaan Umum Jalan Tol**

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 rencana umum jaringan jalan tol merupakan bagian

tak terpisahkan dari rencana jaringan jalan nasional. Ketentuan lebih lanjut diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 15 Tahun 2005 Pasal 12 dan Pasal 13:

- Rencana umum jaringan jalan tol disusun berdasarkan rencana umum jaringan jalan nasional.
- Rencana umum jaringan jalan tol terdiri dari ruas-ruas jalan tol yang berbentuk koridor.
- Rencana umum mencakup rencana jangka pendek, menengah, dan panjang yang dilakukan kaji ulang secara periodic berdasarkan perkembangan.
- Rencana ruas jalan tol sebagai bagian dari jaringan jalan tol ditentukan berdasarkan hasil prastudi kelayakan terhadap ruas-ruas yang tertera dalam rencana umum jaringan jalan tol
- Prastudi kelayakan mencakup kegiatan analisis kelayakan yang terdiri dari analisis sosial ekonomi, analisis proyeksi lalu lintas, pemilihan koridor serta analisis kelayakan ekonomi

## 2.4. Analisis Lalu Lintas

### 2.4.1. Data Masukan Lalu Lintas

Data masukan lalu lintas yang diperlukan terdiri dari dua, yaitu pertama data arus lalu lintas eksisting dan kedua data arus lalu lintas rencana. Data lalu lintas eksisting digunakan untuk melakukan evaluasi kinerja lalu lintas, berupa arus lalu lintas per jam eksisting pada jam-jam tertentu yang dievaluasi, misalnya arus lalu lintas pada jam sibuk pagi atau arus lalu lintas pada jam sibuk sore. Data arus lalu lintas rencana digunakan sebagai dasar untuk menetapkan lebar jalur lalu lintas atau jumlah lajur lalu lintas, berupa arus lalu lintas jam desain ( $q_{jp}$ ) yang ditetapkan dari LHRT, menggunakan faktor  $k$ .

$$q_{jp} = LHRT \times k \quad (2.1)$$

Dimana :

$q_{jp}$  = arus lalu lintas dalam satuan kend/jam, yang digunakan untuk desain

- LHRT = adalah volume lalu lintas rata-rata tahunan yang ditetapkan dari survei perhitungan lalu lintas selama satu tahun penuh dibagi jumlah hari dalam tahun tersebut, dinyatakan dalam skr/hari.
- k = adalah faktor jam rencana, ditetapkan dari kajian fluktuasi arus lalu lintas jam-jaman selama satu tahun. Nilai k yang dapat digunakan untuk jalan luar kota nilai normalnya adalah 0,11.

#### **2.4.2. Ekuivalen Kendaraan Ringan ( ekr ) untuk Jalan Luar Kota**

Ekivalen kendaraan ringan merupakan faktor penyeragaman satuan dari beberapa tipe kendaraan dibandingkan terhadap KR sehubungan dengan pengaruhnya kepada karakteristik arus campuran. Ekr untuk kendaraan ringan adalah satu dan ekr untuk kendaraan berat dan sepeda motor ditetapkan sesuai dengan yang ditunjukkan dalam Tabel 2.1. dan Tabel 2.2.

**Tabel 2. 1** Ekvivalen Kendaraan Ringan untuk tipe jalan 2/2TT

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

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014 )

**Tabel 2. 2** Ekivalen Kendaraan Ringan untuk tipe jalan 4/2T dan 4/2TT

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

( Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014 )

### 2.4.3. Ekivalen Kendaraan Ringan ( ekr ) untuk Jalan Bebas Hambatan

Nilai arus lalu lintas (q) mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus dalam skr. Semua nilai arus lalu lintas (per arah dan total) dikonversikan menjadi skr dengan menggunakan nilai ekr yang diturunkan secara empiris untuk jenis-jenis kendaraan berikut: Kendaraan ringan (KR), Kendaraan sedang (KS), Bus besar (BB), dan Truk besar (TB). Nilai ekr ditentukan berdasarkan jenis kendaraan, tipe alinemen, dan arus total pada ruas. Tabel 2.3 dan 2.4, serta Gambar 2.1 menunjukkan nilai-nilai ekr tersebut.

**Tabel 2. 3** Ekr untuk Jalan Bebas Hambatan 4/2-T

Tipe Alinemen	q per arah ( kend./jam )	Ekr		
		KS	BB	TB
Datar	0	1,2	1,2	1,6
	1500	1,4	1,4	2,0
	2750	1,6	1,7	2,5
	$\geq 3250$	1,3	1,5	2,0
Bukit	0	1,8	1,6	4,8
	1100	2,0	2,0	4,6
	2100	2,2	2,3	4,3
	$\geq 2650$	1,8	1,9	3,5
Gunung	0	3,2	2,2	5,5
	800	2,9	2,6	5,1
	1700	2,6	2,9	4,8
	$\geq 2300$	2,0	2,4	3,8

( Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014 )

**Tabel 2. 4** Ekr untuk Jalan Bebas Hambatan 6/2-T

Tipe Alinemen	q per arah ( kend./jam )	Ekr		
		KS	BB	TB
Datar	0	1,2	1,2	1,6
	1500	1,4	1,4	2,0
	2750	1,6	1,7	2,5
	$\geq 3250$	1,3	1,5	2,0
Bukit	0	1,8	1,6	4,8
	1100	2,0	2,0	4,6
	2100	2,2	2,3	4,3
	$\geq 2650$	1,8	1,9	3,5
Gunung	0	3,2	2,2	5,5
	800	2,9	2,6	5,1
	1700	2,6	2,9	4,8
	$\geq 2300$	2,0	2,4	3,8

( Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014 )

#### 2.4.4. Penetapan Kapasitas ( C ) untuk Jalan Luar Kota

Kapasitas jalan 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. Beberapa faktor yang mempengaruhi kapasitas jalan antara lain :

- Sifat fisik jalan seperti lebar, jumlah dan tipe persimpangan, alignment dan kondisi permukaan
- Komposisi lalu-lintas atau proporsi berbagai tipe kendaraan dan kemampuan kendaraan.
- Kondisi lingkungan dan operasi dilihat dari cuaca, tingkat aktivitas pejalan kaki

Untuk tipe jalan 2/2TT, C ditentukan untuk total arus dua arah. Untuk jalan dengan tipe 4/2T, 6/2T, dan 8/2T, arus ditentukan secara terpisah per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. Kapasitas segmen dapat dihitung menggunakan persamaan :

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \quad (2.2)$$

Dimana :

$C$  = adalah kapasitas ( skr/jam )

$C_0$  = kapasitas dasar ( skr/jam )

$FC_{LJ}$  = adalah faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar lajur atau jalur lalu lintas

$FC_{PA}$  = adalah faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisahan arah, hanya pada jalan tak terbagi

$FC_{HS}$  = adalah faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu atau berkereb

**Tabel 2. 5** Kapasitas Dasar (  $C_0$  )

Tipe Jalan	Tipe Alinemen	$C_0$ (skr/jam)	Keterangan
4/2T	Datar	1900	Perlajur
	Bukit	1850	
	Gunung	1800	
4/2TT	Datar	1700	
	Bukit	1650	
	Gunung	1600	
2/2TT	Datar	3100	Total Kedua Arah
	Bukit	3000	
	Gunung	2900	

( Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014 )



**Tabel 2. 6** Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur Atau Jalur Lalu Lintas,  $FC_{LJ}$

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif ( $L_{LJ-E}$ ), m		$FC_{LJ}$
4/2T & 6/2T	Per Lajur	3,00	0,91
		3,25	0,96
		3,5	1,00
		3,75	1,03
4/2TT	Per Lajur	3,00	0,91
		3,25	0,96
		3,50	1,00
		3,75	1,03
2/2TT	Total dua arah	5,00	0,69
		6,00	0,91
		7,00	1,00
		8,00	1,08
		9,00	1,15
		10,0	1,21
		11,0	1,27

( Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014 )

**Tabel 2. 7** Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisahan Arah Lalu Lintas,  $FC_{PA}$

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

( Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014 )

**Tabel 2. 8** Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Khs Pada Jalan Berbahu,  $FC_{HS}$

Tipe Jalan	KHS	$FC_{HS}$			
		Lebar bahu efektif $L_{Be, m}$			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2T	SR	0,99	1,00	1,01	1,03
	R	0,96	0,97	0,99	1,01
	S	0,93	0,95	0,96	0,99
	T	0,90	0,92	0,95	0,97
	ST	0,88	0,90	0,93	0,96
	SR	0,97	0,99	1,00	1,02
2/2TT & 4/2TT	R	0,93	0,95	0,97	1,00
	S	0,88	0,91	0,94	0,98
	T	0,84	0,87	0,91	0,95
	ST	0,80	0,83	0,88	0,93

( Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014 )

$$FC_{6,HS} = 1 - 0,8 \times (1 - FC_{4,HS}) \quad (2.3)$$

Keterangan:

$FC_{6,HS}$  = adalah faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan enam lajur

$FC_{4,HS}$  = adalah faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan empat lajur

#### 2.4.5. Penetapan Kapasitas ( C ) untuk Jalan Bebas Hambatan (JBH)

Untuk nilai C pada JBH terbagi, C merupakan arus maksimum per lajur. Persamaan dasar untuk menentukan C adalah sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FC_L \quad (2.4)$$

Dimana :

$C_0$  = Kapasitas dasar (  $C_0$  )

$FC_L$  = Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar efektif jalur lalu lintas

**Tabel 2. 9** Kapasitas Dasar Jalan Bebas Hambatan

Tipe JBH/Tipe alinyemen	Kapasitas dasar (skr/jam/lajur)
JBH 4/2 dan JBH 6/2	
Datar	2300
Bukit	2250
Gunung	2150

( Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014 )

**Tabel 2. 10** Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Efektif Jalur Lalu Lintas,  $FC_L$ 

Tipe jalan	Lebar efektif jalur lalu lintas ( $L_{LJ-E}$ ), m	$FC_L$
JBH 4/2 dan JBH 6/2	Per Lajur	3,25
		3,5
		3,75
		0,96
		1,00
		1,03

( Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014 )

#### 2.4.6. Kecepatan Arus Bebas ( $V_B$ ) untuk Jalan Luar Kota

Menurut PKJI'14, kecepatan arus bebas didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus mendekati nol (atau kerapatan mendekati nol), sesuai dengan kecepatan yang akan dipilih pengemudi seandainya mengendarai kendaraan bermotor tanpa halangan kendaraan bermotor lainnya.

Kecepatan arus bebas telah diamati melalui pengumpulan data lapangan, dimana hubungan antara kecepatan arus bebas dengan kondisi geometrik dan lingkungan tertentu telah ditetapkan dengan cara regresi. Kecepatan arus bebas kendaraan ringan telah dipilih sebagai kriteria dasar untuk kinerja segmen jalan pada saat arus  $\sim 0$ . Kecepatan arus bebas kendaraan berat menengah, bus besar, truk besar dan sepeda motor juga diberikan sebagai rujukan.

Kecepatan arus bebas mobil penumpang biasanya adalah 10-15% lebih tinggi dari tipe kendaraan ringan lain.

Bentuk umum persamaan untuk menentukan kecepatan arus bebas untuk jalan luar kota adalah:

$$V_B = (V_{BD} + FV_{B, W}) \times FV_{B, HS} \times FV_{B, KFJ} \quad (2.5)$$

Keterangan:

$V_B$  = adalah kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)

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

$FV_{B, W}$  = adalah penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (km/jam)

$FV_{B, HS}$  = adalah faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu

$FV_{B, KFJ}$  = adalah faktor penyesuaian kelas fungsi jalan

Untuk kecepatan arus bebas tipe kendaraan lain dapat ditentukan dengan rumus berikut:

$$V_{B, KBM} = V_{BD} - FV_B \times FV_{B, KBM} / V_{BD} \quad (2.6)$$

Dimana,

$$FV_B = V_{BD} - V_B \quad (2.7)$$

Keterangan:

$FV_B$  = adalah faktor penyesuaian kecepatan arus bebas KR (km/jam)

$V_{BD}$  = adalah kecepatan arus bebas dasar KR (km/jam)

$V_B$  = adalah kecepatan arus bebas KR (km/jam)

$V_{BD, KBM}$  = adalah kecepatan arus bebas dasar KBM, (km/jam)

### A. Kecepatan Arus Bebas Dasar

**Tabel 2. 11** Kecepatan Arus Bebas Dasar ( $V_{bd}$ ) Untuk Jalan Luar Kota Pada Alinemen Biasa

Tipe jalan/Tipe Alinemen/ (Kelas jarak pandang)	Kecepatan arus bebas dasar (km/jam)				
	KR	KBM	BB	TB	SM
6/2T					
Datar	83	67	86	64	64
Bukit	71	56	68	52	58
Gunung	62	45	55	40	55
4/2T					
Datar	78	65	81	62	64
Bukit	68	55	66	51	58
Gunung	60	44	53	39	55
4/2TT					
Datar	74	63	78	60	60
Bukit	66	54	65	50	56
Gunung	58	43	52	39	53
2/2TT					
Datar KJP A	68	60	73	58	55
Datar KJP B	65	57	69	55	54
Datar KJP C	61	54	63	52	53
Bukit	61	52	62	49	53
Gunung	55	42	50	38	51

Ctatan KJP: Kels Jarak Pandang

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014)

Menentukan kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan untuk kondisi lapangan dengan menggunakan tabel 2.11. Untuk jalan dua-lajur duaarah, kecepatan arus bebas dasar adalah fungsi dari kelas jarak pandang. Jika kelas jarak pandang tidak tersedia, dianggap pada jalan tersebut kelas jarak pandang B.

Kecepatan arus bebas untuk jalan delapan-lajur dapat dianggap sama seperti enam-lajur sesuai tabel 2.11

## B. Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas

**Tabel 2. 12** Faktor Penyesuaian Akibat Perbedaan Lebar Efektif Lajur Lalu Lintas ( $FV_{LE}$ ) Terhadap Kecepatan Arus Bebas KR Pada Berbagai Tipe Alinemen

Tipe jalan	Lebar lajur efektif ( $L_{LE}$ ) (m)	$FV_{LE}$ (km/jam)		
		Datar: KJP=A,B	Bukit: KJP=A,B,C	Gunung
			Datar: KJP=C	
4/2T dan 6/2T	Per lajur			
	3,00	-3	-3	-2
	3,25	-1	-1	-1
	3,50	0	0	0
	3,75	2	2	2
4/2TT	Per lajur			
	3,00	-3	-2	-1
	3,25	-1	-1	-1
	3,50	0	0	0
	3,75	2	2	2
2/2TT	Total			
	5	-11	-9	-7
	6	-3	-2	-1
	7	0	0	0
	8	1	1	0
	9	2	2	1
	10	3	3	2
11	3	3	2	

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014)

### C. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping

**Tabel 2. 13** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Dan Lebar Bahu Terhadap Kecepatan Arus Bebas KR ( $FV_{B-HS}$ )

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (KHS)	Factor penyesuaian aibat hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif $L_{BE}$ (m)			
		$\leq 0,5m$	1,0m	1,5m	$\geq 2,0m$
4//2T	SR	1,00	1,00	1,00	1,00
	R	0,98	0,98	0,98	0,99
	S	0,95	0,95	0,96	0,98
	T	0,91	0,92	0,93	0,97
	ST	0,86	0,87	0,89	0,86
4/2TT	SR	1,00	1,00	1,00	1,00
	R	0,96	0,97	0,97	0,98
	S	0,92	0,94	0,95	0,97
	T	0,88	0,89	0,90	0,96
	ST	0,81	0,83	0,85	0,95
2/2TT	SR	1,00	1,00	1,00	1,00
	R	0,96	0,97	0,97	0,98
	S	0,91	0,92	0,93	0,97
	T	0,85	0,87	0,88	0,95
	ST	0,76	0,79	0,82	0,93

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014)

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan dengan enam lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai  $FV_{BHS}$  untuk tipe jalan 4/2TT dan 4/2 T yang diberikan dalam tabel 2.12, dengan dimodifikasi sebagai berikut:

$$FV_{B6-HS} = 1 - 0,8 H (1 - FV_{B4, HS}) \quad (2.8)$$

Keterangan:

$FV_{B6-HS}$  adalah faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk tipe jalan enam-lajur (km/jam) akibat hambatan samping

$FV_{B4-HS}$  adalah penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan empat-lajur (km/jam) akibat hambatan samping

#### D. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Kelas Fungsi Jalan Dan Tata Guna Lahan ( $FV_{B,KFJ}$ ) Terhadap Kecepatan Arus Bebas KR

**Tabel 2. 14** Faktor Penyesuaian Akibat Kelas Fungsi Jalan Dan Tata Guna Lahan ( $FV_{B,KFJ}$ ) Terhadap Kecepatan Arus Bebas KR

Tipe jalan	Fungsi jalan	$FV_{B,KFJ}$				
		Pengembangan samping jalan				
		0%	25%	50%	75%	100%
4/2T	Arteri	1,00	0,99	0,98	0,96	0,95
	Kolektor	0,99	0,98	0,97	0,95	0,94
	Lokal	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93
4/2TT	Arteri	1,00	0,99	0,97	0,96	0,945
	Kolektor	0,97	0,96	0,94	0,93	0,915
	Lokal	0,95	0,94	0,92	0,91	0,895
2/2TT	Arteri	1,00	0,98	0,97	0,96	0,94
	Kolektor	0,94	0,93	0,91	0,90	0,88
	Lokal	0,90	0,88	0,87	0,8	0,84

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014)

#### 2.4.7. Kecepatan Arus Bebas ( $V_B$ ) untuk Jalur Bebas Hambatan

Kecepatan arus bebas KR dipilih sebagai kriteria dasar untuk kinerja JBH pada saat arus~0. Kecepatan arus bebas KS, BB, dan TB juga diberikan untuk referensi. Bentuk umum persamaan untuk menentukan  $V_B$  adalah:

$$V_B = V_{BD} + V_{BL} \quad (2.9)$$

Dimana:

$V_B$  = adalah kecepatan arus bebas kendaraan



- ringan pada kondisi lapangan (km/jam)
- $V_{BO}$  = adalah kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan dan alinemen yang diamati (km/jam)
- $V_{BL}$  = adalah penyesuaian kecepatan akibat lebar jalur lalu lintas (km./jam)

**Tabel 2. 15** Arus Bebas Dasar ( $V_{BD}$ ) JBH

Tipe JBH; Tipe alinemen dan (KJP)	Kecepatan arus bebas dasar (km/jam)			
Empat-lajur terbagi				
Datar	88	70	90	65
Bukit	77	58	71	52
Gunung	64	45	57	40

( Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014 )

**Tabel 2. 16** Penyesuaian Kecepatan Akibat Perbedaan Lebar Efektif Lajur Lalu Lintas ( $V_{BL}$ ) Terhadap Kecepatan Arus Bebas KR Pada Berbagai Alinemen

Tipe JBH	Lebar lajur efektif, ( $L_{LE}$ ), m Per lajur	$FV_L$ (km/jam)		
		Tipe alinemen		
		Datar	Bukit	Gunung
JBH 4/2 dan	3,25	-1	-1	-1
	3,50	0	0	0
JBH 6/2	3,75	2	2	2

( Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014 )

#### 2.4.8. Derajat Kejenuhan Jalan

DJ adalah ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai DJ menunjukkan kualitas kinerja arus lalu lintas dan bervariasi antara nol sampai dengan satu. Nilai yang mendekati nol menunjukkan arus yang

tidak jenuh yaitu kondisi arus yang leang dimana kehadiran kendaraan lain tidak mempengaruhi kendaraan yang lainnya.

Derajat Kejenuhan ini nantinya akan digunakan dalam menentukan kecepatan rencana dalam perhitungan Biaya Operasional kendaraan (BOK). Perhitungan Derajat Kejenuhan menggunakan formulasi sebagai berikut :

$$DJ = \frac{Q}{C} \quad (2.10)$$

Dimana:

- $D_j$  = adalah derajat kejenuhan  
 $Q$  = adalah arus lalu lintas, skr/jam  
 $C$  = adalah kapasitas, skr/jam

#### 2.4.9. Trip Assignment

Ada beberapa metode yang dapat dilakukan dari studi sebelumnya untuk mengetahui dan menghitung prosentase jumlah kendaraan yang berpindah setelah adanya proyek pembangunan jalan Tol Pemalang-Batang baik di jalan eksisting maupun di jalan Tol Pemalang-Batang.

Menurut Ofyzar Z. Tamin dalam bukunya yang berjudul “Perencanaan Permodelan Transportasi” pada tahun 2014, beberapa metode yang dapat digunakan dalam pembebanan lalu lintas diantaranya adalah:

##### a. Metode Smock

$$t = t_o \cdot \text{Exp} \left( \frac{v}{Q_s} \right) \quad (2.11)$$

( Sumber : Tamin, 2014 )

Dimana:

- $t_o$  = Travel time per satuan jarak saat *free flow*  
 $Q_s$  = Jarak yang dihemat bila menggunakan jalan tol (mil)

##### b. Metode Davidson

$$T_q = T_o \left[ (1 - (1 - a)Q/C) / (1 - Q/C) \right]$$

$a$  = Parameter Blunden (1966)

( Sumber : Tamin, 2014 )

**Tabel 2. 17** koefisien a berdasarkan kondisi jalan

Kondisi	To (menit/mil)	a	Arus jenuh (kend/jam)
Freeway	0.8-1	0-0.2	2000/lajur
Jalan arteri multilane	1.5-2	0.4-0.6	1800/lajur
Jalan kolektor	2-3	1-1.5	1800/total lebar

( Sumber : Tamin, 2014 )

### c. Metode JICA II

Metode JICA II menggunakan rumus:

$$P = a / [ 1 + b (T/S)^c ]$$

P = tingkat diversi ke tol

T = tarif tol / selisih waktu tempuh

S = PDRB per kapita / PDRB per kapita tahun dasar

(Sumber: Tamin, 2014)

Kemudian dibedakan berdasarkan jenis kendaraan:

Passenger Car (KR):

$$P = 100 / (1 + 2.77992 \times 10^{-5} \times (T/S)^{2.080629})$$

$$r^2 = 0.8767$$

Pick-up (KBM):

$$P = 90 / (1 + 2.20822 \times 10^{-4} \times (T/S)^{1.803121})$$

$$r^2 = 0.8460$$

Truck (TB):

$$P = 80 / (1 + 2.07866 \times 10^{-5} \times (T/S)^{2.276770})$$

$$r^2 = 0.8839$$

Namun dalam tugas akhir ini untuk memperkirakan prosentase jumlah lalu lintas yang melewati tiap ruas digunakan **Metode Smock**:

## 2.5. Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Biaya operasional kendaraan atau BOK didefinisikan sebagai biaya total yang dikeluarkan oleh pemakai jalan menggunakan kendaraan tertentu dari satu titik ke titik yang lain. Biaya operasi kendaraan terdiri dari dua komponen yaitu biaya tetap dan biaya tidak tetap. Metode yang digunakan dalam menganalisis biaya operasional kendaraan dalam tugas akhir ini adalah metode Jasa Marga. Komponen BOK pada metode ini terdiri dari :

- **Konsumsi Bahan Bakar (KBB)**

$$\text{KBB} = \text{KBB dasar} \times (1 \pm (k_k + k_1 + k_r)) \quad (2.12)$$

Dimana:

KBB dasar kendaraan golongan I	=	$0,0284V^2 - 3,0644V + 141,68$
KBB dasar kendaraan golongan IIA golongan I)	=	$2,26533 \times (\text{KBB dasar golongan I})$
KBB dasar kendaraan golongan IIB golongan I)	=	$2,90805 \times (\text{KBB dasar golongan I})$
$k_k$ kelandaian	=	faktor koreksi akibat kelandaian
$k_1$ kondisi arus lalu lintas	=	faktor koreksi akibat kondisi arus lalu lintas
$k_r$ kekasaran jalan	=	faktor koreksi akibat kekasaran jalan
V (km/jam)	=	kecepatan kendaraan (km/jam)

**Tabel 2. 18** Faktor Koreksi Konsumsi Bahan Bakar Dasar Kendaraan ( $k_k$ )

Koreksi Kelandaian Negatif ( $k_k$ )	$g < -5\%$	-0,337
	$-5\% \leq g < 0\%$	-0,158
Koreksi Kelandaian Positif ( $k_k$ )	$0\% \leq g < 5\%$	0,400
	$g \geq 5\%$	0,820
Koreksi Lalu Lintas ( $k_l$ )	$0 \leq v/c < 0,6$	0,050
	$0,6 \leq v/c < 0,8$	0,185
	$v/c \geq 0,8$	0,253
Koreksi Kekasaran	$< 3 \text{ m/km}$	0,035
	$\geq 3 \text{ m/km}$	0,085

( Sumber : Tamin, 2014 )

- **Konsumsi Minyak Pelumas**  
**Konsumsi Pelumas = Konsumsi pelumas dasar x Faktor koreksi ( 2 . 13 )**

**Tabel 2. 19** Konsumsi Dasar Minyak Pelumas (liter/km)

Kecepatan (km/jam)	Jenis Kendaraan		
	Golongan I	Golongan II	Golongan IIB
10 – 20	0.0032	0.0060	0.0049
20 – 30	0.0030	0.0057	0.0046
30 – 40	0.0028	0.0055	0.0044
40 – 50	0.0027	0.0054	0.0043
50 – 60	0.0027	0.0054	0.0043
60 – 70	0.0029	0.0055	0.0044
70 – 80	0.0031	0.0057	0.0046
80 – 90	0.0033	0.0060	0.0049
90 – 100	0.0035	0.0064	0.0053
100 - 110	0.0038	0.0070	0.0059

( Sumber : Tamin, 2014 )

**Tabel 2. 20** Faktor Koreksi Konsumsi Minyak Pelumas Terhadap Kondisi Kekasaran Permukaan

Nilai Kekasaran	Faktor koreksi
< 3 m/km	0,035
≥ 3 m/km	0,085

( Sumber : Tamin, 2014 )

- **Biaya Pemakaian Ban**

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

Kendaraan golongan I :  $Y = 0,0008848V - 0,0045333$

Kendaraan golongan IIA:  $Y = 0,0012356V - 0,0064667$

Kendaraan golongan IIB:  $Y = 0,0015553V - 0,0059333$

$Y$  = pemakaian ban per 1000 km

- **Biaya Pemeliharaan**

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

- a. **Suku Cadang**

Golongan I :  $Y = 0,0000064 V + 0,0005567$

Golongan IIA :  $Y = 0,0000332 V + 0,0020891$

Golongan IIB :  $Y = 0,0000191 V + 0,0015400$

$Y$  = biaya pemeliharaan suku cadang 5 per 1000 km

- b. **Upah Mekanik**

Golongan I :  $Y = 0,00362 V + 0,36267$

Golongan IIA :  $Y = 0,02311 V + 1,97733$

Golongan IIB :  $Y = 0,01511 V + 1,21200$

$Y$  = jam kerja mekanik per 1000 km

- **Depresiasi**

Biaya penyusutan hanya berlaku untuk perhitungan BOK pada jalan tol dan jalan arteri, besarnya berbanding terbalik dengan kecepatan kendaraan.

Golongan I :  $Y = 1/(2,5V + 125)$

Golongan IIA :  $Y = 1/(9,0V + 450)$

Golongan IIB :  $Y = 1/(6,0V + 300)$

$Y$  = biaya depresiasi per 1000 km

- **Bunga Modal**

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

- **Biaya Asuransi**

Besarnya biaya asuransi berbanding terbalik dengan kecepatan. Semakin tinggi kecepatan kendaraan, semakin kecil biaya asuransi.

Golongan I :  $Y = 38/(500V)$

Golongan IIA :  $Y = 60/(2571,42857V)$

Golongan IIB :  $Y = 61/(1714,28571V)$

$Y = \text{biaya asuransi per } 1000 \text{ km}$

## 2.6. Analisis Nilai Waktu

Nilai waktu dihitung berdasarkan formula Jasa Marga dengan mempertimbangkan studi-studi tentang nilai waktu yang pernah ada. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

**Nilai waktu =  $\text{Max}\{(\text{K} * \text{Nilai Waktu Dasar}); \text{Nilai Waktu Min}\}$**   
( 2 .14 )



**Tabel 2. 21** Nilai Waktu Setiap Golongan Kendaraan

Rujukan	Nilai waktu (Rp/jam/kendaraan)		
	Golongan I	Golongan IIA	Golongan IIB
PT Jasa Marga (1990-1996)	12,28	18,534	13,768
Padalarang-Cileunyi (1996)	3,385-5,425	3,827-38,344	5,716
Semarang (1996)	3,411-6,221	14,541	1,506
IHCM (1995)	3,281	18,212	4,971
PCI (1979)	1,341	3,827	3,152
JIUTR Nothern Extensxon (PCI, 1989)	7,06	14,670	3,659
Surabaya-Mojokerto	8,880	7,960	7,980

( Sumber : Tamin, 2014 )

**Tabel 2. 22** Nilai Waktu Minimum (Rp/jam)

No	Kabupaten/Kodya	Jasa Marga			JIUTR		
		Gol I	Gol IIA	Gol IIB	Gol I	Gol IIA	Gol IIB
1	DKI-Jakarta	8200	12369	9188	8200	17022	4246
2	Selain DKI-Jakarta	6000	9051	6723	6000	12455	3107

( Sumber : Tamin, 2014 )

## 2.7. Studi Kelayakan

Studi kelayakan adalah suatu analisis atau penelitian mengenai layak atau tidaknya proyek pembangunan dilakukan. Studi kelayakan bertujuan untuk mengetahui sejauh mana tingkat kelayakan sebuah proyek yang akan dilaksanakan sehingga pemilihan terhadap proyek yang layak dapat dilakukan oleh

berbagai stakeholder terkait. Dalam tugas akhir ini digunakan dua macam analisa dalam menilai kelayakan suatu investasi yaitu sebagai berikut:

### 2.7.1. Analisis Kelayakan Ekonomi

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

- **BCR (*Benefit Cost Ratio*)**

*Benefit Cost Ratio* (BCR) dilakukan dengan cara membandingkan semua manfaat biaya (*cost*) total yang telah dikonversikan ke dalam nilai uang sekarang (*present value*). Perumusan untuk *Benefit Cost Ratio* (BCR) adalah sebagai berikut:

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{benefit}}{\text{cost}} \geq 1 \quad (2.15)$$

Dimana:

Benefit =  $User\ cost_{existing} - User\ cost_{kondisi\ baru}$

Saving = Penghematan *user cost*,  
penghematan nilai waktu

Biaya *user cost* = BOK + *Saving time*

BOK = Biaya total yang dibutuhkan  
suatu kendaraan untuk beroperasi dari satu  
titik ke titik yang lain

Fungsi *Logic* nilai *Benefit Cost Ratio* yang dapat terjadi :

a.  $B/C > 1$

Manfaat yang ditimbulkan proyek lebih besar dari biaya yang diperlukan, proyek layak

dilaksanakan

b.  $B/C = 1$

Manfaat yang ditimbulkan proyek sama dengan biaya yang diperlukan, proyek layak dilaksanakan.

c.  $B/C < 1$

Manfaat yang ditimbulkan proyek lebih kecil dari biaya yang diperlukan, proyek tidak layak untuk dilaksanakan

- **NPV (*Net Present Value*)**

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

$$\text{NPV} = \text{Benefit} - \text{Cost} \quad (2.16)$$

Fungsi *Logic* nilai *Net Present Value* (NPV) yang mungkin :

a.  $\text{NPV} > 0$

Maka proyek layak karena nilai manfaat (*benefits*) lebih besar dari biaya pembangunan (*cost*)

b.  $\text{NPV} < 0$

Maka proyek tidak layak dibangun karena nilai manfaat (*benefits*) lebih kecil dari biaya pembangunan (*cost*)

### 2.7.2. Analisis Kelayakan Finansial

Analisis kelayakan finansial digunakan untuk mengetahui sebuah kelayakan proyek, dengan kata lain analisis finansial diperuntukan untuk investor dalam mengukur berapa keuntungan

yang diperoleh. Dalam hal ini aspek finansial yang dikaji menyangkut komponen-komponen proyek yang membutuhkan pendanaan serta yang diperkirakan menghasilkan keuntungan (*revenue*). Parameter yang bisa menunjukkan layak atau tidaknya suatu investasi secara finansial adalah sebagai berikut :

- **BCR (*Benefit Cost Ratio*)**

Metode ini dilakukan dengan cara membandingkan semua manfaat (*Benefit*) dengan biaya (*Cost*) total yang dibutuhkan sepanjang lama konsesi 45 tahun. Dalam Analisis Finansial ini nilai manfaat didapatkan dari pendapatan (*income*) harga tarif tol, sedangkan untuk biaya total nya melingkupi biaya investasi pembangunan, biaya pelebaran jalan dan biaya operasional Jalan Tol Pemalang-Batang ini sendiri. Semua parameter diatas dikonversikan kedalam nilai uang sekarang (*present value*) dengan perumusan sama seperti BCR dalam analisis kelayakan ekonomi Bab 2.7.1

- **NPV (*Net Present Value*)**

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

$$\text{NPV} = \text{Income} - \text{Outcome} \quad (2.17)$$

Fungsi *Logic* nilai *Net Present Value* (NPV) yang mungkin :

a.  $\text{NPV} > 0$

Maka proyek layak karena pendapatan (*income*) lebih besar dari biaya yang diinvestasikan (*outcome*)

- b.  $NPV < 0$   
Maka proyek tidak layak dibangun karena pendapatan (*income*) kecil dari biaya yang diinvestasikan (*outcome*)

- **FIRR (*Financial Internal Rate of Return*)**

Dilihat dari komponen *cashflow*-nya, IRR dapat digolongkan menjadi dua macam yaitu *Economic Internal Rate of Return* (EIRR) dan *Financial Internal Rate of Return* (FIRR). Dalam Tugas akhir ini yang dihitung hanya FIRR. *Internal Rate of Return* sendiri merupakan parameter kelayakan yang berupa tingkat pengembalian modal dan dinyatakan dalam persen (%). Apabila tingkat bunga ini lebih besar dari tingkat bunga relevan (tingkat bunga yang disyaratkan) atau MARR (*Minimum Attractive Rate of Return*) maka investasi dikatakan layak, apabila lebih kecil dinilai tidak layak. Metode ini menggunakan indeks IRR, Indeks IRR sendiri adalah besaran yang menunjukkan harga *discount rate* pada saat besaran  $NPV = 0$ . IRR ini dapat juga dianggap sebagai tingkat keuntungan atas investasi bersih untuk suatu proyek. IRR akan layak apabila lebih besar dari  $i$  (tingkat pengembalian) saat ini. Semakin besar nilai IRR maka investasi dinilai layak. Dimana semua keuntungan di ekuivalensikan ke nilai sekarang (*present worth*) sama dengan biaya kapital.

Fungsi *Logic* nilai *Financial Internal Rate of Return* (FIRR) yang mungkin :

- a.  $IRR > MARR$   
Maka investasi proyek dikatakan layak karena tingkat pengembalian investasi tersebut lebih menguntungkan dibandingkan dengan menyimpan uang (modal) di bank
- b.  $IRR < MARR$   
Maka investasi proyek dikatakan tidak layak karena lebih baik menyimpan uang (modal) di bank dibandingkan melakukan investasi tersebut.

- ***Pay Back Period***

Analisis *Pay Back Period* bertujuan untuk mengetahui berapa lama periode investasi akan dapat dikembalikan saat terjadinya kondisi paling pokok (BEP). Dengan kata lain PP adalah waktu yang dibutuhkan untuk mencapai  $NPV = 0$ . Dikatakan layak jika  $PP < \text{Umur Rencana Investasi}$ .

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

## **BAB III METODOLOGI**

### **3.1. Umum**

Dalam bab ini akan dibahas mengenai langkah – langkah yang diambil selama penulisan Tugas Akhir serta bagan aliran penyusunan penulisan Tugas Akhir ini. Dengan tujuan, pekerjaan yang dilakukan sesuai dengan aturan aturan yang berlaku selama pelaksanaan penulisan.

### **3.2. Uraian Kegiatan**

Uraian kegiatan yang digunakan pada tugas akhir ini terdiri dari berbagai tahapan antara lain adalah :

- **Tahap Identifikasi Masalah**

Dalam tahap ini penulis mengamati kondisi lapangan dan permasalahan yang terjadi sampai penulis mengangkat topik analisa kelayakan ekonomi dan finansial pada tugas akhir ini. Sehingga yang perlu diidentifikasi antara lain lokasi jalan tol dan area mana saja yang akan dilewati dan faktor apa saja yang dapat mempengaruhi studi kelayakan dari aspek ekonomi dan finansial.

- **Tahap Studi Literatur**

Dalam tahap ini penulis mencari acuan yang dapat menunjang pelaksanaan penulisan tugas akhir tentang Studi Kelayakan Finansial dan Ekonomi Jalan Tol Pemalang-Batang, baik berupa jurnal, informasi – informasi dari internet, dan buku tulis.

- **Tahap Pengumpulan Data**

Data yang dikumpulkan dalam penulisan tugas akhir ini terdiri dari 2 jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Berikut penjelasan tentang data-data yang akan dikumpulkan :



### 1. Data Primer

Data primer dilakukan dengan pengambilan data secara langsung di lapangan berupa metode observasi yaitu pengamatan dan pencatatan secara langsung di lapangan, yaitu survey harga komponen BOK dimana survey ini bertujuan untuk mengetahui harga dari tiap-tiap komponen BOK untuk setiap golongannya

### 2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data – data yang didapatkan dari hasil studi yang telah dilaksanakan sebelumnya, yang terdiri dari :

- Data Geometri Jalan  
Hal ini untuk menentukan kapasitas jalan, dan faktor – faktor penyesuaian lainnya.
- Data Volume Lalu Lintas Jalan Eksisting.  
Volume Lalu lintas jalan eksisting ruas Pemalang-Pekalongan dan ruas Pekalongan-Batang didapatkan dari Balai Pelaksana Jalan Nasional.
- Data Produk Domestik Regional Bruto ( PDRB ) dan populasi penduduk  
Untuk menghitung tingkat pertumbuhan lalu lintas secara empiris.
- Nilai Investasi Jalan Tol Pemalang-Batang  
Untuk menghitung analisis ekonomi dan analisis finansial, nilai ini melingkupi biaya pembebasan lahan, biaya konstruksi, biaya Operasional Maintenance (OM).
- Gambar Konstruksi Jalan Tol Pemalang Batang

- **Tahap Analisis Data**

Dalam tahap ini data diolah dari pengumpulan data yang telah dilakukan untuk menganalisis jalan yang ditinjau. Berikut tahapannya :

1. *Forecasting*  
Menggunakan prosentase dari Produk Domestik Regional Brutto (PDRB) dan populasi penduduk
2. *Trip Assignment*

- Menggunakan Metode *Smock* untuk mengetahui berapa persentase perpindahan kendaraan dari jalan eksisting ke jalan tol Pemalang-Batang
3. Analisis kondisi jalan atau kinerja lalu lintas sebelum proyek ( *without project* ) dan sesudah proyek ( *with project* ), yang meliputi :
    - a. Volume Kendaraan
    - b. Derajat Kejenuhan ( DJ )
    - c. Kecepatan Rata – Rata
  4. Analisis kondisi atau kinerja lalu lintas Jalan Tol Pemalang-Batang setelah proyek ( *with project* ), yang meliputi :
    - a. Volume Kendaraan
    - b. Derajat Kejenuhan ( DJ )
    - c. Kecepatan Rata – Rata
  5. Tahap Analisis Biaya, berdasarkan:
    - a. Perhitungan biaya investasi dalam pembangunan konstruksi jalan tol dan perawatan.
  6. Tahap Analisis Kelayakan Ekonomi, berdasarkan :
    - a. Perhitungan BOK eksisting dan jalan tol rencana
    - b. Penghematan *user cost* dan penghematan *time value*
    - c. *Benefit Cost Ratio* ( BCR )
    - d. *Nett Present Value* ( NPV )
  7. Tahap Analisis Kelayakan Finansial, berdasarkan :
    - a. Perhitungan pendapatan ( *income* ) yang berupa tarif tol
    - b. *Benefit Cost Ratio* ( BCR )
    - c. *Nett Present Value* ( NPV )
    - d. *Internal Rate of Return* ( IRR )
    - e. *Pay Back Period*

- **Kesimpulan**

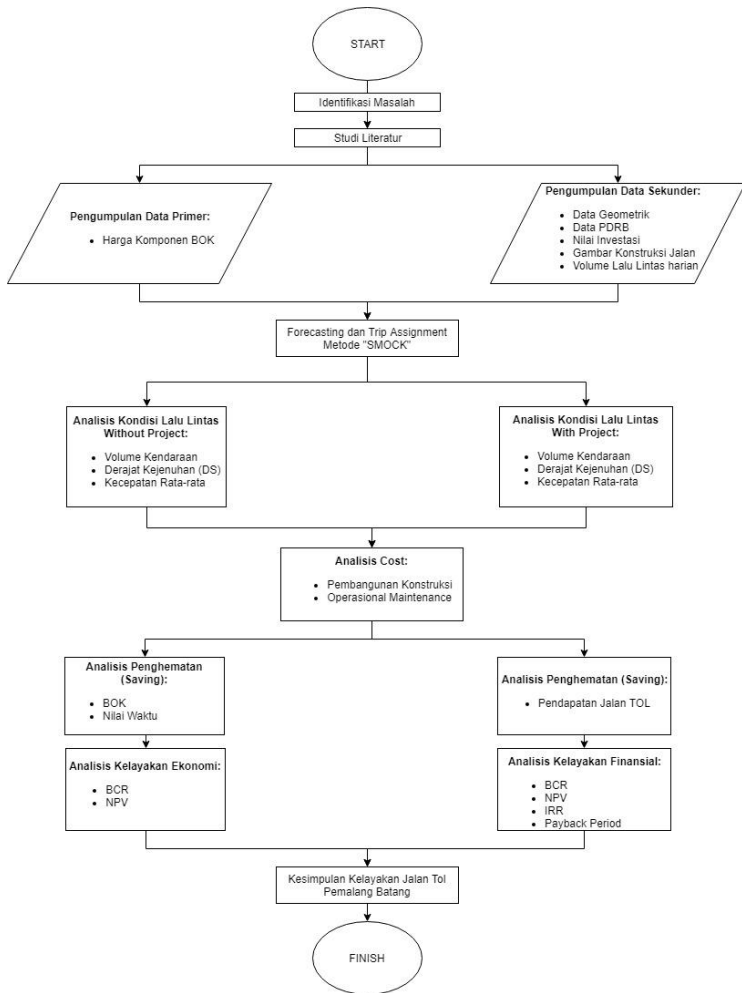
Setelah mengolah data – data yang ada, maka akan didapat hasil yang terdiri dari :

1. Volume kendaraan yang melalui rute tersebut.
2. Kelayakan Jalan Tol Pemalang-Batang dari aspek ekonomi dan aspek finansial

**3.3. Bagan Alir ( *Flowchart* )**

Untuk uraian kegiatan dalam tugas akhir ini dapat dilihat pada **Gambar 3.1** Bagan Diagram Alir (*flowchart*) berikut ini :

**Gambar 3. 1** Bagan Diagram Alir ( *flowchart* )



(Halaman ini sengaja dikosongkan)

## **BAB IV**

### **ANALISIS DATA**

#### **4.1. Umum**

Pengumpulan data dan analisis data mempunyai tujuan untuk mengumpulkan data primer dan sekunder, kemudian menganalisisnya sesuai dengan tahapan perhitungan selanjutnya.

Lokasi studi dalam tugas akhir ini meliputi ruas jalan nasional jalur pantura yang meliputi daerah Pemalang hingga Batang, Jawa Tengah.

#### **4.2. Pengumpulan Data Primer dan Sekunder**

##### **4.2.1. Data Perencanaan Jalan Tol**

Data perencanaan jalan tol menggunakan data sekunder yang telah didapatkan dari PT. Pemalang Batang Tol Road selaku pemilik proyek jalan tol Pemalang Batang adalah sebagai berikut:

- Panjang jalan tol : 33,2 km
- Kecepatan rencana : 120 km/jam
- Jumlah lajur : 4 lajur 2 arah (4/2T)
- Lebar lajur : 3,6 m
- Lebar bahu luar : 3 m
- Lebar bahu dalam : 1,5 m
- Lebar median : 2,5 m
- Biaya investasi : Rp 4.800.000.000.000

Rencana pengoperasian jalan tol pada tahun 2018

##### **4.2.2. Data Geometrik Jalan Eksisting**

Data geometri ini menggunakan data sekunder di jalan eksisting yang memberikan pengaruh terhadap jalan tol rencana yang melingkupi daerah Pemalang, Pekalongan, dan Batang. Data geometri adalah sebagai berikut:

- Ruas Pemalang – Pekalongan
  - Panjang jalan : 29,05
  - Tipe jalan : 4/2 T
  - Tipe alinemen : Datar

- Kelas hambatan samping : Tinggi
  - Lebar jalur : 7 m
  - Lebar bahu jalan : 2
- Ruas Pekalongan – Batang
- Panjang jalan : 13,5 km
  - Tipe jalan : 4/2 T
  - Tipe alinemen : Datar
  - Kelas hambatan samping : Tinggi
  - Lebar jalur : 7 m
  - Lebar bahu jalan : 2 m

#### **4.2.3. Volume Lalu Lintas Jalan Eksisting Berdasarkan Data dari BPJN**

Salah satu data lalu lintas yang digunakan yaitu data lalu lintas harian rata-rata yang didapat dari BPJN (Badan Pelaksana Jalan Nasional). Dari data tersebut didapatkan volume kendaraan dengan satuan kendaraan perjam tertinggi pada saat jam puncak (pek hour) yang nantinya digunakan untuk analisis lalu lintas. Dalam tugas akhir ini untuk mempermudah perhitungan selanjutnya maka dilakukan penyetaraan satuannya menjadi satuan kendaraan ringan (Skr) per jamnya. Untuk mengubahnya harus dikalikan dengan faktor ekivalensi kendaraan ringan (Ekr) jalan luar kota sesuai table 2.1.

Berikut ini adalah salah satu contoh volume lalu lintas pada ruas Pemalang – Pekalongan

**Tabel 4. 1** Volume Lalu Lintas Ruas Pemalang - Pekalongan

No.	Ruas Pemalang - Pekalongan	Arah Timur								Arah Barat							
		Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)								Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)							
		SM	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	SM	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB		KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB		
1	06.00-07.00	635	27	259	5	88	88	6	5	650	88	414	52	149	30	23	16
2	07.00-08.00	688	40	268	19	191	81	8	10	628	72	310	47	204	52	38	40
3	08.00-09.00	629	45	374	9	176	90	5	15	668	470	293	39	206	58	17	27
4	09.00-10.00	664	65	456	17	178	103	12	19	654	582	455	48	214	54	20	28
5	10.00-11.00	658	9	449	9	175	95	14	16	555	47	412	4	156	61	17	28
6	11.00-12.00	650	11	502	11	35	99	11	18	562	45	491	8	163	49	14	16
7	12.00-13.00	655	10	459	15	157	110	7	33	706	70	469	11	149	53	17	26
8	13.00-14.00	625	11	349	22	134	105	7	21	566	36	438	8	187	58	12	18
9	14.00-15.00	658	11	457	32	157	112	13	27	574	41	517	11	171	55	22	30
10	15.00-16.00	665	13	390	49	138	51	14	19	567	30	388	20	162	51	17	24
11	16.00-17.00	625	23	440	30	114	55	13	19	597	40	408	12	156	48	12	15
12	17.00-18.00	630	16	403	39	143	64	12	32	770	33	202	21	152	60	13	14
13	18.00-19.00	664	13	354	28	111	80	9	26	517	134	446	14	113	71	16	27
14	19.00-20.00	620	12	398	32	97	103	16	30	479	27	355	78	149	59	17	26
15	20.00-21.00	459	5	270	47	119	95	9	18	302	14	273	80	115	56	20	23
16	21.00-22.00	330	13	265	43	168	130	9	15	225	12	227	59	131	39	16	17
17	22.00-23.00	128	3	219	30	149	133	12	11	188	8	186	39	103	106	51	33
18	23.00-24.00	115	7	159	31	108	93	7	9	45	3	105	39	61	92	39	51
19	24.00-01.00	115	7	95	33	50	83	7	11	28	18	105	28	83	71	35	27
20	01.00-02.00	116	7	112	38	58	90	13	21	24	19	81	39	80	79	21	29
21	02.00-03.00	65	8	104	30	60	90	10	21	35	20	67	43	88	37	18	21
22	03.00-04.00	65	6	93	16	55	85	6	16	56	21	101	38	70	32	14	18
23	04.00-05.00	70	0	50	42	95	90	6	12	25	21	110	48	85	21	9	19
24	05.00-06.00	570	19	422	8	83	85	2	14	282	16	135	29	117	22	5	18
25	06.00-07.00	580	11	420	22	71	100	7	10	660	17	412	29	145	45	22	26
26	07.00-08.00	668	18	341	12	60	124	7	14	662	25	391	28	168	51	29	26
27	08.00-09.00	629	13	331	7	99	147	7	23	615	34	335	48	176	52	33	19
28	09.00-10.00	685	14	365	11	139	82	8	34	633	21	402	32	152	106	26	32
29	10.00-11.00	664	8	400	13	123	90	14	20	599	19	457	23	155	89	22	51
30	11.00-12.00	640	11	467	10	143	91	8	18	806	24	465	19	175	105	9	41
31	12.00-13.00	678	10	488	11	132	93	11	22	835	20	423	20	151	77	13	36
32	13.00-14.00	675	18	453	13	127	97	9	25	808	21	493	15	147	73	9	30
33	14.00-15.00	708	12	377	33	149	105	11	27	782	21	526	14	128	107	11	33
34	15.00-16.00	685	19	500	26	119	86	12	20	773	26	437	12	170	51	6	19
35	16.00-17.00	706	10	549	31	173	98	14	31	735	22	401	12	141	64	11	21
36	17.00-18.00	740	6	446	29	146	88	12	8	823	22	419	17	139	57	20	24
37	18.00-19.00	648	15	464	61	146	118	16	22	741	21	351	12	120	70	19	32
38	19.00-20.00	636	11	440	90	97	100	16	24	527	22	359	18	117	68	16	23
39	20.00-21.00	508	11	447	105	109	102	11	19	393	20	317	47	122	91	12	48
40	21.00-22.00	205	12	268	146	114	120	8	9	313	32	238	62	107	137	22	78



**Tabel 4. 2** Menentukan Faktor Ekr

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

( Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014 )

Dari data volume lalu lintas pada table 4.1, dikalikan dengan faktor ekivalensi kendaraan ringan (Ekr) yang didapatkan dari perhitungan interpolasi menggunakan data pada table 4.2. Dengan contoh perhitungan sebagai berikut:

- Interpolasi arus total 1200 (rata-rata arus lalu lintas dalam 2 hari) pada jalan 4/2T (kend./jam)
- $Ekr_{KBM(Q=1200)} = 1,4 + \left( \frac{1200-1000}{1800-1000} \right) x (1,6 - 1,4)$   
= 1,5
  - $Ekr_{KBM(Q=1700)} = 1,4 + \left( \frac{1700-1000}{1800-1000} \right) x (1,6 - 1,4)$   
= 1,6

Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk BB, TB, dan SM menggunakan cara interpolasi. Sehingga didapatkan hasil sebagai berikut

**Tabel 4.3 Hasil Ekuivalensi Vol. Lalu Lintas Ruas Pemalang-Pekalongan**

No.	Ruas Pemalang - Pekalongan		Arah Timur									Total Kendaran dan Jam Puncak (Kend./Jam)	Arah Barat									Total Kendaran dan Jam Puncak (Kend./Jam)														
			Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)										Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)																							
	Gol I			Gol II			Gol III			Gol IV			Gol V			Gol I			Gol II				Gol III			Gol IV			Gol V							
	SM	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB	TB	SM	KR		KBM	BB	KBM	TB	TB	TB	SM	KR	KBM		BB	KBM	TB	TB	TB	SM	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB		
	Faktor Ekr		0,7	1	1,5	1,5	1,5	2,1	2,1	2,1	0,7	1	1,45	1,475	1,45	2,125	2,125	0,7	1	1,45	1,475	1,45	2,125	2,125	0,7	1	1,45	1,475	1,45	2,125	2,125					
1	06:00-07:00		412,75	27	375,55	7,375	127,6	187	12,75	10,625	1160,65	422,5	88	600,3	76,7	216,05	63,75	48,875	34	1550,175																
2	07:00-08:00		447,2	40	388,6	28,025	276,95	172,125	17	21,25	1391,15	408,2	72	449,5	69,325	295,8	110,5	80,75	85	1571,075																
3	08:00-09:00		408,85	45	342,3	13,275	255,2	191,25	10,625	31,875	1498,375	434,2	470	424,85	57,255	298,7	123,25	36,125	57,375	1902,025																
4	09:00-10:00		431,6	65	661,2	25,075	258,1	218,875	25,5	40,375	1725,725	425,1	582	659,75	70,8	310,3	114,75	42,5	59,5	2264,7																
5	10:00-11:00		427,7	9	651,05	13,275	253,75	201,875	29,75	34	1620,4	360,75	47	597,4	5,9	226,2	129,625	36,125	59,5	1462,5																
6	11:00-12:00		422,5	11	727,9	16,225	50,75	210,375	23,375	38,25	1500,375	365,3	45	711,95	11,8	236,35	104,125	29,75	34	1538,275																
7	12:00-13:00		425,75	10	665,55	22,125	227,65	233,75	14,875	70,125	1669,825	458,9	70	680,05	16,225	216,05	112,625	36,125	55,25	1645,225																
8	13:00-14:00		406,25	11	506,05	32,45	194,3	223,125	14,875	44,625	1432,675	367,9	36	635,1	11,8	271,15	123,25	25,5	38,25	1508,95																
9	14:00-15:00		427,7	11	662,65	47,2	227,65	238	27,625	57,375	1699,2	373,1	41	749,65	16,225	247,95	116,875	46,75	63,75	1655,3																
10	15:00-16:00		432,25	13	565,5	72,275	200,1	108,375	29,75	40,375	1461,625	368,55	30	562,6	29,5	234,9	108,375	126,25	51	1421,05																
11	16:00-17:00		406,25	23	638	44,25	165,3	116,875	27,625	40,375	1461,675	388,05	40	591,6	17,7	226,2	102	25,5	31,875	1422,925																
12	17:00-18:00		409,5	16	584,35	57,525	207,35	136	25,5	68	1504,225	500,5	33	292,9	30,975	200,4	127,5	27,625	29,75	1262,65																
13	18:00-19:00		431,6	13	513,3	41,3	160,95	170	19,125	55,25	1404,525	336,05	134	646,7	20,65	166,85	150,875	34	57,375	1543,5																
14	19:00-20:00		403	12	577,1	47,2	140,65	218,875	34	63,75	1496,575	311,35	27	514,75	115,05	216,05	125,375	36,125	55,25	1400,95																
15	20:00-21:00		298,35	5	391,5	69,325	172,55	201,875	19,125	38,25	1195,975	196,3	14	395,85	118	166,75	119	42,5	48,875	1101,275																
16	21:00-22:00		214,5	13	384,25	63,425	243,6	276,25	19,125	31,875	1246,025	146,25	12	329,15	87,025	189,95	82,875	34	36,125	917,375																
17	22:00-23:00		83,2	3	317,55	44,25	216,05	282,625	25,5	23,375	995,55	122,2	8	269,7	57,525	149,35	225,25	108,375	70,125	1010,525																
18	23:00-24:00		74,75	7	230,55	45,725	156,6	197,625	14,875	19,125	746,25	29,25	3	152,25	57,525	88,45	195,5	82,875	108,375	717,225																
19	24:00-01:00		74,75	7	137,75	48,675	72,5	176,375	14,875	23,375	555,3	18,2	18	152,25	41,3	120,35	150,875	74,375	57,375	632,725																
20	01:00-02:00		75,4	7	162,4	56,05	84,1	191,25	27,625	44,625	648,45	15,6	19	117,45	57,525	116	167,875	44,625	61,625	599,7																
21	02:00-03:00		42,25	8	150,8	44,25	87	191,25	21,25	44,625	589,425	22,75	20	97,15	63,425	127,6	78,625	38,25	44,625	492,425																
22	03:00-04:00		42,25	6	134,85	23,6	79,75	180,625	12,75	34	513,825	36,4	21	146,45	56,05	101,5	68	29,75	497,4																	
23	04:00-05:00		45,5	0	72,5	61,95	137,75	191,25	12,75	25,5	547,2	16,25	21	159,5	70,8	123,25	44,625	19,125	40,375	494,925																
24	05:00-06:00		370,5	19	611,9	11,8	120,35	180,625	4,25	29,75	1348,175	183,6	16	195,75	42,775	169,65	46,75	10,625	38,25	703,1																
25	06:00-07:00		377	11	609	32,45	102,95	212,5	14,875	21,25	1381,025	429	17	597,4	42,775	210,25	95,625	46,75	55,25	1494,05																
26	07:00-08:00		434,2	18	494,45	17,7	87	263,5	14,875	29,75	1359,475	430,3	25	566,95	41,3	243,6	108,375	61,625	55,25	1532,4																
27	08:00-09:00		408,85	13	479,95	10,325	143,55	312,375	14,875	48,875	1431,8	399,75	34	485,7	70,8	255,2	110,5	70,125	1466,5																	
28	09:00-10:00		445,25	14	529,25	16,225	201,55	174,25	17	72,25	1469,775	411,45	21	582,9	47,2	220,25	225,25	55,25	68	1631,45																
29	10:00-11:00		431,6	8	580	19,175	178,35	191,25	29,75	42,5	1480,625	389,35	19	662,65	33,925	224,75	189,125	46,75	108,375	1673,925																
30	11:00-12:00		416	11	677,15	14,75	207,35	193,375	17	38,25	1574,875	523,9	24	674,25	28,025	253,75	223,125	19,125	87,125	1833,3																
31	12:00-13:00		440,7	10	707,6	16,225	191,4	197,625	23,375	46,75	1633,675	542,75	20	613,35	29,5	218,95	163,625	27,625	76,5	1692,3																
32	13:00-14:00		438,75	18	656,85	19,175	184,15	206,125	19,125	53,125	1595,3	525,2	21	714,85	22,125	213,15	155,125	19,125	63,75	1734,325																
33	14:00-15:00		460,2	12	546,65	48,675	216,05	223,125	23,375	57,375	1587,45	508,3	21	762,7	20,65	185,6	227,375	23,375	70,125	1819,125																
34	15:00-16:00		445,25	19	725	38,35	172,55	182,75	25,5	42,5	1650,9	502,45	26	633,65	17,7	246,3	108,375	12,75	40,375	1587,8																
35	16:00-17:00		458,9	10	796,05	45,725	250,85	208,25	29,75	65,875	1865,4	477,75	22	581,45	17,7	204,45	136	23,375	44,625	1507,35																
36	17:00-18:00		481	6	646,7	42,775	211,7	187	25,5	17	1617,675	534,95	22	607,55	25,075	201,85	121,125	42,5	51	1605,75																
37	18:00-19:00		421,2	15	672,8	89,975	211,7	250,75	34	46,75	1742,175	481,65	21	508,95	17,7	174	148,75	40,375	68	1460,425																
38	19:00-20:00		413,4	11	638	132,75	140,65	212,3	34	5																										

Contoh perhitungan diatas digunakan untuk semua ruas jalan eksisting yang lainnya, sehingga menghasilkan volume lalu lintas sebagai berikut:

**Tabel 4. 4** Rekapitulasi Volume Lalu lintas setelah Ekuivalensi

Lokasi	Waktu	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)								Jumlah (smp/jam)
		SM	KR	Gol I		Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	
				KBM	BB	KBM	TB	TB	TB	
Ruas Pemalang - Pekalongan (Arah Timur)	09.00-10.00	432	65	662	26	259	219	26	41	1730
Ruas Pemalang - Pekalongan (Arah Barat)	09.00-10.00	426	582	660	71	311	115	43	60	2268
Ruas Pekalongan - Batang (Arah Timur)	07.00-08.00	751	227	138	37	260	115	39	58	1625
Ruas Pekalongan - Batang (Arah Barat)	07.00-08.00	797	113	1138	173	626	232	174	130	3383

### 4.3. Peramalan Lalu Lintas (Forecasting)

Untuk memperkirakan (forecasting) volume kendaraan yang akan bertambah pada tahun-tahun berikutnya, digunakan persentase pertumbuhan Pendapatan Daerah Regional Bruto (PDRB) menurut pengeluaran yang menunjukkan nilai tambah barang dan jasa yang dihitung menggunakan harga yang berlaku pada satu tahun tersebut sebagai dasaran dan secara umum kegunaannya untuk mengetahui pertumbuhan ekonomi dari tahun ke tahun. Data inilah yang akan digunakan sebagai acuan dalam meramalkan tingkat pertumbuhan kendaraan di jalan-jalan eksisting yang berpengaruh terhadap jalan tol Pemalang – Batang. Data tersebut tersaji selama 5 tahun terakhir dalam tabel berikut ini:

**Tabel 4. 5** Faktor Laju Petumbuhan PDRB Menurut Pengeluaran

Laju Pertumbuhan PDRB ADH Konstan Menurut Pengeluaran Provinsi Jawa Tengah (2010=100) (Persen)		
2013	triwulan I	4,15
	triwulan II	5,77
	triwulan III	5,14
	triwulan IV	5,34
2014	triwulan I	5,69
	triwulan II	3,88
	triwulan III	5,91
	triwulan IV	5,62
2015	triwulan I	5,58
	triwulan II	5,26
	triwulan III	5,01
	triwulan IV	6,03
2016	triwulan I	5,07
	triwulan II	5,70
	triwulan III	5,00
	triwulan IV	5,33
2017	triwulan I	5,32
	triwulan II	5,18
	triwulan III	5,17
	triwulan IV	5,40

(Sumber: Badan Pusat Statistik 2017, [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id))

Dari data diatas, maka diambil persentase laju pertumbuhan PDRB secara rata-rata selama 5 tahun terakhir, sebesar 5,28% yang digunakan sebagai dasaran dalam menganalisis tingkat pertumbuhan kendaraan pada seluruh ruas jalan lokasi studi. Hal ini untuk menanggulangi lonjakan tingkat pertumbuhan kendaraan di jalan eksisting. Persentase tersebut digunakan selama 44 tahun selama masa konsesi proyek untuk semua jenis kendaraan.

#### **4.4. Analisis Kondisi Lalu Lintas *Without Project***

Untuk mengetahui kelayakan ekonomi dan finansial jalan tol Pemalang-Batang, maka diperlukan analisis kondisi lalu lintas pada jalan eksisting. Analisis ini meliputi sebagai berikut:

##### **4.4.1. Analisis Volume Kendaraan *Without Project***

Analisis ini adalah suatu kondisi volume lalu lintas yang terjadi dari hasil peramalan lalu lintas (*forecasting*) pada ruas jalan eksisting selama 44 tahun kedepan tanpa adanya proyek jalan tol Pemalang – Batang Setelah analisis volume lalu lintas didapatkan maka dikalikan dengan faktor  $k=0,11$  untuk mendapatkan volume kendaraan yang terjadi serta untuk mendapatkan volume lalu lintas per tahunnya dikalikan dengan 365 hari dan berikut adalah contoh dan hasil perhitungannya.:

- Untuk menghitung volume SM (Sepeda Motor) pada tahun 2018:
  - Pada **Tabel 4.4** didapatkan rekap volume untuk SM pada ruas Pemalang-Pekalongan 432 kemudian dimasukkan kedalam rumus:
    - $Q_{jp} = LHRT \times k$
    - $432 = LHRT \times 0,11$
    - $LHRT = (432/0,11) \times 365$  (untuk mendapatkan volume pertahun)
    - $LHRT = 1433455$  smp/tahun
  - Maka didapatkan jumlah kendaraan pertahun untuk jenis SM, kemudian dilakukan untuk jenis kendaraan lainnya.

**Tabel 4. 6** Analisis Volume Kendaraan Ruas Pemalang-  
Pekalongan Arah Timur *Without Project*

Ruas Pemalang - Pekalongan (Arah Timur)								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)(smp/tahun)							
	SM	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
		KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2018	1433455	215682	2196637	86273	859410	726682	86273	136046
2019	1509106	227065	2312565	90827	904766	765033	90827	143226
2020	1588750	239049	2434611	95621	952516	805408	95621	150785
2021	1672597	251665	2563098	100668	1002786	847914	100668	158743
2022	1760869	264947	2698366	105981	1055709	892663	105981	167121
2023	1853799	278930	2840773	111575	1111425	939774	111575	175941
2024	1951634	293651	2990695	117464	1170081	989371	117464	185227
2025	2054632	309149	3148529	123664	1231833	1041586	123664	195003
2026	2163066	325465	3314693	130191	1296843	1096556	130191	205295
2027	2277222	342642	3489626	137062	1365284	1154427	137062	216130
2028	2397403	360725	3673792	144296	1437337	1215352	144296	227537
2029	2523926	379763	3867677	151912	1513193	1279493	151912	239546
2030	2657127	399805	4071794	159930	1593052	1347019	159930	252189
2031	2797357	420905	4286683	168371	1677126	1418108	168371	265499
2032	2944988	443119	4512913	177257	1765637	1492949	177257	279511
2033	3100410	466505	4751082	186612	1858819	1571740	186612	294263
2034	3264035	491125	5001821	196461	1956919	1654689	196461	309793
2035	3436295	517045	5265793	206830	2060196	1742016	206830	326143
2036	3617646	544333	5543696	217746	2168923	1833951	217746	343356
2037	3808568	573061	5836265	229238	2283388	1930738	229238	361477
2038	4009566	603305	6144274	241337	2403894	2032633	241337	380554
2039	4221171	635145	6468539	254074	2530760	2139906	254074	400638
2040	4443944	668665	6809917	267483	2664321	2252840	267483	421782
2041	4678474	703954	7169311	281600	2804931	2371734	281600	444042
2042	4925381	741106	7547672	296462	2952962	2496903	296462	467477
2043	5185318	780218	7946001	312108	3108805	2628678	312108	492149
2044	5458974	821395	8365352	328580	3272873	2767407	328580	518123
2045	5747072	864745	8806834	345921	3445599	2913457	345921	545467

**Tabel 4. 6** Analisis Volume Kendaraan Ruas Pemalang-  
Pekalongan Arah Timur *Without Project* (Lanjutan)

Ruas Pemalang - Pekalongan (Arah Timur)								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)(smp/tahun)							
	SM	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
		KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2046	6050374	910382	9271615	364177	3627441	3067215	364177	574255
2047	6369683	958428	9760925	383397	3818880	3229088	383397	604562
2048	6705844	1009010	10276058	403631	4020422	3399504	403631	636468
2049	7059745	1062261	10818377	424933	4232600	3578913	424933	670058
2050	7432324	1118322	11389317	447359	4455976	3767791	447359	705421
2051	7824565	1177342	11990389	470969	4691141	3966637	470969	742650
2052	8237507	1239477	12623182	495825	4938716	4175977	495825	781844
2053	8672242	1304891	13289371	521993	5199357	4396365	521993	823106
2054	9129920	1373757	13990718	549542	5473754	4628384	549542	866546
2055	9611752	1446258	14729079	578545	5762632	4872647	578545	912278
2056	10119013	1522585	15506407	609078	6066755	5129801	609078	960424
2057	10653044	1602940	16324758	641223	6386928	5400527	641223	1011111
2058	11215259	1687536	17186298	675064	6723999	5685540	675064	1064473
2059	11807145	1776596	18093305	710691	7078859	5985595	710691	1120651
2060	12430268	1870356	19048180	748198	7452446	6301485	748198	1179794
2061	13086276	1969065	20053448	787685	7845749	6634046	787685	1242058
2062	13776905	2072983	21111769	829256	8259809	6984158	829256	1307608
2063	14503982	2182385	22225943	873020	8695721	7352747	873020	1376618

**Tabel 4. 7 Analisis Volume Kendaraan Ruas Pemalang  
Pekalongan Arah Barat *Without Project***

Ruas Pemalang - Pekalongan (Arah Barat)								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)(smp/tahun)							
	SM	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
		KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2018	1413546	1931182	2190000	235591	1031955	381591	142682	199091
2019	1488146	2033101	2305578	248025	1086417	401730	150213	209599
2020	1566683	2140398	2427255	261115	1143753	422932	158141	220661
2021	1649365	2253358	2555354	274896	1204115	445253	166487	232307
2022	1736411	2372279	2690213	289404	1267663	468752	175274	244568
2023	1828051	2497477	2832189	304678	1334564	493491	184525	257476
2024	1924527	2629282	2981658	320758	1404996	519535	194264	271065
2025	2026094	2768043	3139016	337687	1479145	546954	204517	285371
2026	2133022	2914127	3304678	355509	1557207	575820	215311	300432
2027	2245593	3067921	3479083	374271	1639389	606209	226675	316288
2028	2364105	3229831	3662692	394024	1725908	638202	238638	332981
2029	2488871	3400286	3855991	414819	1816993	671884	251233	350555
2030	2620222	3579737	4059491	436712	1912885	707343	264492	369056
2031	2758505	3768658	4273731	459760	2013838	744674	278451	388533
2032	2904086	3967549	4499278	484024	2120119	783975	293147	409038
2033	3057350	4176937	4736728	509569	2232009	825350	308618	430625
2034	3218702	4397375	4986709	536462	2349804	868908	324906	453352
2035	3388569	4629447	5249883	564774	2473815	914765	342053	477278
2036	3567401	4873767	5526946	594580	2604371	963042	360105	502467
2037	3755671	5130981	5818631	625959	2741817	1013867	379110	528985
2038	3953877	5401769	6125710	658994	2886517	1067374	399118	556903
2039	4162543	5686848	6448995	693773	3038853	1123705	420182	586294
2040	4382222	5986972	6789341	730387	3199229	1183009	442358	617236
2041	4613494	6302935	7147649	768934	3368069	1245443	465704	649811
2042	4856972	6635573	7524867	809515	3545819	1311172	490282	684105
2043	5113299	6985766	7921992	852238	3732950	1380370	516157	720209
2044	5383154	7354440	8340076	897215	3929957	1453220	543398	758219
2045	5667250	7742571	8780224	944566	4137361	1529914	572076	798235



**Tabel 4. 7 Analisis Volume Kendaraan Ruas Pemalang  
Pekalongan Arah Barat *Without Project* (Lanjutan)**

Ruas Pemalang - Pekalongan (Arah Barat)								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)(smp/tahun)							
	SM	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
		KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2046	5966340	8151186	9243601	994416	4355711	1610656	602268	840362
2047	6281214	8581365	9731433	1046897	4585584	1695659	634053	884713
2048	6612706	9034247	10245010	1102147	4827589	1785148	667516	931404
2049	6961692	9511030	10785691	1160313	5082366	1879360	702745	980559
2050	7329096	10012975	11354906	1221549	5350588	1978544	739833	1032309
2051	7715890	10541410	11954162	1286017	5632966	2082962	778878	1086790
2052	8123097	11097733	12585043	1353887	5930246	2192891	819984	1144146
2053	8551794	11683416	13249219	1425339	6243215	2308621	863259	1204529
2054	9003115	12300009	13948447	1500562	6572701	2430459	908818	1268099
2055	9478255	12949142	14684577	1579755	6919576	2558727	956781	1335023
2056	9978470	13632533	15459556	1663127	7284757	2693764	1007276	1405479
2057	10505084	14351990	16275435	1750899	7669211	2835928	1060435	1479654
2058	11059490	15109417	17134372	1843303	8073954	2985595	1116400	1557743
2059	11643155	15906817	18038639	1940584	8500057	3143160	1175319	1639953
2060	12257623	16746300	18990629	2042999	8948648	3309041	1237347	1726502
2061	12904520	17630086	19992860	2150819	9420913	3483676	1302648	1817619
2062	13585557	18560514	21047984	2264329	9918102	3667528	1371396	1913544
2063	14302535	19540046	22158792	2383829	10441530	3861082	1443772	2014532

**Tabel 4. 8 Analisis Volume Kendaraan Ruas Pekalongan  
Batang Arah Timur *Without Project***

Ruas Pekalongan - Batang (Arah Timur)								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)(smp/tahun)							
	SM	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
		KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2018	2491955	753228	457910	122773	862728	381591	129410	192455
2019	2623468	792980	482077	129253	908259	401730	136240	202612
2020	2761922	834830	507519	136075	956193	422932	143431	213305
2021	2907683	878889	534304	143257	1006657	445253	151001	224563
2022	3061136	925273	562502	150818	1059784	468752	158971	236415
2023	3222688	974105	592189	158778	1115715	493491	167361	248892
2024	3392766	1025514	623442	167158	1174597	519535	176194	262028
2025	3571820	1079636	656345	175980	1236587	546954	185493	275857
2026	3760323	1136614	690984	185268	1301848	575820	195283	290416
2027	3958775	1196599	727451	195046	1370554	606209	205590	305743
2028	4167700	1259750	765843	205340	1442885	638202	216441	321879
2029	4387651	1326234	806261	216177	1519034	671884	227864	338867
2030	4619210	1396226	848812	227586	1599202	707343	239890	356751
2031	4862989	1469912	893609	239597	1683600	744674	252551	375579
2032	5119634	1547487	940770	252242	1772452	783975	265880	395401
2033	5389823	1629156	990420	265555	1865994	825350	279912	416269
2034	5674271	1715135	1042690	279570	1964472	868908	294685	438238
2035	5973731	1805652	1097718	294325	2068148	914765	310238	461367
2036	6288995	1900946	1155651	309859	2177295	963042	326611	485716
2037	6620897	2001269	1216641	326212	2292202	1013867	343848	511350
2038	6970315	2106886	1280850	343428	2413173	1067374	361995	538337
2039	7338174	2218077	1348447	361553	2540529	1123705	381100	566748
2040	7725447	2335137	1419612	380634	2674606	1183009	401213	596659
2041	8133158	2458374	1494533	400722	2815759	1245443	422388	628148
2042	8562386	2588115	1573407	421871	2964361	1311172	444680	661299
2043	9014266	2724703	1656444	444136	3120806	1380370	468148	696200
2044	9489994	2868500	1743863	467576	3285507	1453220	492855	732942
2045	9990829	3019886	1835896	492253	3458900	1529914	518866	771624

**Tabel 4. 8** Analisis Volume Kendaraan Ruas Pekalongan Batang  
Arah Timur *Without Project* (Lanjutan)

Ruas Pekalongan - Batang (Arah Timur)								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)(smp/tahun)							
	SM	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
		KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2046	10518096	3179261	1932786	518232	3641444	1610656	546250	812347
2047	11073189	3347047	2034789	545582	3833622	1695659	575079	855219
2048	11657577	3523688	2142175	574376	4035942	1785148	605429	900354
2049	12272806	3709651	2255229	604689	4248939	1879360	637381	947871
2050	12920504	3905428	2374249	636602	4473177	1978544	671019	997895
2051	13602384	4111537	2499550	670199	4709249	2082962	706433	1050559
2052	14320250	4328524	2631464	705569	4957780	2192891	743716	1106003
2053	15076002	4556962	2770340	742806	5219427	2308621	782966	1164373
2054	15871639	4797456	2916545	782008	5494883	2430459	824288	1225823
2055	16709265	5050642	3070466	823279	5784876	2558727	867790	1290516
2056	17591097	5317190	3232510	866728	6090173	2693764	913588	1358623
2057	18519468	5597805	3403106	912470	6411582	2835928	961803	1430325
2058	19496833	5893230	3582705	960626	6749954	2985595	1012563	1505811
2059	20525779	6204246	3771783	1011324	7106183	3143160	1066002	1585281
2060	21609027	6531676	3970839	1064697	7481212	3309041	1122261	1668945
2061	22749444	6876386	4180401	1120887	7876033	3483676	1181489	1757024
2062	23950046	7239288	4401022	1180042	8291691	3667528	1243843	1849751
2063	25214010	7621342	4633286	1242319	8729285	3861082	1309487	1947372

**Tabel 4.9** Analisis Volume Kendaraan Ruas Pekalongan Batang  
Arah Barat *Without Project*

Ruas Pekalongan - Batang (Arah Barat)								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)(smp/tahun)							
	SM	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
		KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2018	2644591	374955	3776091	574046	2077182	769819	577364	431364
2019	2784160	394744	3975375	604342	2186806	810447	607835	454130
2020	2931095	415577	4185176	636237	2302215	853219	639914	478097
2021	3085784	437510	4406049	669815	2423715	898248	673686	503329
2022	3248637	460600	4638579	705165	2551627	945654	709240	529893
2023	3420084	484909	4883381	742381	2686290	995561	746671	557859
2024	3600579	510501	5141102	781561	2828059	1048102	786077	587301
2025	3790600	537443	5412424	822808	2977310	1103416	827563	618296
2026	3990649	565807	5698065	866232	3134438	1161649	871238	650927
2027	4201256	595668	5998781	911948	3299858	1222956	917218	685280
2028	4422978	627105	6315367	960077	3474009	1287498	965625	721446
2029	4656401	660201	6648661	1010746	3657350	1355446	1016586	759521
2030	4902143	695044	6999545	1064089	3850367	1426980	1070237	799605
2031	5160854	731725	7368946	1120247	4053571	1502289	1126719	841805
2032	5433219	770342	7757843	1179369	4267499	1581573	1186182	886232
2033	5719958	810997	8167264	1241611	4492717	1665041	1248783	933003
2034	6021829	853798	8598292	1307138	4729821	1752914	1314688	982243
2035	6339632	898858	9052067	1376123	4979438	1845425	1384071	1034081
2036	6674207	946296	9529790	1448748	5242228	1942818	1457116	1088655
2037	7026439	996237	10032725	1525206	5518887	2045351	1534016	1146109
2038	7397260	1048814	10562203	1605699	5810147	2153295	1614974	1206595
2039	7787651	1104166	11119624	1690440	6116778	2266936	1700205	1270274
2040	8198645	1162439	11706463	1779653	6439591	2386574	1789934	1337313
2041	8631329	1223787	12324272	1873575	6779441	2512526	1884398	1407890
2042	9086848	1288373	12974686	1972453	7137226	2645125	1983848	1482192
2043	9566407	1356367	13659426	2076550	7513894	2784722	2088546	1560415
2044	10071275	1427950	14380303	2186140	7910440	2931686	2198770	1642766
2045	10602787	1503311	15139224	2301514	8327914	3086406	2314811	1729463

**Tabel 4.9** Analisis Volume Kendaraan Ruas Pekalongan Batang  
Arah Barat *Without Project* (Lanjutan)

Ruas Pekalongan - Batang (Arah Barat)								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)(smp/tahun)							
	SM	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
		KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2046	11162350	1582649	15938197	2422977	8767420	3249292	2436976	1820736
2047	11751444	1666174	16779336	2550850	9230121	3420774	2565588	1916826
2048	12371627	1754107	17664866	2685472	9717241	3601306	2700987	2017987
2049	13024540	1846680	18597130	2827198	10230069	3791365	2843532	2124487
2050	13711911	1944139	19578594	2976404	10769961	3991455	2993600	2236607
2051	14435558	2046741	20611855	3133484	11338346	4202105	3151588	2354644
2052	15197395	2154758	21699646	3298854	11936728	4423872	3317914	2478911
2053	15999438	2268476	22844845	3472952	12566689	4657342	3493017	2609736
2054	16843809	2388195	24050482	3656238	13229897	4903134	3677361	2747465
2055	17732742	2514232	25319747	3849196	13928105	5161897	3871434	2892463
2056	18668588	2646921	26655997	4052338	14663161	5434317	4075749	3045113
2057	19653823	2786613	28062768	4266201	15437010	5721114	4290847	3205819
2058	20691054	2933677	29543781	4491350	16251699	6023046	4517297	3375007
2059	21783025	3088502	31102955	4728381	17109383	6340913	4755698	3553123
2060	22932625	3251498	32744414	4977922	18012331	6675555	5006680	3740640
2061	24142895	3423096	34472501	5240632	18962932	7027858	5270908	3938053
2062	25417037	3603750	36291788	5517207	19963701	7398754	5549081	4145884
2063	26758422	3793938	38207088	5808378	21017286	7789224	5841934	4364684

#### 4.4.2. Analisis Perilaku Lalu Lintas Jalan *Without Project*

Analisis ini berguna untuk memperkirakan kapasitas dan perilaku lalu lintas sebelum adanya pembangunan jalan tol Pemalang – Batang. Analisis perilaku lalu lintas ini dilakukan pada ruas jalan eksisting yakni Jalan Pantura yang meliputi tiga daerah yaitu Pemalang - Pekalongan - Batang yang didapatkan dari perbandingan rasio volume kendaraan terhadap kapasitas yang disajikan dalam skr/jam.

a. Perhitungan Kapasitas Jalan

Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui kapasitas atau kemampuan jalan dalam menampung arus lalu lintas dalam skr/jam.

➤ Perhitungan Kapasitas Jalan Eksisting

Perhitungan Kapasitas ini ditinjau dari data geometrik Jalan Eksisting. Berikut tabel yang digunakan untuk menghitung Kapasitas Jalan pada ruas jalan eksisting:

**Tabel 4. 10** Kapasitas Dasar (  $C_0$  )

Tipe Jalan	Tipe Alinemen	$C_0$ (skr/jam)	Keterangan
<b>4/2T</b>	<b>Datar</b>	<b>1900</b>	<b>Perlajur</b>
	Bukit	1850	
	Gunung	1800	
4/2TT	Datar	1700	
	Bukit	1650	
	Gunung	1600	
2/2TT	Datar	3100	Total Kedua Arah
	Bukit	3000	
	Gunung	2900	

(Sumber: *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014*)

**Tabel 4. 11** Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur Atau Jalur Lalu Lintas,  $FC_{LJ}$

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif ( $L_{LJ-E}$ ), m	$FC_{LJ}$	
4/2T & 6/2T	Per Lajur	3,00	0,91
		3,25	0,96
		<b>3,5</b>	<b>1,00</b>
		3,75	1,03
4/2TT	Per Lajur	3,00	0,91
		3,25	0,96
		3,50	1,00
		3,75	1,03
2/2TT	Total dua arah	5,00	0,69
		6,00	0,91
		7,00	1,00
		8,00	1,08
		9,00	1,15
		10,0	1,21
		11,0	1,27

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014)

**Tabel 4. 12** Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisahan Arah Lalu Lintas,  $FC_{PA}$

Pemisahan arah SP %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
$FC_{SP}$	Dua lajur: 2L2A	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	<b>Empat-lajur: 4L2A</b>	<b>1,00</b>	0,975	0,95	0,925	0,90

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014)

**Tabel 4. 13** Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Khs Pada Jalan Berbahu,  $FC_{HS}$

Tipe Jalan	KHS	$FC_{HS}$			
		Lebar bahu efektif $L_{Be,m}$			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2T	SR	0,99	1,00	1,01	1,03
	R	0,96	0,97	0,99	1,01
	S	0,93	0,95	0,96	0,99
	T	0,90	0,92	0,95	<b>0,97</b>
	ST	0,88	0,90	0,93	0,96
	SR	0,97	0,99	1,00	1,02
2/2TT & 4/2TT	R	0,93	0,95	0,97	1,00
	S	0,88	0,91	0,94	0,98
	T	0,84	0,87	0,91	0,95
	ST	0,80	0,83	0,88	0,93

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014)

- Ruas Pemalang – Pekalongan (4/2T, datar, hambatan samping tinggi)

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas Dasar } (C_0) &= 1900 \quad (\text{skr/jam}) \\ &= \quad (\text{perlajur}) \end{aligned}$$

$$\text{Faktor Lebar Efektif } (FC_{lj}) = 1,00$$

$$\text{Faktor Pemisah Arah } (FC_{pa}) = 1$$

$$\text{Faktor Hambatan Samping } (FC_{hs}) = 0,97$$

$$C = C_0 * FC_{lj} * FC_{pa} * FC_{hs}$$

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas } (C) &= \mathbf{1843} \quad (\text{skr/jam}) \\ &= \quad (\text{perlajur}) \end{aligned}$$

- Ruas Pekalongan – Batang (4/2T, datar, hambatan samping tinggi)

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas Dasar } (C_0) &= 1900 \quad (\text{skr/jam}) \\ &= \quad (\text{perlajur}) \end{aligned}$$

$$\text{Faktor Lebar Efektif } (FC_{lj}) = 1,00$$

$$\text{Faktor Pemisah Arah } (FC_{pa}) = 1$$

$$\text{Faktor Hambatan Samping } (FC_{hs}) = 0,97$$

$$C = C_0 * FC_{lj} * FC_{pa} * FC_{hs}$$



$$\begin{aligned} \text{Kapasitas (C)} &= 1843 \text{ (skr/jam)} \\ &= \text{ (perlajur)} \end{aligned}$$

- Perhitungan Kapasitas Jalan Tol Pemalang – Batang (4/2) koefisien didapatkan dari tabel berikut:

**Tabel 4. 14** Penetapan Kapasitas Dasar Jalan Bebas Hambatan

Tipe JBH/Tipe alinyemen	Kapasitas dasar (skr/jam/lajur)
JBH 4/2 dan JBH 6/2	
<b>Datar</b>	<b>2300</b>
Bukit	2250
Gunung	2150

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014)

**Tabel 4. 15** Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Efektif Jalur Lalu Lintas,  $FC_L$

Tipe jalan	Lebar efektif jalur lalu lintas ( $L_{L,E}$ ), m	$FC_L$
<b>JBH 4/2 dan JBH 6/2</b>	<b>Per Lajur</b>	3,25
		<b>3,5</b>
		<b>3,75</b>
		0,96
		<b>1,00</b>
		<b>1,03</b>

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014)

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas dasar (C}_0\text{)} &= 2300 \text{ (skr/jam)} \\ &= \text{ (per lajur)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Faktor Lebar Efektif (FC}_{ij}\text{)} &= \text{interpolasi karena lebar} \\ &= \text{efektif 3,6 m dengan} \\ &= \text{cara:} \end{aligned}$$

$$FC_{ij} = 1 + \left( \frac{(3,6-3,5)}{(3,75-3,5)} \times (1,03 - 1) \right) = 1,012$$

$$C = C_0 * FC_{ij} * \text{jumlah lajur}$$

$$\text{Kapasitas (C)} = 2327,6 \text{ (skr/jam)}$$

= (per lajur)

b. Perhitungan Derajat Kejenuhan *Without Project*

Nilai derajat kejenuhan menunjukkan kepadatan suatu jalan. Derajat kejenuhan digunakan sebagai dasar dalam menentukan faktor koreksi lalu lintas dalam perhitungan BOK dari aspek ekonomi. Dan berikut contoh hasil perhitungan derajat kejenuhan jalan eksisting ruas Pemalang-Pekalongan arah Timur pada tahun 2018:

- Arus (Q) = 1731 skr/jam (Jumlah Total kendaraan yang melewati jalan eksisting ruas Pemalang-Pekalongan Arah Tmur)
- Kapasitas (C) =  $1843 \times 2$   
= 3686 skr/jam (didapat dari hasil perhitungan kapasitas jalan, dikali 2 karena terdapat 2 lajur untuk 1 jalur)
- Derajat Kejenuhan (DS) =  $Q/C$   
=  $1731/3685$   
= 0,470

Maka didapatkan derajat kejenuhan 0,470 untuk jalan eksisting ruas Pemalang-Pekalongan arah timur pada tahun 2018. Selanjutnya dilakukan cara perhitungan yang sama untuk ruas-ruas lainnya. Sehingga didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 4. 16** Derajat Kejenuhan Ruas Pemalang Pekalongan  
Without Project

Tahun	Ruas Pemalang - Pekalongan (Arah Timur)			Ruas Pemalang - Pekalongan (Arah Barat)		
	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)
2018	1731	3686	0,470	2269	3686	0,616
2019	1822	3686	0,494	2388	3686	0,648
2020	1918	3686	0,520	2514	3686	0,682
2021	2019	3686	0,548	2647	3686	0,718
2022	2126	3686	0,577	2787	3686	0,756
2023	2238	3686	0,607	2934	3686	0,796
2024	2356	3686	0,639	3088	3686	0,838
2025	2480	3686	0,673	3251	3686	0,882
2026	2611	3686	0,708	3423	3686	0,929
2027	2749	3686	0,746	3604	3686	0,978
2028	2894	3686	0,785	3794	3686	1,029
2029	3047	3686	0,827	3994	3686	1,084
2030	3207	3686	0,870	4205	3686	1,141
2031	3377	3686	0,916	4426	3686	1,201
2032	3555	3686	0,964	4660	3686	1,264
2033	3742	3686	1,015	4906	3686	1,331
2034	3940	3686	1,069	5165	3686	1,401
2035	4148	3686	1,125	5437	3686	1,475
2036	4367	3686	1,185	5724	3686	1,553
2037	4597	3686	1,247	6026	3686	1,635
2038	4840	3686	1,313	6344	3686	1,721
2039	5095	3686	1,382	6679	3686	1,812
2040	5364	3686	1,455	7032	3686	1,908
2041	5647	3686	1,532	7403	3686	2,008
2042	5945	3686	1,613	7793	3686	2,114
2043	6259	3686	1,698	8205	3686	2,226
2044	6589	3686	1,788	8638	3686	2,343
2045	6937	3686	1,882	9093	3686	2,467

**Tabel 4. 16** Derajat Kejenuhan Ruas Pemalang Pekalongan Without Project (Lanjutan)

Tahun	Ruas Pemalang - Pekalongan			Ruas Pemalang - Pekalongan		
	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)
2046	7303	3686	1,981	9573	3686	2,597
2047	7688	3686	2,086	10079	3686	2,734
2048	8094	3686	2,196	10610	3686	2,878
2049	8521	3686	2,312	11170	3686	3,030
2050	8970	3686	2,434	11760	3686	3,190
2051	9444	3686	2,562	12380	3686	3,359
2052	9942	3686	2,697	13034	3686	3,536
2053	10467	3686	2,840	13722	3686	3,723
2054	11019	3686	2,989	14446	3686	3,919
2055	11601	3686	3,147	15208	3686	4,126
2056	12213	3686	3,313	16011	3686	4,344
2057	12857	3686	3,488	16856	3686	4,573
2058	13536	3686	3,672	17745	3686	4,814
2059	14250	3686	3,866	18682	3686	5,068
2060	15002	3686	4,070	19668	3686	5,336
2061	15794	3686	4,285	20706	3686	5,617
2062	16628	3686	4,511	21798	3686	5,914
2063	17505	3686	4,749	22949	3686	6,226

**Tabel 4. 17** Derajat Kejenuhan Ruas Pekalongan Batang Without Project

Tahun	Ruas Pekalongan - Batang (Arah Timur)			Ruas Pekalongan - Batang (Arah Barat)		
	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)
2018	1626	3686	0,441	3384	3686	0,918
2019	1711	3686	0,464	3562	3686	0,966
2020	1802	3686	0,489	3750	3686	1,017
2021	1897	3686	0,515	3948	3686	1,071
2022	1997	3686	0,542	4156	3686	1,128
2023	2102	3686	0,570	4376	3686	1,187
2024	2213	3686	0,600	4606	3686	1,250
2025	2330	3686	0,632	4849	3686	1,316
2026	2453	3686	0,665	5105	3686	1,385
2027	2582	3686	0,700	5375	3686	1,458
2028	2718	3686	0,737	5658	3686	1,535
2029	2862	3686	0,776	5957	3686	1,616
2030	3013	3686	0,817	6271	3686	1,701
2031	3172	3686	0,861	6602	3686	1,791
2032	3339	3686	0,906	6951	3686	1,886
2033	3515	3686	0,954	7318	3686	1,985
2034	3701	3686	1,004	7704	3686	2,090
2035	3896	3686	1,057	8110	3686	2,200
2036	4102	3686	1,113	8538	3686	2,316
2037	4318	3686	1,171	8989	3686	2,439
2038	4546	3686	1,233	9463	3686	2,567
2039	4786	3686	1,298	9963	3686	2,703
2040	5038	3686	1,367	10488	3686	2,845
2041	5304	3686	1,439	11042	3686	2,996
2042	5584	3686	1,515	11625	3686	3,154
2043	5879	3686	1,595	12238	3686	3,320
2044	6189	3686	1,679	12884	3686	3,495
2045	6516	3686	1,768	13564	3686	3,680

**Tabel 4 17.** Derajat Kejenuhan Ruas Pekalongan Batang Without Project (Lanjutan)

Tahun	Ruas Pekalongan - Batang (Arah Timur)			Ruas Pekalongan - Batang (Arah Barat)		
	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)
2046	6859	3686	1,861	14280	3686	3,874
2047	7221	3686	1,959	15033	3686	4,078
2048	7602	3686	2,062	15827	3686	4,294
2049	8004	3686	2,171	16662	3686	4,520
2050	8426	3686	2,286	17541	3686	4,759
2051	8871	3686	2,407	18467	3686	5,010
2052	9339	3686	2,534	19441	3686	5,274
2053	9832	3686	2,667	20467	3686	5,553
2054	10350	3686	2,808	21547	3686	5,846
2055	10897	3686	2,956	22685	3686	6,154
2056	11472	3686	3,112	23882	3686	6,479
2057	12077	3686	3,276	25142	3686	6,821
2058	12714	3686	3,449	26469	3686	7,181
2059	13385	3686	3,631	27866	3686	7,560
2060	14092	3686	3,823	29336	3686	7,959
2061	14836	3686	4,025	30885	3686	8,379
2062	15618	3686	4,237	32514	3686	8,821
2063	16443	3686	4,461	34230	3686	9,286

#### 4.5. Analisis Kecepatan Arus Bebas (*Free Flow*)

Kecepatan arus bebas didefinisikan sebagai kecepatan pada saat tingkatan arus nol atau dengan kata lain keadaan dimana tana halangan kendaraan bermotor lain di jalan. Dalam analisis kecepatan arus bebas ini berdasarkan kondisi geometric masing-masing ruas jalan, dan digunakan formula dari PKJI Jalan Luar Kota.

Bentuk umum persamaan untuk menentukan kecepatan arus bebas untuk jalan luar kota adalah:

$$V_B = (V_{BD} + FV_{B, w}) \times FV_{B, HS} \times FV_{B, KFJ}$$

Untuk kecepatan arus bebas tipe kendaraan lain dapat ditentukan dengan rumus berikut:

$$V_{B, KBM} = V_{BD} - FV_B \times FV_{B, KBM} / V_{BD}$$

Dimana,

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

Bentuk umum persamaan untuk menentukan  $V_B$  jalan bebas hambatan adalah:

$$V_B = V_{BD} + V_{BL}$$

Untuk kecepatan arus bebas tipe kendaraan lain dapat ditentukan dengan rumus berikut:

$$V_{B, KS} = V_{BD, KS} - V_{BL} \times V_{BD, KS} / V_{BD}$$

##### 4.5.1. Perhitungan Kecepatan Arus Bebas Jalan Eksisting

- a. Ruas Pemalang-Pekalongan  
Kendaraan Ringan (KR)  
 $V_{bd} = 78$  (km/jam)

$$\begin{aligned}
FV_{b,w} &= 0 && (\text{km/jam}) \\
FV_{b,hs} &= 0,97 \\
FV_{b,kfj} &= 0,98 \\
\mathbf{V_{b,KR}} &= \mathbf{74,147} && \mathbf{(\text{km/jam})} \\
\text{Untuk kendaraan lain} \\
FV_b &= 3,8532 && (\text{km/jam}) \\
\text{Kendaraan berat menengah (KBM)} \\
V_{bd,KBM} &= 65 && (\text{km/jam}) \\
\mathbf{V_{b,KBM}} &= \mathbf{61,8} && \mathbf{(\text{km/jam})} \\
\text{Bis Besar (BB)} \\
V_{bd,BB} &= 81 && (\text{km/jam}) \\
\mathbf{V_{b,BB}} &= \mathbf{77} && \mathbf{(\text{km/jam})} \\
\text{Truk Besar (TB)} \\
V_{bd,TB} &= 62 && (\text{km/jam}) \\
\mathbf{V_{b,TB}} &= \mathbf{58,9} && \mathbf{(\text{km/jam})}
\end{aligned}$$

b. Ruas Pekalongan-Batang

Kendaraan Ringan (KR)

$$\begin{aligned}
V_{bd} &= 78 && (\text{km/jam}) \\
FV_{b,w} &= 0 && (\text{km/jam}) \\
FV_{b,hs} &= 0,97 \\
FV_{b,kfj} &= 0,98 \\
\mathbf{V_{b,KR}} &= \mathbf{74,147} && \mathbf{(\text{km/jam})} \\
\text{Untuk kendaraan lain} \\
FV_b &= 3,8532 && (\text{km/jam})
\end{aligned}$$

Kendaraan berat menengah (KBM)

$$\begin{aligned}
V_{bd,KBM} &= 65 && (\text{km/jam}) \\
\mathbf{V_{b,KBM}} &= \mathbf{61,8} && \mathbf{(\text{km/jam})}
\end{aligned}$$

Bis Besar (BB)

$$\begin{aligned}
V_{bd,BB} &= 81 && (\text{km/jam}) \\
\mathbf{V_{b,BB}} &= \mathbf{77,0} && \mathbf{(\text{km/jam})}
\end{aligned}$$

Truk Besar (TB)

$$\begin{aligned}
V_{bd,TB} &= 62 && (\text{km/jam}) \\
\mathbf{V_{b,TB}} &= \mathbf{58,9} && \mathbf{(\text{km/jam})}
\end{aligned}$$



#### 4.5.2. Perhitungan Kecepatan Arus Bebas Jalan Tol

a.	4/2 T	
	Kendaraan Ringan (KR)	
	Vbd	= 88` (km/jam)
	FVb,l	= 2 (km/jam)
	<b>Vb,KR</b>	<b>= 90 (km/jam)</b>
	Kendaraan Berat Menengah (KBM)	
	Vbd,KBM	= 70 (km/jam)
	<b>Vb,KBM</b>	<b>= 68,4 (km/jam)</b>
	Bis Besar (BB)	
	Vbd,BB	= 90 (km/jam)
	<b>Vb,BB</b>	<b>= 88,0 (km/jam)</b>
	Truk Besar (TB)	
	Vbd,TB	= 65 (km/jam)
	<b>Vb,TB</b>	<b>= 63,5 (km/jam)</b>

Setelah didapatkan kecepatan arus bebas (*Free Flow*) untuk masing-masing tipe kendaraan di semua ruas jalan eksisting kemudian dianalisis kecepatan tempuh kendaraan dengan menggunakan grafik pada PKJI '14 hubungan derajat kejenuhan (DS) dengan tipe jalan masing-masing ruas jalan. Kecepatan tempuh kendaraan dianalisis pada kondisi *without project* pada jalan eksisting serta kondisi *with project* pada jalan eksisting dan jalan tol. Hasil analisis perhitungannya dapat dilihat pada **lampiran**.

#### 4.6. Analisis Trip Assignment

*Trip Assignment* merupakan salah satu cara yang digunakan untuk memprediksi persentase perpindahan kendaraan dari jalan eksisting ke jalan tol Pemalang-Batang saat jalan tol tersebut beroperasi. Untuk melakukan perhitungan analisis *trip assignment* digunakan metode *Smock* dengan parameter yang dianalisis meliputi kecepatan, Panjang jalan, waktu tempuh perjalanan (TT) dan kapasitas jalan (C), sebelumnya diperlukan

adanya pembagian zona untuk mengetahui perpindahan kendaraan yang terjadi di jalan tol rencana. Berikut adalah perhitungan *Trip Assignment* menggunakan beberapa metode:

### 1. Metode Smock

Penggunaan Metode Smock untuk mencari Trip Assignment yakni dengan membandingkan waktu tempuh yang dilalui antara Jalan Eksisting dan Jalan Tol. Analisis ini juga memperhitungkan Nilai waktu untuk tarif tol juga diperhitungkan sebagai tambahan waktu tempuh. Berikut ada perhitungan trip assignment menggunakan metode Smock:

Analisis tambahan:

Analisis tambahan ini merupakan tambahan waktu tempuh pada jalan tol yang diakibatkan adanya tarif tol. Tarif tol dikonversikan dengan cara membagi tarif tol dengan nilai waktu.

Nilai waktu (Golongan I) = Rp. 56.998,00

Harga tarif tol = 700  
= Rp. 23.000,00

Tambahan waktu tempuh = Nilai waktu / tarif tol  
= 24,2112 menit

**Waktu tempuh (TT) = Panjang Rute (d) / Kecepatan arus bebas (Vb)**

Eksisting = 33,7438 menit

Tol = 24,2112 + 25,0  
= 49,2112 menit

**Travel time per satuan jarak saat free flow ( $t_0$ ) = Waktu tempuh (TT) / Panjang Rute (d)**

Eksisting = 2,427616 menit/km

Tol = 2,86112 menit/km

Untuk perhitungan *trip assignment*, dilakukan 20 kali literasi, pada **VI increment** jalan eksisting dimasukkan rata-rata volume sepeda motor, perhitungan seperti pada table berikut.

**Tabel 4. 18** Perhitungan Trip Assignment

I	Jalan Eksisting				Jalan Tol			
	V1 incr	V1	V1/Qs1	t1	V2 incr	V2	V2/Qs2	t2
0	1203	1203	0,163185	2,857	0	0	0	2,861
165	165	1368	0,185567	2,922	0	0	0	2,861
165	0	1368	0,185567	2,922	165	165	0,017723	2,912
165	0	1368	0,185567	2,922	165	330	0,035446	2,964
165	165	1533	0,207949	2,988	0	330	0,035446	2,964
165	0	1533	0,207949	2,988	165	495	0,053169	3,017
165	165	1698	0,230331	3,056	0	495	0,053169	3,017
165	0	1698	0,230331	3,056	165	660	0,070892	3,071
165	165	1863	0,252713	3,125	0	660	0,070892	3,071
165	0	1863	0,252713	3,125	165	825	0,088614	3,126
165	165	2028	0,275095	3,196	0	825	0,088614	3,126
165	0	2028	0,275095	3,196	165	990	0,106337	3,182
165	0	2028	0,275095	3,196	165	1155	0,12406	3,239
165	165	2193	0,297477	3,268	0	1155	0,12406	3,239
165	0	2193	0,297477	3,268	165	1320	0,141783	3,296
165	165	2358	0,319859	3,342	0	1320	0,141783	3,296
165	0	2358	0,319859	3,342	165	1485	0,159506	3,355
165	165	2523	0,342241	3,418	0	1485	0,159506	3,355
165	0	2523	0,342241	3,418	165	1650	0,177229	3,415
165	0	2523	0,342241	3,418	165	1815	0,194952	3,476
165	165	2688	0,364623	3,495	0	1815	0,194952	3,476
Volume Tanpa Motor		1485				1815		
Persentase				45%	55%			

Dari perhitungan diatas didapatkan bahwa dengan menggunakan metode *smock*, kendaraan yang berpindah dari jalan eksisting menuju jalan tol sebanyak 55%.

## 2. Metode Davidson

Pada metode ini untuk mendapatkan trip assignment maka dilakukan perbandingan waktu tempuh antara jalan eksisting dan jalan tol Dan juga mempertimbangkan kondisi jalan untuk mendapatkan koefisien dalam perhitungannya. Berikut tabel untuk mengetahui nilai koefisien a.

**Tabel 4. 19** Koefisien a berdasarkan kondisi jalan

Kondisi	To (menit/mil)	a	Arus jenuh (kend/jam)
Freeway	0.8-1	0-0.2	2000/lajur
Jalan arteri multilane	1.5-2	0.4-0.6	1800/lajur
Jalan kolektor	2-3	1-1.5	1800/total lebar

(sumber: <http://syafii.staff.uns.ac.id>)

Untuk perhitungan *trip assignment*, menggunakan rumus:

$$T_q = T_o [(1-1-a)Q/C]/(1-Q/C)]$$

Dimana untuk koefisien a pada jalan arteri diasumsikan 0,1 dan untuk jalan freeway diasumsikan 0,4 sesuai dengan tabel 4.19. sehingga kemudian dilakukan 33 kali iterasi, pada perhitungan seperti pada tabel berikut.

**Tabel 4. 20** Perhitungan Trip Assignment Metode Davidson

Iterasi	Volume increment	ROUTE 1					ROUTE 2					
		Vol incr	Vol total (Q)	Q/C	1/kec (menit/mil)	travel time	Vol incr	Vol total (Q)	Q/C	1/kec (menit/mil)	travel time	
	3300											
0	0	0	0	0	4,6192	54,13099	0	0	0	3,919303465	51,07342	
1	100	0	0	0	4,6192	54,13099	100	100	0,013565	3,94086179	51,35436	
2	100	0	0	0	4,6192	54,13099	100	200	0,02713	3,963021295	51,64312	
3	100	0	0	0	4,6192	54,13099	100	300	0,040695	3,985807483	51,94005	
4	100	0	0	0	4,6192	54,13099	100	400	0,054259	4,009247319	52,2455	
5	100	0	0	0	4,6192	54,13099	100	500	0,067824	4,03336934	52,55984	
6	100	0	0	0	4,6192	54,13099	100	600	0,081389	4,058203765	52,88347	
7	100	0	0	0	4,6192	54,13099	100	700	0,094954	4,083782627	53,21679	
8	100	0	0	0	4,6192	54,13099	100	800	0,108519	4,110139909	53,56026	
9	100	0	0	0	4,6192	54,13099	100	900	0,122084	4,137311692	53,91434	
10	100	0	0	0	4,6192	54,13099	100	1000	0,135648	4,165336325	54,27954	
11	100	100	100	0,0107411	4,6242	54,18976	0	1000	0,135648	4,165336325	54,27954	
12	100	100	200	0,0214823	4,6293	54,24982	0	1000	0,135648	4,165336325	54,27954	
13	100	100	300	0,0322234	4,6346	54,31122	0	1000	0,135648	4,165336325	54,27954	
14	100	0	300	0,0322234	4,6346	54,31122	100	1100	0,149213	4,194254601	54,65638	
15	100	100	400	0,0429646	4,6399	54,374	0	1100	0,149213	4,194254601	54,65638	
16	100	100	500	0,0537057	4,6454	54,4382	0	1100	0,149213	4,194254601	54,65638	
17	100	100	600	0,0644468	4,6510	54,50387	0	1100	0,149213	4,194254601	54,65638	
18	100	100	700	0,075188	4,6567	54,57107	0	1100	0,149213	4,194254601	54,65638	
19	100	100	800	0,0859291	4,6626	54,63986	0	1100	0,149213	4,194254601	54,65638	
20	100	100	900	0,0966702	4,6686	54,71027	0	1100	0,149213	4,194254601	54,65638	
21	100	0	900	0,0966702	4,6686	54,71027	100	1200	0,162778	4,224109956	55,04543	
22	100	100	1000	0,1074114	4,6748	54,78238	0	1200	0,162778	4,224109956	55,04543	
23	100	100	1100	0,1181525	4,6811	54,85625	0	1200	0,162778	4,224109956	55,04543	
24	100	100	1200	0,1288937	4,6875	54,93194	0	1200	0,162778	4,224109956	55,04543	
25	100	100	1300	0,1396348	4,6941	55,00952	0	1200	0,162778	4,224109956	55,04543	
26	100	100	1400	0,1503759	4,7009	55,08906	0	1200	0,162778	4,224109956	55,04543	
27	100	0	1400	0,1503759	4,7009	55,08906	100	1300	0,176343	4,254948689	55,4473	
28	100	100	1500	0,1611171	4,7079	55,17063	0	1300	0,176343	4,254948689	55,4473	
29	100	100	1600	0,1718582	4,7150	55,25433	0	1300	0,176343	4,254948689	55,4473	
30	100	100	1700	0,1825994	4,7224	55,34022	0	1300	0,176343	4,254948689	55,4473	
31	100	100	1800	0,1933405	4,7299	55,4284	0	1300	0,176343	4,254948689	55,4473	
32	100	100	1900	0,2040816	4,7376	55,51896	0	1300	0,176343	4,254948689	55,4473	
33	100	0	1900	0,2040816	4,7376	55,51896	100	1400	0,189908	4,2868202	55,86263	
		1900					58%	1400			42%	

Dari perhitungan didapatkan perpindahan dari jalan eksisting ke jalan tol sebesar 42% dengan menggunakan metode Davidson.

### 3. Metode JICA II

Metode JICA II memperhitungkan faktor yang didapat dari nilai tarif tol dibagi dengan perbedaan waktu tempuh. Dalam model ini rumus yang digunakan untuk mendapatkan persentase perpindahan kendaraan:

$$P = a / [ 1 + b (T/S)^c ]$$

P = tingkat diversi ke tol

T = tarif tol / selisih waktu tempuh

S = PDRB per kapita / PDRB per kapita tahun dasar

Kemudian dibedakan berdasarkan jenis kendaraan:

Sehingga untuk perhitungan:menggunakan metode JICA II:

Diketahui:

Tarif Tol:

KR = Rp. 700 /km

KBM = Rp. 1050 /km

TB = Rp. 2100 /km

Waktu Tempuh:

Jalan Eksisting = 2,42 menit/km

Jalan Tol = 2,86 menit/km

PDRB per kapita = Rp. 23.837.987

Pendapatan Tahunan = Rp. 16.828.230.586.833

KR =  $100 / (1 + 2.77992 \times 10^{-5} \times (1614,756/47,84))^{2.080629}$   
= 70,39%

KBM =  $90 / (1 + 2.20822 \times 10^{-4} \times (2422,13/47,84))^{1.803121}$   
= 24,91%

TB =  $80 / (1 + 2.07866 \times 10^{-5} \times (4844,27/47,84))^{2.276770}$   
= 9,24%

Maka didapatkan perpindahan untuk Kendaraan Ringan (KR) sebesar 70,39%, Kendaraan Berat Menengah (KBM) sebesar 24,91%, dan untuk Truk Besar (TB) sebesar 9,24%.

Untuk perhitungan-perhitungan selanjutnya, penulis menggunakan Metode Smock sebagai acuan *trip assignment*.

#### 4.7. Analisis Kondisi Lalu Lintas *With Project*

##### 4.7.1. Analisis Volume Kendaraan *With Project*

Analisis volume kendaraan *with project* adalah sebuah kondisi volume lalu lintas yang terjadi setelah adanya pembangunan jalan tol Pemalang-Batang. Persentase perpindahan kendaraan didapatkan dari hasil analisis *Trip Assignment* menggunakan metode *smock* dan dilakukan peramalan lalu lintas (*Forecasting*) pada ruas jalan eksisting selama 44 tahun sesuai

dengan masa konsesi proyek. Contoh perhitungan volume KR pada Jalan Eksisting ruas Pemalang-Pekalongan Arah Timur pada tahun 2018 setelah adanya proyek adalah sebagai berikut:

- = Volume lalu lintas KR jalan eksisting ruas Pemalang-Pekalongan Arah Timur tahun 2018 x Trip Assignment
- = 215682 x 45%
- = 97057 smp/tahun

Untuk perhitungan volume lalu lintas pada ruas-ruas lainnya menggunakan cara perhitungan yang sama, sehingga didapatkan hasil sebagai berikut.

**Tabel 4. 21** Analisis Volume Kendaraan Ruas Pemalang-  
Pekalongan Arah Timur *With Project*

Ruas Pemalang - Pekalongan (Arah Timur)								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)(smp/tahun)							
	SM	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
		KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2018	1433455	97057	988487	38823	386735	327007	38823	61221
2019	1509106	102180	1040655	40873	407145	344265	40873	64452
2020	1588750	107573	1095575	43030	428633	362434	43030	67854
2021	1672597	113250	1153395	45301	451254	381562	45301	71435
2022	1760869	119227	1214265	47692	475070	401699	47692	75205
2023	1853799	125519	1278348	50209	500142	422899	50209	79174
2024	1951634	132143	1345813	52859	526537	445217	52859	83353
2025	2054632	139118	1416839	55649	554325	468714	55649	87752
2026	2163066	146460	1491612	58586	583580	493451	58586	92383
2027	2277222	154189	1570332	61678	614378	519493	61678	97259
2028	2397403	162327	1653207	64934	646802	546909	64934	102392
2029	2523926	170894	1740455	68361	680937	575772	68361	107796
2030	2657127	179913	1832308	71969	716874	606159	71969	113486
2031	2797357	189408	1929008	75767	754707	638149	75767	119475
2032	2944988	199404	2030811	79766	794537	671828	79766	125780
2033	3100410	209928	2137987	83976	836469	707283	83976	132419
2034	3264035	221007	2250820	88408	880614	744611	88408	139407
2035	3436295	232671	2369607	93074	927089	783908	93074	146765
2036	3617646	244950	2494664	97986	976016	825278	97986	154511
2037	3808568	257878	2626320	103158	1027525	868833	103158	162665
2038	4009566	271488	2764924	108602	1081753	914685	108602	171250
2039	4221171	285816	2910843	114334	1138842	962958	114334	180288
2040	4443944	300900	3064463	120368	1198945	1013778	120368	189802
2041	4678474	316780	3226190	126720	1262219	1067281	126720	199819
2042	4925381	333498	3396453	133408	1328833	1123607	133408	210365
2043	5185318	351099	3575701	140449	1398963	1182906	140449	221468
2044	5458974	369628	3764409	147861	1472793	1245334	147861	233156
2045	5747072	389136	3963076	155665	1550520	1311056	155665	245461



**Tabel 4. 21** Analisis Volume Kendaraan Ruas Pemalang-  
Pekalongan Arah Timur *With Project* (Lanjutan)

Ruas Pemalang - Pekalongan (Arah Timur)								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)(smp/tahun)							
	SM	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
		KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2046	10518096	1430668	869754	233205	1638650	724796	245813	365557
2047	11073189	1506172	915656	245512	1725130	763047	258786	384849
2048	11657577	1585660	963979	258470	1816174	803317	272444	405160
2049	12272806	1669343	1014854	272111	1912023	845712	286822	426542
2050	12920504	1757443	1068413	286471	2012930	890345	301959	449053
2051	13602384	1850192	1124798	301590	2119163	937333	317895	472752
2052	14320250	1947836	1184159	317507	2231001	986801	334673	497702
2053	15076002	2050633	1246653	334263	2348743	1038880	352335	523968
2054	15871639	2158856	1312446	351904	2472698	1093707	370930	551621
2055	16709265	2272789	1381710	370476	2603195	1151428	390506	580733
2056	17591097	2392736	1454630	390028	2740578	1212194	411115	611381
2057	18519468	2519013	1531398	410612	2885212	1276168	432812	643647
2058	19496833	2651954	1612218	432282	3037480	1343518	455654	677615
2059	20525779	2791911	1697303	455096	3197783	1414422	479701	713377
2060	21609027	2939255	1786878	479114	3366546	1489069	505018	751026
2061	22749444	3094374	1881181	504400	3544215	1567655	531671	790661
2062	23950046	3257680	1980460	531019	3731261	1650388	559730	832388
2063	25214010	3429604	2084979	559044	3928179	1737487	589270	876318

**Tabel 4. 22 Analisis Volume Kendaraan Ruas Pemalang-  
Pekalongan Arah Barat *With Project***

Ruas Pemalang - Pekalongan (Arah Barat)								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)(smp/tahun)							
	SM	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
		KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2018	1413546	869032	985500	106016	464380	171716	64207	89591
2019	1488146	914896	1037511	111612	488888	180779	67596	94320
2020	1566683	963180	1092265	117502	514689	190320	71164	99298
2021	1649365	1014012	1149910	123704	541852	200364	74920	104539
2022	1736411	1067526	1210596	130232	570449	210939	78874	110056
2023	1828051	1123865	1274486	137106	600554	222071	83037	115865
2024	1924527	1183177	1341747	144342	632249	233791	87419	121980
2025	2026094	1245620	1412558	151960	665616	246130	92033	128417
2026	2133022	1311358	1487106	159980	700744	259119	96890	135195
2027	2245593	1380565	1565588	168422	737726	272795	102004	142330
2028	2364105	1453424	1648212	177311	776659	287191	107388	149842
2029	2488871	1530129	1735196	186669	817647	302348	113055	157750
2030	2620222	1610882	1826771	196521	860799	318305	119022	166076
2031	2758505	1695897	1923179	206892	906228	335104	125303	174840
2032	2904086	1785398	2024676	217811	954054	352789	131917	184068
2033	3057350	1879622	2131528	229307	1004405	371408	138879	193782
2034	3218702	1978819	2244020	241408	1057412	391009	146208	204009
2035	3388569	2083252	2362448	254149	1113217	411645	153924	214776
2036	3567401	2193196	2487126	267561	1171967	433369	162048	226111
2037	3755671	2308942	2618384	281682	1233818	456241	170600	238044
2038	3953877	2430797	2756570	296548	1298933	480319	179604	250607
2039	4162543	2559082	2902048	312198	1367484	505668	189082	263833
2040	4382222	2694138	3055204	328675	1439654	532355	199062	277757
2041	4613494	2836321	3216443	346021	1515632	560450	209567	292415
2042	4856972	2986008	3386191	364282	1595619	590028	220627	307848
2043	5113299	3143595	3564897	383508	1679828	621167	232271	324095
2044	5383154	3309498	3753035	403747	1768481	653949	244530	341199
2045	5667250	3484157	3951101	425055	1861813	688462	257435	359206

**Tabel 4. 22** Analisis Volume Kendaraan Ruas Pemalang-Pekalongan Arah Barat *With Project* (Lanjutan)

Ruas Pemalang - Pekalongan (Arah Barat)								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)(smp/tahun)							
	SM	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
		KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2046	5966340	3668034	4159621	447488	1960070	724796	271021	378163
2047	6281214	3861615	4379145	471104	2063513	763047	285324	398121
2048	6612706	4065412	4610255	495967	2172416	803317	300383	419132
2049	6961692	4279964	4853561	522141	2287065	845712	316236	441252
2050	7329096	4505839	5109708	549698	2407765	890345	332925	464540
2051	7715890	4743635	5379373	578708	2534835	937333	350496	489056
2052	8123097	4993980	5663270	609250	2668611	986801	368993	514866
2053	8551794	5257538	5962149	641403	2809447	1038880	388467	542039
2054	9003115	5535005	6276802	675253	2957716	1093707	408969	570645
2055	9478255	5827114	6608060	710890	3113810	1151428	430552	600761
2056	9978470	6134640	6956801	748408	3278141	1212194	453275	632466
2057	10505084	6458396	7323946	787905	3451145	1276168	477196	665845
2058	11059490	6799238	7710468	829487	3633280	1343518	502380	700985
2059	11643155	7158068	8117388	873263	3825026	1414422	528894	737979
2060	12257623	7535835	8545784	919350	4026892	1489069	556807	776926
2061	12904520	7933539	8996787	967869	4239411	1567655	586192	817929
2062	13585557	8352232	9471593	1018949	4463146	1650388	617129	861095
2063	14302535	8793021	9971457	1072724	4698689	1737487	649698	906540

**Tabel 4. 23** Analisis Volume Kendaraan Ruas Pekalongan-  
Batang Arah Timur *With Project*

Ruas Pekalongan - Batang (Arah Timur)								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)(smp/tahun)							
	SM	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
		KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2018	2491955	338953	206060	55248	388228	171716	58235	86605
2019	2623468	356841	216935	58164	408717	180779	61308	91176
2020	2761922	375674	228384	61234	430287	190320	64544	95988
2021	2907683	395501	240437	64466	452996	200364	67951	101054
2022	3061136	416373	253126	67869	476903	210939	71537	106387
2023	3222688	438348	266486	71451	502072	222071	75313	112002
2024	3392766	461482	280549	75222	528569	233791	79288	117913
2025	3571820	485837	295356	79191	556465	246130	83472	124136
2026	3760323	511477	310943	83371	585832	259119	87878	130688
2027	3958775	538470	327353	87771	616750	272795	92516	137585
2028	4167700	566888	344630	92403	649299	287191	97399	144846
2029	4387651	596806	362818	97280	683566	302348	102539	152491
2030	4619210	628302	381966	102414	719641	318305	107951	160538
2031	4862989	661461	402125	107819	757620	335104	113648	169011
2032	5119634	696370	423347	113509	797604	352789	119646	177931
2033	5389823	733121	445689	119500	839698	371408	125961	187322
2034	5674271	771811	469211	125807	884013	391009	132609	197208
2035	5973731	812544	493974	132447	930667	411645	139608	207616
2036	6288995	855426	520043	139437	979783	433369	146975	218573
2037	6620897	900572	547489	146796	1031491	456241	154732	230108
2038	6970315	948099	576383	154543	1085928	480319	162898	242252
2039	7338174	998135	606802	162699	1143239	505668	171495	255037
2040	7725447	1050812	638826	171286	1203573	532355	180546	268497
2041	8133158	1106269	672540	180325	1267092	560450	190075	282667
2042	8562386	1164652	708034	189842	1333963	590028	200106	297585
2043	9014266	1226117	745400	199862	1404363	621167	210667	313290
2044	9489994	1290825	784739	210410	1478479	653949	221785	329824
2045	9990829	1358949	826154	221514	1556505	688462	233490	347231

**Tabel 4. 23** Analisis Volume Kendaraan Ruas Pekalongan-  
Batang Arah Timur *With Project* (Lanjutan)

Ruas Pekalongan - Batang (Arah Timur)								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)(smp/tahun)							
	SM	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
		KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2046	10518096	1430668	869754	233205	1638650	724796	245813	365557
2047	11073189	1506172	915656	245512	1725130	763047	258786	384849
2048	11657577	1585660	963979	258470	1816174	803317	272444	405160
2049	12272806	1669343	1014854	272111	1912023	845712	286822	426542
2050	12920504	1757443	1068413	286471	2012930	890345	301959	449053
2051	13602384	1850192	1124798	301590	2119163	937333	317895	472752
2052	14320250	1947836	1184159	317507	2231001	986801	334673	497702
2053	15076002	2050633	1246653	334263	2348743	1038880	352335	523968
2054	15871639	2158856	1312446	351904	2472698	1093707	370930	551621
2055	16709265	2272789	1381710	370476	2603195	1151428	390506	580733
2056	17591097	2392736	1454630	390028	2740578	1212194	411115	611381
2057	18519468	2519013	1531398	410612	2885212	1276168	432812	643647
2058	19496833	2651954	1612218	432282	3037480	1343518	455654	677615
2059	20525779	2791911	1697303	455096	3197783	1414422	479701	713377
2060	21609027	2939255	1786878	479114	3366546	1489069	505018	751026
2061	22749444	3094374	1881181	504400	3544215	1567655	531671	790661
2062	23950046	3257680	1980460	531019	3731261	1650388	559730	832388
2063	25214010	3429604	2084979	559044	3928179	1737487	589270	876318

**Tabel 4. 24** Analisis Volume Kendaraan Ruas Pekalongan-Batang Arah Barat *With Project*

Ruas Pekalongan - Batang (Arah Barat)								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)(smp/tahun)							
	SM	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
		KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2018	2644591	168730	1699241	258321	934732	346419	259814	194114
2019	2784160	177635	1788919	271954	984063	364702	273526	204359
2020	2931095	187010	1883330	286307	1035997	383949	287962	215144
2021	3085784	196880	1982723	301417	1090672	404212	303159	226499
2022	3248637	207270	2087361	317325	1148233	425545	319158	238452
2023	3420084	218210	2197522	334072	1208831	448003	336002	251037
2024	3600579	229726	2313496	351703	1272627	471646	353735	264286
2025	3790600	241850	2435591	370264	1339790	496538	372404	278234
2026	3990649	254614	2564130	389805	1410498	522743	392058	292918
2027	4201256	268051	2699452	410377	1484937	550331	412749	308376
2028	4422978	282198	2841916	432035	1563305	579375	434532	324651
2029	4656401	297091	2991898	454836	1645808	609951	457464	341785
2030	4902143	312770	3149796	478841	1732666	642141	481607	359823
2031	5160854	329277	3316026	504112	1824107	676031	507024	378813
2032	5433219	346654	3491030	530717	1920375	711708	533782	398805
2033	5719958	364949	3675269	558725	2021723	749269	561953	419852
2034	6021829	384210	3869232	588213	2128420	788812	591610	442010
2035	6339632	404487	4073431	619256	2240748	830442	622832	465337
2036	6674207	425834	4288406	651937	2359003	874269	655703	489895
2037	7026439	448307	4514727	686343	2483500	920408	690308	515750
2038	7397260	471967	4752992	722565	2614567	968983	726739	542968
2039	7787651	496875	5003831	760698	2752551	1020122	765093	571624
2040	8198645	523098	5267909	800844	2897816	1073959	805471	601791
2041	8631329	550705	5545923	843109	3050749	1130637	847980	633551
2042	9086848	579768	5838609	887604	3211752	1190307	892732	666987
2043	9566407	610366	6146742	934448	3381253	1253125	939846	702187
2044	10071275	642578	6471137	983763	3559698	1319259	989447	739245
2045	10602787	676490	6812651	1035682	3747562	1388883	1041665	778259

**Tabel 4. 24** Analisis Volume Kendaraan Ruas Pekalongan-Batang Arah Barat *With Project* (Lanjutan)

Ruas Pekalongan - Batang (Arah Barat)								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)(smp/tahun)							
	SM	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
		KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2046	11162350	712193	7172189	1090340	3945339	1462182	1096640	819332
2047	11751444	749779	7550702	1147883	4153555	1539349	1154515	862572
2048	12371627	789349	7949190	1208463	4372759	1620588	1215445	908095
2049	13024540	831006	8368709	1272240	4603532	1706115	1279590	956020
2050	13711911	874863	8810368	1339382	4846483	1796155	1347120	1006474
2051	14435558	921034	9275335	1410068	5102256	1890948	1418215	1059590
2052	15197395	969642	9764841	1484485	5371528	1990743	1493062	1115510
2053	15999438	1020815	10280181	1562829	5655011	2095804	1571858	1174382
2054	16843809	1074688	10822717	1645308	5953454	2206411	1654813	1236360
2055	17732742	1131405	11393887	1732139	6267648	2322854	1742146	1301609
2056	18668588	1191115	11995199	1823553	6598423	2445443	1834088	1370301
2057	19653823	1253976	12628246	1919791	6946655	2574502	1930882	1442619
2058	20691054	1320155	13294702	2021108	7313265	2710371	2032784	1518754
2059	21783025	1389826	13996330	2127772	7699223	2853411	2140065	1598906
2060	22932625	1463175	14734987	2240065	8105549	3004000	2253006	1683288
2061	24142895	1540394	15512626	2358285	8533320	3162537	2371909	1772124
2062	25417037	1621688	16331305	2482744	8983666	3329440	2497087	1865648
2063	26758422	1707273	17193190	2613771	9457779	3505151	2628871	1964108

**Tabel 4. 25** Analisis Volume Kendaraan Jalan Tol Ruas  
Pemalang-Pekalongan Arah Timur *With Project*

Jalan Tol Ruas Pemalang - Pekalongan (Arah Timur)							
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)(smp/tahun)						
	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2018	118626	1208151	47451	472676	399676	47451	74826
2019	124886	1271911	49955	497622	420769	49955	78775
2020	131477	1339037	52592	523884	442975	52592	82932
2021	138416	1409704	55368	551533	466353	55368	87309
2022	145721	1484102	58290	580640	490965	58290	91917
2023	153412	1562426	61367	611284	516876	61367	96768
2024	161509	1644883	64606	643545	544155	64606	101875
2025	170032	1731691	68016	677509	572873	68016	107252
2026	179006	1823082	71606	713264	603106	71606	112913
2027	188454	1919295	75385	750907	634935	75385	118872
2028	198399	2020586	79363	790536	668444	79363	125146
2029	208870	2127223	83552	832257	703722	83552	131751
2030	219893	2239487	87962	876179	740861	87962	138704
2031	231498	2357676	92605	922420	779960	92605	146025
2032	243716	2482103	97492	971101	821122	97492	153732
2033	256578	2613096	102637	1022351	864457	102637	161845
2034	270119	2751002	108054	1076306	910079	108054	170387
2035	284375	2896187	113757	1133108	958109	113757	179379
2036	299384	3049033	119761	1192908	1008674	119761	188846
2037	315184	3209946	126081	1255864	1061906	126081	198813
2038	331818	3379351	132736	1322142	1117949	132736	209305
2039	349330	3557697	139741	1391918	1176949	139741	220351
2040	367766	3745455	147116	1465377	1239062	147116	231981
2041	387175	3943122	154880	1542713	1304454	154880	244224
2042	407609	4151220	163055	1624130	1373297	163055	257113
2043	429120	4370301	171660	1709843	1445773	171660	270682
2044	451768	4600944	180719	1800081	1522074	180719	284968
2045	475610	4843759	190257	1895080	1602402	190257	300007



**Tabel 4. 25** Analisis Volume Kendaraan Jalan Tol Ruas  
Pemalang-Pekalongan Arah Timur *With Project* (Lanjutan)

Jalan Tol Ruas Pemalang - Pekalongan (Arah Timur)							
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)(smp/tahun)						
	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2046	500711	5099389	200298	1995093	1686969	200298	315841
2047	527136	5368509	210869	2100384	1775999	210869	332510
2048	554956	5651832	221998	2211233	1869728	221998	350058
2049	584244	5950108	233714	2327930	1968403	233714	368532
2050	615078	6264125	246048	2450787	2072286	246048	387982
2051	647539	6594714	259033	2580128	2181651	259033	408458
2052	681713	6942751	272704	2716294	2296788	272704	430015
2053	717691	7309155	287097	2859647	2418001	287097	452709
2054	755567	7694895	302249	3010565	2545612	302249	476601
2055	795442	8100994	318200	3169448	2679956	318200	501753
2056	837422	8528524	334993	3336716	2821391	334993	528234
2057	881617	8978617	352673	3512811	2970290	352673	556112
2058	928145	9452464	371286	3698200	3127047	371286	585461
2059	977128	9951318	390881	3893373	3292078	390881	616359
2060	1028696	10476499	411509	4098846	3465817	411509	648887
2061	1082986	11029397	433227	4315162	3648726	433227	683132
2062	1140141	11611473	456091	4542895	3841287	456091	719185
2063	1200312	12224269	480161	4782647	4044011	480161	757140

**Tabel 4. 26** Analisis Volume Kendaraan Jalan Tol Ruas  
Pemalang-Pekalongan Arah Barat *With Project*

Jalan Tol Ruas Pemalang - Pekalongan (Arah Barat)							
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)(smp/tahun)						
	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2018	1062151	1204500	129576	567576	209876	78476	109501
2019	1118206	1268068	136414	597530	220952	82618	115280
2020	1177219	1334991	143614	629065	232613	86978	121364
2021	1239347	1405445	151193	662264	244890	91568	127769
2022	1304754	1479618	159173	697215	257814	96401	134513
2023	1373613	1557704	167573	734011	271421	101489	141612
2024	1446106	1639912	176417	772748	285745	106846	149086
2025	1522424	1726459	185728	813530	300825	112485	156955
2026	1602770	1817573	195530	856464	316701	118422	165238
2027	1687357	1913496	205850	901664	333415	124672	173959
2028	1776408	2014481	216714	949250	351012	131251	183140
2029	1870158	2120796	228151	999347	369537	138179	192806
2030	1968856	2232721	240192	1052087	389039	145471	202981
2031	2072762	2350553	252868	1107611	409571	153149	213694
2032	2182152	2474603	266214	1166066	431187	161231	224971
2033	2297316	2605201	280263	1227605	453943	169740	236844
2034	2418557	2742690	295055	1292393	477900	178699	249344
2035	2546196	2887436	310626	1360599	503121	188130	262503
2036	2680572	3039821	327019	1432405	529674	198058	276357
2037	2822040	3200248	344278	1508000	557627	208511	290942
2038	2970973	3369141	362447	1587585	587056	219515	306297
2039	3127767	3546948	381576	1671370	618038	231101	322462
2040	3292835	3734138	401713	1759576	650655	243297	339480
2041	3466615	3931207	422914	1852438	684994	256138	357397
2042	3649566	4138677	445234	1950201	721145	269656	376258
2043	3842172	4357096	468731	2053123	759204	283887	396115
2044	4044942	4587042	493469	2161477	799271	298869	417021
2045	4258415	4829124	519512	2275549	841453	314642	439030

**Tabel 4. 26** Analisis Volume Kendaraan Jalan Tol Ruas  
Pemalang-Pekalongan Arah Barat *With Project* (Lanjutan)

Jalan Tol Ruas Pemalang - Pekalongan (Arah Barat)							
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)(smp/tahun)						
	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2046	4483153	5083981	546929	2395642	885861	331248	462200
2047	4719751	5352289	575794	2522072	932613	348730	486593
2048	4968836	5634756	606181	2655174	981832	367134	512273
2049	5231067	5932131	638173	2795302	1033648	386510	539308
2050	5507137	6245199	671852	2942824	1088200	406909	567770
2051	5797776	6574790	707310	3098132	1145630	428383	597735
2052	6103754	6921774	744638	3261636	1206091	450992	629281
2053	6425879	7287071	783937	3433769	1269742	474793	662491
2054	6765005	7671646	825310	3614986	1336753	499850	697455
2055	7122029	8076518	868866	3805767	1407300	526230	734263
2056	7497894	8502756	914720	4006617	1481571	554002	773014
2057	7893595	8951490	962995	4218067	1559761	583240	813810
2058	8310180	9423905	1013817	4440675	1642078	614020	856759
2059	8748750	9921252	1067322	4675032	1728738	646426	901975
2060	9210465	10444846	1123650	4921757	1819973	680541	949577
2061	9696548	10996073	1182951	5181503	1916022	716457	999691
2062	10208283	11576392	1245381	5454957	2017141	754268	1052450
2063	10747026	12187336	1311106	5742842	2123596	794075	1107993

**Tabel 4. 27** Analisis Volume Kendaraan Jalan Tol Ruas  
Pekalongan-Batang Arah Timur *With Project*

Jalan Tol Ruas Pekalongan - Batang (Arah Timur)							
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)(smp/tahun)						
	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2018	414276	251851	67526	474501	209876	71176	105851
2019	436139	265143	71090	499543	220952	74932	111437
2020	459157	279136	74842	525907	232613	78888	117318
2021	483389	293868	78792	553662	244890	83051	123510
2022	508901	309377	82950	582882	257814	87435	130029
2023	535758	325704	87328	613644	271421	92049	136891
2024	564033	342894	91937	646029	285745	96907	144116
2025	593800	360990	96789	680123	300825	102022	151722
2026	625138	380042	101898	716017	316701	107406	159729
2027	658130	400099	107276	753805	333415	113075	168159
2028	692863	421214	112937	793587	351012	119043	177034
2029	729429	443444	118898	835469	369537	125326	186377
2030	767925	466847	125173	879562	389039	131940	196214
2031	808452	491485	131779	925980	409571	138904	206569
2032	851118	517424	138734	974849	431187	146234	217471
2033	896036	544731	146056	1026297	453943	153952	228948
2034	943325	573480	153764	1080460	477900	162077	241031
2035	993109	603745	161879	1137482	503121	170631	253752
2036	1045521	635609	170423	1197513	529674	179637	267144
2037	1100698	669153	179417	1260712	557627	189117	281243
2038	1158788	704468	188886	1327246	587056	199098	296086
2039	1219943	741646	198855	1397291	618038	209605	311712
2040	1284326	780787	209349	1471034	650655	220668	328163
2041	1352106	821994	220398	1548668	684994	232314	345482
2042	1423464	865374	232030	1630399	721145	244574	363715
2043	1498587	911045	244275	1716444	759204	257482	382910
2044	1577675	959125	257167	1807029	799271	271071	403119
2045	1660938	1009743	270740	1902395	841453	285377	424394

**Tabel 4. 27** Analisis Volume Kendaraan Jalan Tol Ruas Pekalongan-Batang Arah Timur *With Project* (Lanjutan)

Jalan Tol Ruas Pekalongan - Batang (Arah Timur)							
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)(smp/tahun)						
	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2046	1748594	1063033	285028	2002795	885861	300438	446791
2047	1840876	1119134	300071	2108493	932613	316294	470371
2048	1938029	1178197	315907	2219769	981832	332986	495195
2049	2040309	1240376	332579	2336917	1033648	350560	521330
2050	2147986	1305837	350132	2460248	1088200	369061	548843
2051	2261346	1374753	368610	2590087	1145630	388539	577808
2052	2380689	1447306	388063	2726779	1206091	409044	608302
2053	2506330	1523687	408544	2870685	1269742	430632	640406
2054	2638601	1604100	430105	3022186	1336753	453359	674203
2055	2777854	1688757	452804	3181682	1407300	477285	709784
2056	2924455	1777881	476701	3349596	1481571	502474	747243
2057	3078793	1871709	501859	3526371	1559761	528992	786679
2058	3241277	1970488	528345	3712475	1642078	556910	828197
2059	3412336	2074481	556229	3908401	1728738	586302	871905
2060	3592422	2183962	585584	4114667	1819973	617244	917920
2061	3782013	2299221	616488	4331819	1916022	649819	966364
2062	3981609	2420563	649024	4560431	2017141	684114	1017364
2063	4191739	2548308	683276	4801107	2123596	720218	1071055

**Tabel 4. 28** Analisis Volume Kendaraan Jalan Tol Ruas  
Pekalongan-Batang Arah Barat *With Project*

Jalan Tol Ruas Pekalongan - Batang (Arah Barat)							
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)(smp/tahun)						
	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2018	206226	2076851	315726	1142451	423401	317551	237251
2019	217110	2186457	332389	1202744	445746	334310	249772
2020	228568	2301847	349931	1266219	469271	351953	262954
2021	240631	2423327	368399	1333044	494037	370528	276831
2022	253330	2551219	387841	1403395	520110	390082	291442
2023	266700	2685860	408310	1477460	547559	410670	306823
2024	280776	2827607	429859	1555433	576457	432343	323016
2025	295594	2976834	452545	1637521	606879	455160	340063
2026	311194	3133936	476428	1723941	638907	479181	358010
2027	327618	3299330	501572	1814922	672626	504470	376904
2028	344908	3473452	528043	1910705	708124	531094	396796
2029	363111	3656764	555911	2011543	745496	559123	417737
2030	382275	3849750	585249	2117702	784839	588631	439783
2031	402449	4052921	616136	2229465	826259	619696	462993
2032	423689	4266814	648653	2347125	869866	652401	487428
2033	446049	4491996	682887	2470995	915773	686831	513152
2034	469589	4729061	718926	2601402	964103	723079	540234
2035	494372	4978637	756868	2738691	1014984	761240	568745
2036	520463	5241385	796812	2883226	1068550	801414	598761
2037	547931	5517999	838864	3035388	1124944	843709	630360
2038	576848	5809212	883135	3195581	1184313	888236	663628
2039	607292	6115794	929742	3364228	1246815	935113	698651
2040	639342	6438555	978810	3541776	1312616	984464	735523
2041	673083	6778350	1030467	3728693	1381890	1036419	774340
2042	708606	7136078	1084850	3925475	1454819	1091117	815206
2043	746002	7512685	1142103	4132642	1531598	1148701	858229
2044	785373	7909167	1202377	4350742	1612428	1209324	903522
2045	826822	8326574	1265833	4580353	1697524	1273147	951205

**Tabel 4. 28** Analisis Volume Kendaraan Jalan Tol Ruas Pekalongan-Batang Arah Barat *With Project* (Lanjutan)

Jalan Tol Ruas Pekalongan - Batang (Arah Barat)							
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)(smp/tahun)						
	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2046	870457	8766009	1332638	4822081	1787111	1340337	1001405
2047	916396	9228635	1402968	5076567	1881426	1411074	1054255
2048	964759	9715677	1477010	5344483	1980719	1485543	1109893
2049	1015674	10228422	1554959	5626538	2085251	1563943	1168468
2050	1069277	10768227	1637023	5923479	2195301	1646480	1230134
2051	1125708	11336521	1723417	6236091	2311158	1733374	1295055
2052	1185117	11934806	1814370	6565201	2433130	1824853	1363402
2053	1247662	12564665	1910124	6911679	2561539	1921160	1435355
2054	1313508	13227766	2010931	7276444	2696724	2022549	1511106
2055	1382828	13925861	2117058	7660458	2839044	2129289	1590855
2056	1455807	14660799	2228786	8064739	2988875	2241662	1674813
2057	1532638	15434523	2346411	8490356	3146613	2359966	1763201
2058	1613523	16249080	2470243	8938435	3312676	2484514	1856254
2059	1698677	17106626	2600610	9410161	3487503	2615634	1954218
2060	1788324	18009428	2737858	9906783	3671556	2753674	2057352
2061	1882703	18959876	2882348	10429613	3865322	2899000	2165930
2062	1982063	19960484	3034464	10980036	4069315	3051995	2280237
2063	2086666	21013899	3194608	11559508	4284074	3213064	2400577

#### 4.7.2. Analisis Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting dan Jalan Tol *With Project*

Nilai derajat kejenuhan menunjukkan kepadatan suatu jalan. Analisis Derajat kejenuhan *with project* ini menunjukkan tingkat kepadatan suatu jalan setelah pembangunan jalan tol Pemalang-Batang dan diasumsikan kapasitas jalan tidak mengalami perubahan sebelum dan setelah pembangunan jalan tol. Berikut contoh perhitungan derajat kejenuhan pada jalan eksisting dan jalan tol.

➤ Contoh perhitungan derajat kejenuhan jalan eksisting ruas Pemalang-Pekalongan Arah Timur pada tahun 2018.

- Arus (Q) = 1017 skr/jam (Jumlah Total kendaraan yang melewati jalan eksisting ruas Pemalang-Pekalongan arah timur)
- Kapasitas (C) =  $1843 \times 2$   
= 3686 skr/jam (didapat dari hasil perhitungan kapasitas jalan, dikali 2 karena terdapat 2 lajur untuk 1 jalur)
- Derajat Kejenuhan (DS) =  $Q/C$   
=  $1017/3685$   
= 0,276

➤ Contoh perhitungan derajat kejenuhan jalan tol ruas Pemalang-Pekalongan Arah Timur pada tahun 2018.

- Arus (Q) = 714 skr/jam (Jumlah Total kendaraan yang melewati jalan tol ruas Pemalang-Pekalongan arah timur)
- Kapasitas (C) =  $2328 \times 2$   
= 4656 skr/jam (didapat dari hasil perhitungan kapasitas jalan, dikali 2 karena terdapat 2 lajur untuk 1 jalur)



- Derajat Kejenuhan (DS)      =  $Q/C$   
   =  $1017/4656$   
   =  $0,153$

Dari perhitungan diatas didapatkan pada tahun 2018 setelah adanya proyek jalan tol Pemalang-Batang didapatkan derajat kejenuhan untuk jalan eksisting ruas Pemalang-Pekalongan arah timur 0,276 sedangkan pada jalan tol Pemalang-Pekalongan arah timur didapatkan derajat kejenuhan 0,153. Berikut ini adalah hasil analisis derajat kejenuhan jalan eksisting dan jalan tol.

**Tabel 4. 29** Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting ruas Pemalang-Pekalongan *With Project*

Tahun	Ruas Pemalang - Pekalongan (Arah Timur)			Ruas Pemalang - Pekalongan (Arah Barat)		
	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)
2018	1017	3686	0,276	1255	3686	0,340
2019	1070	3686	0,290	1322	3686	0,359
2020	1127	3686	0,306	1391	3686	0,377
2021	1186	3686	0,322	1465	3686	0,397
2022	1249	3686	0,339	1542	3686	0,418
2023	1315	3686	0,357	1623	3686	0,440
2024	1384	3686	0,375	1709	3686	0,464
2025	1457	3686	0,395	1799	3686	0,488
2026	1534	3686	0,416	1894	3686	0,514
2027	1615	3686	0,438	1994	3686	0,541
2028	1700	3686	0,461	2099	3686	0,569
2029	1790	3686	0,486	2210	3686	0,600
2030	1884	3686	0,511	2327	3686	0,631
2031	1983	3686	0,538	2449	3686	0,664
2032	2088	3686	0,566	2579	3686	0,700
2033	2198	3686	0,596	2715	3686	0,737
2034	2314	3686	0,628	2858	3686	0,775
2035	2436	3686	0,661	3009	3686	0,816
2036	2565	3686	0,696	3168	3686	0,859
2037	2700	3686	0,733	3335	3686	0,905
2038	2843	3686	0,771	3511	3686	0,953
2039	2993	3686	0,812	3696	3686	1,003
2040	3151	3686	0,855	3891	3686	1,056
2041	3317	3686	0,900	4096	3686	1,111
2042	3492	3686	0,947	4312	3686	1,170
2043	3676	3686	0,997	4540	3686	1,232
2044	3870	3686	1,050	4780	3686	1,297
2045	4074	3686	1,105	5032	3686	1,365

**Tabel 4. 29** Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting ruas Pemalang-Pekalongan *With Project* (Lanjutan)

Tahun	Ruas Pemalang - Pekalongan (Arah Timur)			Ruas Pemalang - Pekalongan (Arah Barat)		
	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)
2046	4289	3686	1,164	5297	3686	1,437
2047	4516	3686	1,225	5577	3686	1,513
2048	4754	3686	1,290	5871	3686	1,593
2049	5005	3686	1,358	6181	3686	1,677
2050	5269	3686	1,429	6507	3686	1,765
2051	5547	3686	1,505	6850	3686	1,858
2052	5840	3686	1,584	7212	3686	1,957
2053	6148	3686	1,668	7593	3686	2,060
2054	6472	3686	1,756	7993	3686	2,168
2055	6814	3686	1,849	8415	3686	2,283
2056	7173	3686	1,946	8859	3686	2,403
2057	7552	3686	2,049	9327	3686	2,530
2058	7950	3686	2,157	9819	3686	2,664
2059	8370	3686	2,271	10337	3686	2,804
2060	8812	3686	2,391	10882	3686	2,952
2061	9277	3686	2,517	11457	3686	3,108
2062	9766	3686	2,649	12061	3686	3,272
2063	10282	3686	2,789	12698	3686	3,445

**Tabel 4. 30** Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting ruas Pekalongan-Batang *With Project*

Tahun	Ruas Pekalongan - Batang (Arah Timur)			Ruas Pekalongan - Batang (Arah Barat)		
	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)
2018	1145	3686	0,311	1961	3686	0,532
2019	1205	3686	0,327	2065	3686	0,560
2020	1269	3686	0,344	2174	3686	0,590
2021	1336	3686	0,362	2288	3686	0,621
2022	1406	3686	0,381	2409	3686	0,654
2023	1480	3686	0,402	2536	3686	0,688
2024	1558	3686	0,423	2670	3686	0,724
2025	1641	3686	0,445	2811	3686	0,763
2026	1727	3686	0,469	2959	3686	0,803
2027	1818	3686	0,493	3115	3686	0,845
2028	1914	3686	0,519	3280	3686	0,890
2029	2015	3686	0,547	3453	3686	0,937
2030	2122	3686	0,576	3635	3686	0,986
2031	2234	3686	0,606	3827	3686	1,038
2032	2351	3686	0,638	4029	3686	1,093
2033	2476	3686	0,672	4241	3686	1,151
2034	2606	3686	0,707	4465	3686	1,211
2035	2744	3686	0,744	4701	3686	1,275
2036	2888	3686	0,784	4949	3686	1,343
2037	3041	3686	0,825	5210	3686	1,413
2038	3201	3686	0,868	5485	3686	1,488
2039	3370	3686	0,914	5774	3686	1,566
2040	3548	3686	0,963	6079	3686	1,649
2041	3735	3686	1,013	6400	3686	1,736
2042	3932	3686	1,067	6738	3686	1,828
2043	4140	3686	1,123	7093	3686	1,924
2044	4358	3686	1,182	7467	3686	2,026
2045	4588	3686	1,245	7861	3686	2,133

**Tabel 4. 30** Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting ruas Pekalongan-Batang *With Project* (Lanjutan)

Tahun	Ruas Pekalongan - Batang (Arah Timur)			Ruas Pekalongan - Batang (Arah Barat)		
	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)
2046	4830	3686	1,310	8276	3686	2,245
2047	5085	3686	1,380	8713	3686	2,364
2048	5354	3686	1,453	9173	3686	2,489
2049	5636	3686	1,529	9657	3686	2,620
2050	5934	3686	1,610	10167	3686	2,758
2051	6247	3686	1,695	10703	3686	2,904
2052	6576	3686	1,784	11268	3686	3,057
2053	6923	3686	1,878	11863	3686	3,218
2054	7289	3686	1,977	12489	3686	3,388
2055	7673	3686	2,082	13148	3686	3,567
2056	8078	3686	2,192	13841	3686	3,755
2057	8505	3686	2,307	14572	3686	3,953
2058	8953	3686	2,429	15341	3686	4,162
2059	9426	3686	2,557	16150	3686	4,381
2060	9923	3686	2,692	17003	3686	4,613
2061	10447	3686	2,834	17900	3686	4,856
2062	10998	3686	2,984	18845	3686	5,113
2063	11579	3686	3,141	19839	3686	5,382

**Tabel 4. 31** Derajat Kejenuhan Jalan Tol ruas Pemalang-  
Pekalongan *With Project*

Tahun	Jalan Tol Ruas Pemalang - Pekalongan (Arah Timur)			Jalan Tol Ruas Pemalang - Pekalongan (Arah Barat)		
	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)
2018	714	4656	0,153	1014	4656	0,218
2019	752	4656	0,162	1067	4656	0,229
2020	792	4656	0,170	1123	4656	0,241
2021	834	4656	0,179	1183	4656	0,254
2022	877	4656	0,188	1245	4656	0,267
2023	924	4656	0,198	1311	4656	0,282
2024	972	4656	0,209	1380	4656	0,296
2025	1024	4656	0,220	1453	4656	0,312
2026	1078	4656	0,232	1529	4656	0,328
2027	1135	4656	0,244	1610	4656	0,346
2028	1194	4656	0,256	1695	4656	0,364
2029	1257	4656	0,270	1784	4656	0,383
2030	1324	4656	0,284	1878	4656	0,403
2031	1394	4656	0,299	1978	4656	0,425
2032	1467	4656	0,315	2082	4656	0,447
2033	1545	4656	0,332	2192	4656	0,471
2034	1626	4656	0,349	2307	4656	0,495
2035	1712	4656	0,368	2429	4656	0,522
2036	1802	4656	0,387	2557	4656	0,549
2037	1897	4656	0,407	2692	4656	0,578
2038	1997	4656	0,429	2834	4656	0,609
2039	2103	4656	0,452	2984	4656	0,641
2040	2214	4656	0,476	3141	4656	0,675
2041	2331	4656	0,501	3307	4656	0,710
2042	2453	4656	0,527	3482	4656	0,748
2043	2583	4656	0,555	3665	4656	0,787
2044	2719	4656	0,584	3859	4656	0,829
2045	2863	4656	0,615	4062	4656	0,872

**Tabel 4. 31** Derajat Kejenuhan Jalan Tol ruas Pemalang-Pekalongan *With Project* (Lanjutan)

Tahun	Jalan Tol Ruas Pemalang - Pekalongan (Arah Timur)			Jalan Tol Ruas Pemalang - Pekalongan (Arah Barat)		
	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)
2046	3014	4656	0,647	4277	4656	0,919
2047	3173	4656	0,681	4502	4656	0,967
2048	3340	4656	0,717	4740	4656	1,018
2049	3516	4656	0,755	4990	4656	1,072
2050	3702	4656	0,795	5253	4656	1,128
2051	3897	4656	0,837	5531	4656	1,188
2052	4103	4656	0,881	5822	4656	1,250
2053	4320	4656	0,928	6130	4656	1,317
2054	4547	4656	0,977	6453	4656	1,386
2055	4787	4656	1,028	6794	4656	1,459
2056	5040	4656	1,082	7152	4656	1,536
2057	5306	4656	1,140	7530	4656	1,617
2058	5586	4656	1,200	7927	4656	1,703
2059	5881	4656	1,263	8345	4656	1,792
2060	6191	4656	1,330	8786	4656	1,887
2061	6518	4656	1,400	9249	4656	1,986
2062	6862	4656	1,474	9737	4656	2,091
2063	7224	4656	1,552	10251	4656	2,202

**Tabel 4. 32** Derajat Kejenuhan Jalan Tol ruas Pekalongan-Batang  
*With Project*

Tahun	Jalan Tol Ruas Pekalongan - Batang (Arah Timur)			Jalan Tol Ruas Pekalongan - Batang (Arah Barat)		
	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)
2018	481	4656	0,103	1423	4656	0,306
2019	507	4656	0,109	1498	4656	0,322
2020	533	4656	0,114	1577	4656	0,339
2021	561	4656	0,120	1660	4656	0,357
2022	591	4656	0,127	1748	4656	0,375
2023	622	4656	0,134	1840	4656	0,395
2024	655	4656	0,141	1937	4656	0,416
2025	690	4656	0,148	2039	4656	0,438
2026	726	4656	0,156	2147	4656	0,461
2027	764	4656	0,164	2260	4656	0,485
2028	804	4656	0,173	2379	4656	0,511
2029	847	4656	0,182	2505	4656	0,538
2030	892	4656	0,192	2637	4656	0,566
2031	939	4656	0,202	2776	4656	0,596
2032	988	4656	0,212	2923	4656	0,628
2033	1040	4656	0,223	3077	4656	0,661
2034	1095	4656	0,235	3239	4656	0,696
2035	1153	4656	0,248	3410	4656	0,732
2036	1214	4656	0,261	3590	4656	0,771
2037	1278	4656	0,274	3779	4656	0,812
2038	1345	4656	0,289	3979	4656	0,855
2039	1416	4656	0,304	4189	4656	0,900
2040	1491	4656	0,320	4410	4656	0,947
2041	1569	4656	0,337	4643	4656	0,997
2042	1652	4656	0,355	4888	4656	1,050
2043	1739	4656	0,373	5145	4656	1,105
2044	1831	4656	0,393	5417	4656	1,163
2045	1928	4656	0,414	5703	4656	1,225



**Tabel 4. 32** Derajat Kejenuhan Jalan Tol ruas Pekalongan-Batang  
*With Project (Lanjutan)*

Tahun	Jalan Tol Ruas Pekalongan - Batang (Arah Timur)			Jalan Tol Ruas Pekalongan - Batang (Arah Barat)		
	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)
2046	2029	4656	0,436	6004	4656	1,290
2047	2137	4656	0,459	6321	4656	1,358
2048	2249	4656	0,483	6654	4656	1,429
2049	2368	4656	0,509	7005	4656	1,505
2050	2493	4656	0,535	7375	4656	1,584
2051	2624	4656	0,564	7764	4656	1,668
2052	2763	4656	0,593	8174	4656	1,756
2053	2909	4656	0,625	8605	4656	1,848
2054	3062	4656	0,658	9059	4656	1,946
2055	3224	4656	0,692	9537	4656	2,048
2056	3394	4656	0,729	10041	4656	2,157
2057	3573	4656	0,767	10571	4656	2,270
2058	3762	4656	0,808	11128	4656	2,390
2059	3960	4656	0,851	11716	4656	2,516
2060	4169	4656	0,895	12334	4656	2,649
2061	4389	4656	0,943	12985	4656	2,789
2062	4621	4656	0,992	13670	4656	2,936
2063	4864	4656	1,045	14392	4656	3,091

## **BAB V**

### **ANALISIS KELAYAKAN**

Dalam menilai kelayakan pembangunan sebuah proyek, diperlukan peninjauan terhadap beberapa aspek tetapi dalam tugas akhir ini hanya meninjau dari aspek ekonomi dan finansial saja. Analisis ekonomi dan finansial pada dasarnya hampir sama yaitu membandingkan keuntungan yang didapat (*benefit*) terhadap nilai pembangunan sebuah proyek (*cost*). Perbedaannya pada analisis ekonomi keuntungan ditinjau dari sudut pandang masyarakat sebagai pengguna jalan (*user cost*) sedangkan analisis finansial keuntungan ditinjau dari sudut pandang investor sebagai pihak yang memberi investasi terhadap biaya pembangunan jalan tol Pemalang – Batang.

#### **5.1. Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK)**

Biaya operasional kendaraan (BOK) merupakan biaya yang dikeluarkan suatu kendaraan dalam melakukan perjalanan. Nilai keuntungan (*benefit*) dari BOK didapatkan dari perhitungan nilai penghematan (*saving*) BOK. Untuk mendapatkan nilai penghematan BOK yaitu dengan cara membandingkan nilai BOK sebelum adanya jalan tol (*without project*) dengan nilai BOK setelah adanya jalan tol (*with project*).

Perhitungan BOK dalam tugas akhir ini menggunakan metode Jasa Marga. BOK terdiri dari biaya tidak tetap (*variable cost*): biaya konsumsi bahan bakar, biaya pelumas, biaya ban, biaya pemeliharaan (suku cadang), biaya pemeliharaan (upah mekanik), dan biaya tetap (*fixed cost*): biaya depresiasi kendaraan, biaya bunga modal, dan biaya over head.

Parameter yang digunakan untuk menghitung biaya operasional kendaraan adalah harga dari tiap-tiap komponen pada berbagai jenis kendaraan dan kecepatan. Berikut ini adalah asumsi yang dipakai untuk tiap-tiap jenis golongan kendaraan beserta harga satuan yang digunakan dalam perhitungan BOK.

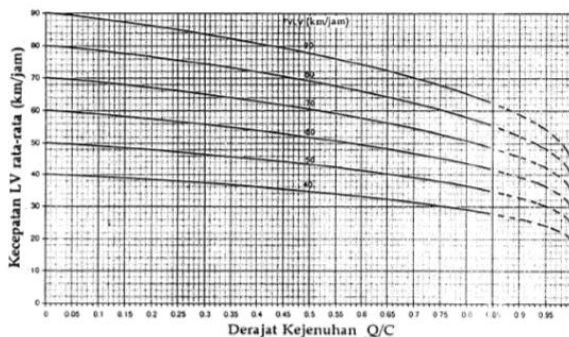
- a. Golongan I (mobil penumpang, bus, elf)
  - Tipe Kendaraan : Grand New Avanza Type E
  - Harga Kendaraan : Rp. 190.950.000
  - Bahan Bakar : Rp. 7.800,00 (Pertalite)
  - Pelumas : Rp. 50.000,00 (Fastron)
  - Tipe Ban : Bridgestone
  - Harga Ban : Rp. 790.000,00 / ban
  - Biaya Pemeliharaan : Rp. 15.000,00 / jam
- b. Golongan II (truk 2 As)
  - Tipe Kendaraan : Hino dutro 110 HD
  - Harga Kendaraan : Rp. 317.700.000
  - Bahan Bakar : Rp. 5.150,00 (Solar)
  - Pelumas : Rp. 32.000,00 (Meditran)
  - Tipe Ban : Dunlop
  - Harga Ban : Rp. 1.840.000,00 / ban
  - Biaya Pemeliharaan : Rp. 15.000,00 / jam
- c. Golongan III (Truk 3 As)
  - Tipe Kendaraan : Truk Mitsubishi FM 517 HL
  - Harga Kendaraan : Rp. 646.000.000
  - Bahan Bakar : Rp. 5.150,00 (Solar)
  - Pelumas : Rp. 32.000,00 (Meditran)
  - Tipe Ban : Dunlop
  - Harga Ban : Rp. 1.840.000,00 / ban
  - Biaya Pemeliharaan : Rp. 15.000,00 / jam
- d. Golongan IV (Truk 4 As)
  - Tipe Kendaraan : Hino SG 260 J
  - Harga Kendaraan : Rp. 675.000.000
  - Bahan Bakar : Rp. 5.150,00 (Solar)
  - Pelumas : Rp. 32.000,00 (Meditran)

- Tipe Ban : Dunlop
  - Harga Ban : Rp. 2.106.300,00 / ban
  - Biaya Pemeliharaan : Rp. 15.000,00 / jam
- e. Golongan V (Truk 5 As)
- Tipe Kendaraan : Hino FM 350 PL
  - Harga Kendaraan : Rp. 1.108.000.000
  - Bahan Bakar : Rp. 5.150,00 (Solar)
  - Pelumas : Rp. 32.000,00 (Meditran)
  - Tipe Ban : Dunlop
  - Harga Ban : Rp. 2.106.300,00 / ban
  - Biaya Pemeliharaan : Rp. 15.000,00 / jam

### 5.1.1. Perhitungan Kecepatan Tempuh

Untuk mengetahui besarnya kecepatan tempuh didapatkan dari grafik hubungan kecepatan arus bebas dengan derajat kejenuhan ( $D_s$ ) pada masing-masing ruas jalan.

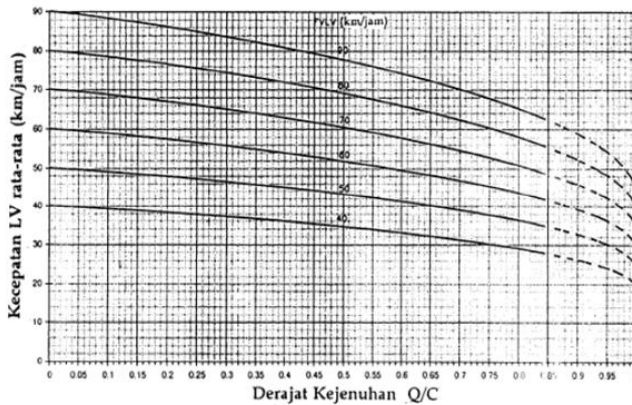
**Gambar 5. 1** Kecepatan Sebagai Fungsi dari Derajat Kejenuhan pada Jalan Luar Kota 4/2T



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

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014)

**Gambar 5. 2** Kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejenuhan pada jalan bebas hambatan 4/2 atau 6/2



Gambar B. 2. Kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejenuhan pada JBH4/2 atau JBH6/2

(Sumber: Pedoman Kapasitas akan Indonesia Tahun 2014)

Volume lalu lintas yang mempengaruhi perhitungan kecepatan tempuh, merupakan data volume lalu lintas jalan tol hasil perhitungan *trip assignment*.

Untuk mendapatkan kecepatan tempuh, harus disesuaikan dengan derajat kejenuhan pada **Tabel 4.16, Tabel 4.17, Tabel 4.29, Dan Tabel 4.30, Tabel 4.31, Tabel 4.32**. Berikut hasil perhitungan kecepatan tempuh sebelum dan sesudah adanya proyek pembangunan jalan tol Pemalang – Batang

**Tabel 5. 1** Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Pemalang –  
Pekalongan *Without Project*

Jalan Eksisting Ruas Pemalang-Pekalongan										
Tahun	Arah Timur					Arah Barat				
	DS	Kecepatan Tempuh				DS	Kecepatan Tempuh			
		KR	KBM	BB	TB		KR	KBM	BB	TB
2018	0,470	61,00	51,00	64,00	49,00	0,616	57,00	48,00	60,00	46,00
2019	0,494	61,00	51,00	63,00	49,00	0,648	56,00	48,00	59,00	45,00
2020	0,520	60,00	50,00	62,00	48,00	0,682	55,00	47,00	58,00	45,00
2021	0,548	59,00	50,00	61,00	48,00	0,718	55,00	46,00	57,00	44,00
2022	0,577	58,00	49,00	61,00	47,00	0,756	53,00	45,00	56,00	43,00
2023	0,607	58,00	48,00	60,00	46,00	0,796	52,00	44,00	54,00	42,00
2024	0,639	57,00	48,00	59,00	46,00	0,838	51,00	43,00	53,00	42,00
2025	0,673	56,00	47,00	58,00	45,00	0,882	50,90	43,07	52,90	41,26
2026	0,708	55,00	46,00	57,00	44,00	0,929	50,90	43,07	52,90	41,26
2027	0,746	54,00	45,00	56,00	43,00	0,978	50,90	43,07	52,90	41,26
2028	0,785	53,00	45,00	55,00	43,00	1,029	50,90	43,07	52,90	41,26
2029	0,827	52,00	44,00	54,00	42,00	1,084	50,90	43,07	52,90	41,26
2030	0,870	50,90	43,07	52,90	41,26	1,141	50,90	43,07	52,90	41,26
2031	0,916	50,90	43,07	52,90	41,26	1,201	50,90	43,07	52,90	41,26
2032	0,964	50,90	43,07	52,90	41,26	1,264	50,90	43,07	52,90	41,26
2033	1,015	50,90	43,07	52,90	41,26	1,331	50,90	43,07	52,90	41,26
2034	1,069	50,90	43,07	52,90	41,26	1,401	50,90	43,07	52,90	41,26
2035	1,125	50,90	43,07	52,90	41,26	1,475	50,90	43,07	52,90	41,26
2036	1,185	50,90	43,07	52,90	41,26	1,553	50,90	43,07	52,90	41,26
2037	1,247	50,90	43,07	52,90	41,26	1,635	50,90	43,07	52,90	41,26
2038	1,313	50,90	43,07	52,90	41,26	1,721	50,90	43,07	52,90	41,26
2039	1,382	50,90	43,07	52,90	41,26	1,812	50,90	43,07	52,90	41,26
2040	1,455	50,90	43,07	52,90	41,26	1,908	50,90	43,07	52,90	41,26
2041	1,532	50,90	43,07	52,90	41,26	2,008	50,90	43,07	52,90	41,26
2042	1,613	50,90	43,07	52,90	41,26	2,114	50,90	43,07	52,90	41,26
2043	1,698	50,90	43,07	52,90	41,26	2,226	50,90	43,07	52,90	41,26
2044	1,788	50,90	43,07	52,90	41,26	2,343	50,90	43,07	52,90	41,26
2045	1,882	50,90	43,07	52,90	41,26	2,467	50,90	43,07	52,90	41,26

**Tabel 5. 1** Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Pemalang –  
Pekalongan *Without Project* (Lanjutan)

Jalan Eksisting Ruas Pemalang-Pekalongan										
Tahun	Arah Timur					Arah Barat				
	DS	Kecepatan Tempuh				DS	Kecepatan Tempuh			
		KR	KBM	BB	TB		KR	KBM	BB	TB
2046	1,981	50,90	43,07	52,90	41,26	2,597	50,90	43,07	52,90	41,26
2047	2,086	50,90	43,07	52,90	41,26	2,734	50,90	43,07	52,90	41,26
2048	2,196	50,90	43,07	52,90	41,26	2,878	50,90	43,07	52,90	41,26
2049	2,312	50,90	43,07	52,90	41,26	3,030	50,90	43,07	52,90	41,26
2050	2,434	50,90	43,07	52,90	41,26	3,190	50,90	43,07	52,90	41,26
2051	2,562	50,90	43,07	52,90	41,26	3,359	50,90	43,07	52,90	41,26
2052	2,697	50,90	43,07	52,90	41,26	3,536	50,90	43,07	52,90	41,26
2053	2,840	50,90	43,07	52,90	41,26	3,723	50,90	43,07	52,90	41,26
2054	2,989	50,90	43,07	52,90	41,26	3,919	50,90	43,07	52,90	41,26
2055	3,147	50,90	43,07	52,90	41,26	4,126	50,90	43,07	52,90	41,26
2056	3,313	50,90	43,07	52,90	41,26	4,344	50,90	43,07	52,90	41,26
2057	3,488	50,90	43,07	52,90	41,26	4,573	50,90	43,07	52,90	41,26
2058	3,672	50,90	43,07	52,90	41,26	4,814	50,90	43,07	52,90	41,26
2059	3,866	50,90	43,07	52,90	41,26	5,068	50,90	43,07	52,90	41,26
2060	4,070	50,90	43,07	52,90	41,26	5,336	50,90	43,07	52,90	41,26
2061	4,285	50,90	43,07	52,90	41,26	5,617	50,90	43,07	52,90	41,26
2062	4,511	50,90	43,07	52,90	41,26	5,914	50,90	43,07	52,90	41,26
2063	4,749	50,90	43,07	52,90	41,26	6,226	50,90	43,07	52,90	41,26

**Tabel 5. 2** Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Pekalongan-Batang *Without Project*

Jalan Eksisting Ruas Pekalongan-Batang										
Tahun	Arah Timur					Arah Barat				
	DS	Kecepatan Tempuh				DS	Kecepatan Tempuh			
		KR	KBM	BB	TB		KR	KBM	BB	TB
2018	0,441	62,00	52,00	64,00	50,00	0,918	50,90	43,07	52,90	41,26
2019	0,464	61,00	52,00	64,00	49,00	0,966	50,90	43,07	52,90	41,26
2020	0,489	61,00	51,00	63,00	49,00	1,017	50,90	43,07	52,90	41,26
2021	0,515	60,00	50,00	62,00	48,00	1,071	50,90	43,07	52,90	41,26
2022	0,542	59,00	50,00	62,00	48,00	1,128	50,90	43,07	52,90	41,26
2023	0,570	59,00	49,00	61,00	47,00	1,187	50,90	43,07	52,90	41,26
2024	0,600	58,00	49,00	60,00	46,00	1,250	50,90	43,07	52,90	41,26
2025	0,632	57,00	48,00	59,00	46,00	1,316	50,90	43,07	52,90	41,26
2026	0,665	56,00	47,00	58,00	45,00	1,385	50,90	43,07	52,90	41,26
2027	0,700	55,00	46,00	57,00	44,00	1,458	50,90	43,07	52,90	41,26
2028	0,737	54,00	46,00	56,00	44,00	1,535	50,90	43,07	52,90	41,26
2029	0,776	53,00	45,00	55,00	43,00	1,616	50,90	43,07	52,90	41,26
2030	0,817	52,00	44,00	54,00	42,00	1,701	50,90	43,07	52,90	41,26
2031	0,861	50,90	43,07	52,90	41,26	1,791	50,90	43,07	52,90	41,26
2032	0,906	50,90	43,07	52,90	41,26	1,886	50,90	43,07	52,90	41,26
2033	0,954	50,90	43,07	52,90	41,26	1,985	50,90	43,07	52,90	41,26
2034	1,004	50,90	43,07	52,90	41,26	2,090	50,90	43,07	52,90	41,26
2035	1,057	50,90	43,07	52,90	41,26	2,200	50,90	43,07	52,90	41,26
2036	1,113	50,90	43,07	52,90	41,26	2,316	50,90	43,07	52,90	41,26
2037	1,171	50,90	43,07	52,90	41,26	2,439	50,90	43,07	52,90	41,26
2038	1,233	50,90	43,07	52,90	41,26	2,567	50,90	43,07	52,90	41,26
2039	1,298	50,90	43,07	52,90	41,26	2,703	50,90	43,07	52,90	41,26
2040	1,367	50,90	43,07	52,90	41,26	2,845	50,90	43,07	52,90	41,26
2041	1,439	50,90	43,07	52,90	41,26	2,996	50,90	43,07	52,90	41,26
2042	1,515	50,90	43,07	52,90	41,26	3,154	50,90	43,07	52,90	41,26
2043	1,595	50,90	43,07	52,90	41,26	3,320	50,90	43,07	52,90	41,26
2044	1,679	50,90	43,07	52,90	41,26	3,495	50,90	43,07	52,90	41,26
2045	1,768	50,90	43,07	52,90	41,26	3,680	50,90	43,07	52,90	41,26



**Tabel 5. 2** Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Pekalongan-Batang *Without Project* (Lanjutan)

Jalan Eksisting Ruas Pekalongan-Batang										
Tahun	Arah Timur					Arah Barat				
	DS	Kecepatan Tempuh				DS	Kecepatan Tempuh			
		KR	KBM	BB	TB		KR	KBM	BB	TB
2046	1,861	50,90	43,07	52,90	41,26	3,874	50,90	43,07	52,90	41,26
2047	1,959	50,90	43,07	52,90	41,26	4,078	50,90	43,07	52,90	41,26
2048	2,062	50,90	43,07	52,90	41,26	4,294	50,90	43,07	52,90	41,26
2049	2,171	50,90	43,07	52,90	41,26	4,520	50,90	43,07	52,90	41,26
2050	2,286	50,90	43,07	52,90	41,26	4,759	50,90	43,07	52,90	41,26
2051	2,407	50,90	43,07	52,90	41,26	5,010	50,90	43,07	52,90	41,26
2052	2,534	50,90	43,07	52,90	41,26	5,274	50,90	43,07	52,90	41,26
2053	2,667	50,90	43,07	52,90	41,26	5,553	50,90	43,07	52,90	41,26
2054	2,808	50,90	43,07	52,90	41,26	5,846	50,90	43,07	52,90	41,26
2055	2,956	50,90	43,07	52,90	41,26	6,154	50,90	43,07	52,90	41,26
2056	3,112	50,90	43,07	52,90	41,26	6,479	50,90	43,07	52,90	41,26
2057	3,276	50,90	43,07	52,90	41,26	6,821	50,90	43,07	52,90	41,26
2058	3,449	50,90	43,07	52,90	41,26	7,181	50,90	43,07	52,90	41,26
2059	3,631	50,90	43,07	52,90	41,26	7,560	50,90	43,07	52,90	41,26
2060	3,823	50,90	43,07	52,90	41,26	7,959	50,90	43,07	52,90	41,26
2061	4,025	50,90	43,07	52,90	41,26	8,379	50,90	43,07	52,90	41,26
2062	4,237	50,90	43,07	52,90	41,26	8,821	50,90	43,07	52,90	41,26
2063	4,461	50,90	43,07	52,90	41,26	9,286	50,90	43,07	52,90	41,26

**Tabel 5. 3** Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Pemalang-Pekalongan *With Project*

Jalan Eksisting Ruas Pemalang-Pekalongan										
Tahun	Arah Timur					Arah Barat				
	DS	Kecepatan Tempuh				DS	Kecepatan Tempuh			
		KR	KBM	BB	TB		KR	KBM	BB	TB
2018	0,276	66,00	56,00	69,00	53,00	0,340	65,00	54,00	67,00	52,00
2019	0,290	66,00	55,00	69,00	53,00	0,359	64,00	54,00	67,00	51,00
2020	0,306	66,00	55,00	68,00	53,00	0,377	64,00	53,00	66,00	51,00
2021	0,322	65,00	55,00	68,00	52,00	0,397	63,00	53,00	65,00	51,00
2022	0,339	65,00	54,00	67,00	52,00	0,418	63,00	53,00	65,00	50,00
2023	0,357	64,00	54,00	67,00	51,00	0,440	62,00	52,00	64,00	50,00
2024	0,375	64,00	54,00	66,00	51,00	0,464	61,00	52,00	63,00	49,00
2025	0,395	63,00	53,00	65,00	51,00	0,488	61,00	51,00	63,00	49,00
2026	0,416	63,00	53,00	65,00	50,00	0,514	60,00	50,00	62,00	48,00
2027	0,438	62,00	52,00	64,00	50,00	0,541	59,00	50,00	61,00	48,00
2028	0,461	61,00	52,00	64,00	49,00	0,569	58,00	49,00	60,00	47,00
2029	0,486	61,00	51,00	63,00	49,00	0,600	57,00	49,00	60,00	46,00
2030	0,511	60,00	51,00	62,00	48,00	0,631	57,00	48,00	59,00	46,00
2031	0,538	59,00	50,00	61,00	48,00	0,664	56,00	47,00	58,00	45,00
2032	0,566	58,00	49,00	60,00	47,00	0,700	55,00	46,00	57,00	44,00
2033	0,596	58,00	49,00	60,00	46,00	0,737	54,00	46,00	56,00	44,00
2034	0,628	57,00	48,00	59,00	46,00	0,775	53,00	45,00	54,00	43,00
2035	0,661	56,00	47,00	58,00	45,00	0,816	51,00	44,00	53,00	42,00
2036	0,696	55,00	46,00	57,00	44,00	0,859	50,49	43,07	52,20	41,15
2037	0,733	54,00	46,00	56,00	44,00	0,905	50,49	43,07	52,20	41,15
2038	0,771	53,00	45,00	54,00	43,00	0,953	50,49	43,07	52,20	41,15
2039	0,812	52,00	44,00	53,00	42,00	1,003	50,49	43,07	52,20	41,15
2040	0,855	50,49	43,07	52,20	41,15	1,056	50,49	43,07	52,20	41,15
2041	0,900	50,49	43,07	52,20	41,15	1,111	50,49	43,07	52,20	41,15
2042	0,947	50,49	43,07	52,20	41,15	1,170	50,49	43,07	52,20	41,15
2043	0,997	50,49	43,07	52,20	41,15	1,232	50,49	43,07	52,20	41,15
2044	1,050	50,49	43,07	52,20	41,15	1,297	50,49	43,07	52,20	41,15
2045	1,105	50,49	43,07	52,20	41,15	1,365	50,49	43,07	52,20	41,15

**Tabel 5. 3** Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Pemalang-Pekalongan *With Project* (Lanjutan)

Jalan Eksisting Ruas Pemalang-Pekalongan										
Tahun	Arah Timur					Arah Barat				
	DS	Kecepatan Tempuh				DS	Kecepatan Tempuh			
		KR	KBM	BB	TB		KR	KBM	BB	TB
2046	1,164	50,49	43,07	52,20	41,15	1,437	50,49	43,07	52,20	41,15
2047	1,225	50,49	43,07	52,20	41,15	1,513	50,49	43,07	52,20	41,15
2048	1,290	50,49	43,07	52,20	41,15	1,593	50,49	43,07	52,20	41,15
2049	1,358	50,49	43,07	52,20	41,15	1,677	50,49	43,07	52,20	41,15
2050	1,429	50,49	43,07	52,20	41,15	1,765	50,49	43,07	52,20	41,15
2051	1,505	50,49	43,07	52,20	41,15	1,858	50,49	43,07	52,20	41,15
2052	1,584	50,49	43,07	52,20	41,15	1,957	50,49	43,07	52,20	41,15
2053	1,668	50,49	43,07	52,20	41,15	2,060	50,49	43,07	52,20	41,15
2054	1,756	50,49	43,07	52,20	41,15	2,168	50,49	43,07	52,20	41,15
2055	1,849	50,49	43,07	52,20	41,15	2,283	50,49	43,07	52,20	41,15
2056	1,946	50,49	43,07	52,20	41,15	2,403	50,49	43,07	52,20	41,15
2057	2,049	50,49	43,07	52,20	41,15	2,530	50,49	43,07	52,20	41,15
2058	2,157	50,49	43,07	52,20	41,15	2,664	50,49	43,07	52,20	41,15
2059	2,271	50,49	43,07	52,20	41,15	2,804	50,49	43,07	52,20	41,15
2060	2,391	50,49	43,07	52,20	41,15	2,952	50,49	43,07	52,20	41,15
2061	2,517	50,49	43,07	52,20	41,15	3,108	50,49	43,07	52,20	41,15
2062	2,649	50,49	43,07	52,20	41,15	3,272	50,49	43,07	52,20	41,15
2063	2,789	50,49	43,07	52,20	41,15	3,445	50,49	43,07	52,20	41,15

**Tabel 5. 4** Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Pekalongan-Batang *With Project*

Jalan Eksisting Pekalongan-Batang										
Tahun	Arah Timur					Arah Barat				
	DS	Kecepatan Tempuh				DS	Kecepatan Tempuh			
		KR	KBM	BB	TB		KR	KBM	BB	TB
2018	0,311	66,00	55,00	68,00	52,00	0,532	59,00	50,00	61,00	48,00
2019	0,327	65,00	55,00	67,00	52,00	0,560	59,00	49,00	61,00	47,00
2020	0,344	65,00	54,00	67,00	52,00	0,590	58,00	49,00	60,00	47,00
2021	0,362	64,00	54,00	66,00	51,00	0,621	57,00	48,00	59,00	46,00
2022	0,381	64,00	53,00	66,00	51,00	0,654	56,00	47,00	58,00	45,00
2023	0,402	63,00	53,00	65,00	51,00	0,688	55,00	47,00	57,00	45,00
2024	0,423	62,00	52,00	65,00	50,00	0,724	54,00	46,00	56,00	44,00
2025	0,445	62,00	52,00	64,00	50,00	0,763	53,00	45,00	55,00	43,00
2026	0,469	61,00	51,00	63,00	49,00	0,803	52,00	44,00	54,00	42,00
2027	0,493	60,00	51,00	63,00	49,00	0,845	51,00	43,00	52,00	41,00
2028	0,519	60,00	50,00	62,00	48,00	0,890	50,49	43,07	52,20	41,15
2029	0,547	59,00	50,00	61,00	47,00	0,937	50,49	43,07	52,20	41,15
2030	0,576	58,00	49,00	60,00	47,00	0,986	50,49	43,07	52,20	41,15
2031	0,606	57,00	48,00	59,00	46,00	1,038	50,49	43,07	52,20	41,15
2032	0,638	56,00	48,00	58,00	46,00	1,093	50,49	43,07	52,20	41,15
2033	0,672	55,00	47,00	57,00	45,00	1,151	50,49	43,07	52,20	41,15
2034	0,707	54,00	46,00	56,00	44,00	1,211	50,49	43,07	52,20	41,15
2035	0,744	53,00	45,00	55,00	43,00	1,275	50,49	43,07	52,20	41,15
2036	0,784	52,00	45,00	54,00	43,00	1,343	50,49	43,07	52,20	41,15
2037	0,825	51,00	44,00	53,00	42,00	1,413	50,49	43,07	52,20	41,15
2038	0,868	50,49	43,07	52,20	41,15	1,488	50,49	43,07	52,20	41,15
2039	0,914	50,49	43,07	52,20	41,15	1,566	50,49	43,07	52,20	41,15
2040	0,963	50,49	43,07	52,20	41,15	1,649	50,49	43,07	52,20	41,15
2041	1,013	50,49	43,07	52,20	41,15	1,736	50,49	43,07	52,20	41,15
2042	1,067	50,49	43,07	52,20	41,15	1,828	50,49	43,07	52,20	41,15
2043	1,123	50,49	43,07	52,20	41,15	1,924	50,49	43,07	52,20	41,15
2044	1,182	50,49	43,07	52,20	41,15	2,026	50,49	43,07	52,20	41,15
2045	1,245	50,49	43,07	52,20	41,15	2,133	50,49	43,07	52,20	41,15

**Tabel 5. 4** Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Pekalongan-Batang *With Project* (Lanjutan)

Jalan Eksisting Pekalongan-Batang										
Tahun	Arah Timur					Arah Barat				
	DS	Kecepatan Tempuh				DS	Kecepatan Tempuh			
		KR	KBM	BB	TB		KR	KBM	BB	TB
2046	1,310	50,49	43,07	52,20	41,15	2,245	50,49	43,07	52,20	41,15
2047	1,380	50,49	43,07	52,20	41,15	2,364	50,49	43,07	52,20	41,15
2048	1,453	50,49	43,07	52,20	41,15	2,489	50,49	43,07	52,20	41,15
2049	1,529	50,49	43,07	52,20	41,15	2,620	50,49	43,07	52,20	41,15
2050	1,610	50,49	43,07	52,20	41,15	2,758	50,49	43,07	52,20	41,15
2051	1,695	50,49	43,07	52,20	41,15	2,904	50,49	43,07	52,20	41,15
2052	1,784	50,49	43,07	52,20	41,15	3,057	50,49	43,07	52,20	41,15
2053	1,878	50,49	43,07	52,20	41,15	3,218	50,49	43,07	52,20	41,15
2054	1,977	50,49	43,07	52,20	41,15	3,388	50,49	43,07	52,20	41,15
2055	2,082	50,49	43,07	52,20	41,15	3,567	50,49	43,07	52,20	41,15
2056	2,192	50,49	43,07	52,20	41,15	3,755	50,49	43,07	52,20	41,15
2057	2,307	50,49	43,07	52,20	41,15	3,953	50,49	43,07	52,20	41,15
2058	2,429	50,49	43,07	52,20	41,15	4,162	50,49	43,07	52,20	41,15
2059	2,557	50,49	43,07	52,20	41,15	4,381	50,49	43,07	52,20	41,15
2060	2,692	50,49	43,07	52,20	41,15	4,613	50,49	43,07	52,20	41,15
2061	2,834	50,49	43,07	52,20	41,15	4,856	50,49	43,07	52,20	41,15
2062	2,984	50,49	43,07	52,20	41,15	5,113	50,49	43,07	52,20	41,15
2063	3,141	50,49	43,07	52,20	41,15	5,382	50,49	43,07	52,20	41,15

**Tabel 5. 5** Kecepatan Tempuh Ruas Jalan Tol Pemalang-Pekalongan *With Project*

Jalan Tol Pemalang-Pekalongan										
Tahun	Arah Timur					Arah Barat				
	DS	Kecepatan Tempuh				DS	Kecepatan Tempuh			
		KR	KBM	BB	TB		KR	KBM	BB	TB
2018	0,153	87,00	66,00	85,00	61,00	0,218	86,00	65,00	84,00	61,00
2019	0,162	87,00	66,00	85,00	61,00	0,229	85,00	65,00	84,00	60,00
2020	0,170	87,00	66,00	85,00	61,00	0,241	85,00	65,00	83,00	60,00
2021	0,179	86,00	66,00	85,00	61,00	0,254	85,00	64,00	83,00	60,00
2022	0,188	86,00	66,00	84,00	61,00	0,267	84,00	64,00	83,00	60,00
2023	0,198	86,00	65,00	84,00	61,00	0,282	84,00	64,00	82,00	60,00
2024	0,209	86,00	65,00	84,00	61,00	0,296	84,00	64,00	82,00	59,00
2025	0,220	86,00	65,00	84,00	61,00	0,312	83,00	63,00	81,00	59,00
2026	0,232	85,00	65,00	84,00	60,00	0,328	83,00	63,00	81,00	59,00
2027	0,244	85,00	65,00	83,00	60,00	0,346	82,00	63,00	80,00	58,00
2028	0,256	85,00	64,00	83,00	60,00	0,364	82,00	62,00	80,00	58,00
2029	0,270	84,00	64,00	83,00	60,00	0,383	81,00	62,00	79,00	58,00
2030	0,284	84,00	64,00	82,00	59,00	0,403	80,00	62,00	79,00	57,00
2031	0,299	84,00	64,00	82,00	59,00	0,425	80,00	61,00	78,00	57,00
2032	0,315	83,00	63,00	81,00	59,00	0,447	79,00	61,00	77,00	56,00
2033	0,332	83,00	63,00	81,00	59,00	0,471	78,00	60,00	77,00	56,00
2034	0,349	82,00	63,00	80,00	58,00	0,495	77,00	59,00	76,00	55,00
2035	0,368	81,00	62,00	80,00	58,00	0,522	76,00	58,00	75,00	54,00
2036	0,387	81,00	62,00	79,00	57,00	0,549	75,00	58,00	74,00	54,00
2037	0,407	80,00	61,00	79,00	57,00	0,578	74,00	57,00	73,00	53,00
2038	0,429	80,00	61,00	78,00	57,00	0,609	73,00	56,00	72,00	52,00
2039	0,452	79,00	61,00	77,00	56,00	0,641	72,00	55,00	71,00	51,00
2040	0,476	78,00	60,00	76,00	55,00	0,675	71,00	54,00	69,00	50,00
2041	0,501	77,00	59,00	76,00	55,00	0,710	69,00	52,00	68,00	49,00
2042	0,527	76,00	58,00	75,00	54,00	0,748	67,00	51,00	66,00	47,00
2043	0,555	75,00	57,00	74,00	53,00	0,787	65,00	49,00	64,00	46,00
2044	0,584	74,00	56,00	73,00	53,00	0,829	63,00	48,00	61,00	44,00
2045	0,615	73,00	56,00	72,00	52,00	0,872	61,00	46,00	59,00	42,00

**Tabel 5. 5** Kecepatan Tempuh Ruas Jalan Tol Pemalang-Pekalongan *With Project* (Lanjutan)

Jalan Tol Pemalang-Pekalongan										
Tahun	Arah Timur					Arah Barat				
	DS	Kecepatan Tempuh				DS	Kecepatan Tempuh			
		KR	KBM	BB	TB		KR	KBM	BB	TB
2046	0,647	72,00	55,00	70,00	51,00	0,919	57,00	43,00	56,00	40,00
2047	0,681	71,00	53,00	69,00	50,00	0,967	52,00	39,00	51,00	36,00
2048	0,717	69,00	52,00	68,00	49,00	1,018	45,00	34,20	43,98	31,76
2049	0,755	67,00	51,00	66,00	47,00	1,072	45,00	34,20	43,98	31,76
2050	0,795	65,00	49,00	63,00	45,00	1,128	45,00	34,20	43,98	31,76
2051	0,837	62,00	47,00	61,00	44,00	1,188	45,00	34,20	43,98	31,76
2052	0,881	60,00	45,00	59,00	42,00	1,250	45,00	34,20	43,98	31,76
2053	0,928	56,00	43,00	55,00	39,00	1,317	45,00	34,20	43,98	31,76
2054	0,977	50,00	38,00	49,00	35,00	1,386	45,00	34,20	43,98	31,76
2055	1,028	45,00	34,20	43,98	31,76	1,459	45,00	34,20	43,98	31,76
2056	1,082	45,00	34,20	43,98	31,76	1,536	45,00	34,20	43,98	31,76
2057	1,140	45,00	34,20	43,98	31,76	1,617	45,00	34,20	43,98	31,76
2058	1,200	45,00	34,20	43,98	31,76	1,703	45,00	34,20	43,98	31,76
2059	1,263	45,00	34,20	43,98	31,76	1,792	45,00	34,20	43,98	31,76
2060	1,330	45,00	34,20	43,98	31,76	1,887	45,00	34,20	43,98	31,76
2061	1,400	45,00	34,20	43,98	31,76	1,986	45,00	34,20	43,98	31,76
2062	1,474	45,00	34,20	43,98	31,76	2,091	45,00	34,20	43,98	31,76
2063	1,552	45,00	34,20	43,98	31,76	2,202	45,00	34,20	43,98	31,76

**Tabel 5. 6** Kecepatan Tempuh Ruas Jalan Tol Pekalongan-Batang  
*With Project*

Jalan Tol Pekalongan-Batang										
Tahun	Arah Timur					Arah Barat				
	DS	Kecepatan Tempuh				DS	Kecepatan Tempuh			
		KR	KBM	BB	TB		KR	KBM	BB	TB
2018	0,103	88,00	67,00	86,00	62,00	0,306	83,00	63,00	82,00	59,00
2019	0,109	88,00	67,00	86,00	62,00	0,322	83,00	63,00	81,00	59,00
2020	0,114	88,00	67,00	86,00	62,00	0,339	82,00	63,00	81,00	58,00
2021	0,120	88,00	67,00	86,00	62,00	0,357	82,00	62,00	80,00	58,00
2022	0,127	87,00	66,00	86,00	62,00	0,375	81,00	62,00	80,00	58,00
2023	0,134	87,00	66,00	85,00	62,00	0,395	81,00	62,00	79,00	57,00
2024	0,141	87,00	66,00	85,00	62,00	0,416	80,00	61,00	78,00	57,00
2025	0,148	87,00	66,00	85,00	62,00	0,438	79,00	61,00	78,00	56,00
2026	0,156	87,00	66,00	85,00	61,00	0,461	79,00	60,00	77,00	56,00
2027	0,164	87,00	66,00	85,00	61,00	0,485	78,00	59,00	76,00	55,00
2028	0,173	87,00	66,00	85,00	61,00	0,511	77,00	59,00	75,00	55,00
2029	0,182	86,00	66,00	84,00	61,00	0,538	76,00	58,00	74,00	54,00
2030	0,192	86,00	65,00	84,00	61,00	0,566	75,00	57,00	73,00	53,00
2031	0,202	86,00	65,00	84,00	61,00	0,596	74,00	56,00	72,00	52,00
2032	0,212	86,00	65,00	84,00	61,00	0,628	73,00	55,00	71,00	51,00
2033	0,223	86,00	65,00	84,00	61,00	0,661	71,00	54,00	70,00	51,00
2034	0,235	85,00	65,00	83,00	60,00	0,696	70,00	53,00	69,00	50,00
2035	0,248	85,00	65,00	83,00	60,00	0,732	68,00	52,00	67,00	48,00
2036	0,261	85,00	64,00	83,00	60,00	0,771	66,00	50,00	65,00	46,00
2037	0,274	84,00	64,00	82,00	60,00	0,812	64,00	48,00	62,00	45,00
2038	0,289	84,00	64,00	82,00	59,00	0,855	61,00	47,00	60,00	43,00
2039	0,304	83,00	63,00	82,00	59,00	0,900	59,00	45,00	58,00	41,00
2040	0,320	83,00	63,00	81,00	59,00	0,947	54,00	41,00	53,00	38,00
2041	0,337	82,00	63,00	81,00	58,00	0,997	46,00	35,00	45,00	32,00
2042	0,355	82,00	62,00	80,00	58,00	1,050	45,00	34,20	43,98	31,76
2043	0,373	81,00	62,00	80,00	58,00	1,105	45,00	34,20	43,98	31,76
2044	0,393	81,00	62,00	79,00	57,00	1,163	45,00	34,20	43,98	31,76
2045	0,414	80,00	61,00	78,00	57,00	1,225	45,00	34,20	43,98	31,76



**Tabel 5. 6** Kecepatan Tempuh Ruas Jalan Tol Pekalongan-Batang  
*With Project (Lanjutan)*

Jalan Tol Pekalongan-Batang										
Tahun	Arah Timur					Arah Barat				
	DS	Kecepatan Tempuh				DS	Kecepatan Tempuh			
		KR	KBM	BB	TB		KR	KBM	BB	TB
2046	0,436	79,00	61,00	78,00	56,00	1,290	45,00	34,20	43,98	31,76
2047	0,459	79,00	60,00	77,00	56,00	1,358	45,00	34,20	43,98	31,76
2048	0,483	78,00	60,00	76,00	55,00	1,429	45,00	34,20	43,98	31,76
2049	0,509	77,00	59,00	75,00	55,00	1,505	45,00	34,20	43,98	31,76
2050	0,535	76,00	58,00	74,00	54,00	1,584	45,00	34,20	43,98	31,76
2051	0,564	75,00	57,00	73,00	53,00	1,668	45,00	34,20	43,98	31,76
2052	0,593	74,00	56,00	72,00	52,00	1,756	45,00	34,20	43,98	31,76
2053	0,625	73,00	55,00	71,00	51,00	1,848	45,00	34,20	43,98	31,76
2054	0,658	72,00	54,00	70,00	51,00	1,946	45,00	34,20	43,98	31,76
2055	0,692	70,00	53,00	69,00	50,00	2,048	45,00	34,20	43,98	31,76
2056	0,729	68,00	52,00	67,00	48,00	2,157	45,00	34,20	43,98	31,76
2057	0,767	66,00	50,00	65,00	47,00	2,270	45,00	34,20	43,98	31,76
2058	0,808	64,00	48,00	63,00	45,00	2,390	45,00	34,20	43,98	31,76
2059	0,851	62,00	47,00	60,00	43,00	2,516	45,00	34,20	43,98	31,76
2060	0,895	59,00	45,00	58,00	41,00	2,649	45,00	34,20	43,98	31,76
2061	0,943	55,00	42,00	53,00	39,00	2,789	45,00	34,20	43,98	31,76
2062	0,992	47,00	35,00	46,00	33,00	2,936	45,00	34,20	43,98	31,76
2063	1,045	45,00	34,20	43,98	31,76	3,091	45,00	34,20	43,98	31,76

### 5.1.2. Perhitungan BOK

Besarnya BOK dihitung per 1000 km dari berbagai golongan dan kecepatan dengan memasukkan harga dari masing-masing komponen dari tiap jenis kendaraan pada rumus perhitungan BOK. Berikut ini merupakan contoh perhitungan BOK untuk jalan eksisting ruas Pemalang – Batang (*without project*) pada tahun pertama.

#### a. Konsumsi Bahan Bakar

***Konsumsi BBM = Konsumsi BBM dasar [1+(kk+kl+kr)]***

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

Contoh Perhitungan menggunakan  $V = 50$  km/jam dengan konsumsi BBM terkecil.

- Gol. I =  $0,0284V^2 - 3,0644V + 141,68$   
 $= 0,0284(50)^2 - 3,0644(50) + 141,68$   
 $= 59,46$  liter/1000km
- Gol. Iia =  $2,26533 \times$  Konsumsi bahan bakar dasar Gol. I  
 $= 134,696$  liter/1000km
- Gol. Iib =  $2,90805 \times$  Konsumsi bahan bakar dasar Gol. I  
 $= 172,913$  liter/1000km

Konsumsi BBM (Rp/1000km):

Konsumsi BBM dasar  $\times [1+(kk+kl+kr)] \times$  Harga BBM

- Gol. I =  $59,46 \times [1+(0,4+0,185+0,035)] \times 7.800$   
 $=$  Rp. 751.336,56 /1000km
- Gol. II =  $134,696 \times [1+(0,4+0,185+0,035)] \times 5.150$   
 $=$  Rp. 1.123.773,08 /1000km
- Gol. III =  $172,913 \times [1+(0,4+0,185+0,035)] \times 5.150$   
 $=$  Rp. 1.442.610,26 /1000km
- Gol. IV =  $172,913 \times [1+(0,4+0,185+0,035)] \times 5.150$   
 $=$  Rp. 1.442.610,26 /1000km
- Gol. V =  $172,913 \times [1+(0,4+0,185+0,035)] \times 5.150$   
 $=$  Rp. 1.442.610,26 /1000km

## b. Konsumsi Pelumas

***Konsumsi Pelumas = Konsumsi pelumas dasar \* faktor koreksi***

- Gol. I =  $1000 * 0,0027 * 1 * 50000$   
= Rp. 135.000,00 /1000km
- Gol. II =  $1000 * 0,0054 * 1 * 32000$   
= Rp. 172.800,00 /1000km
- Gol. III =  $1000 * 0,0043 * 1 * 32000$   
= Rp. 137.600,00 /1000km
- Gol. IV =  $1000 * 0,0043 * 1 * 32000$   
= Rp. 137.600,00 /1000km
- Gol. V =  $1000 * 0,0043 * 1 * 32000$   
= Rp. 137.600,00 /1000km

## c. Konsumsi Ban

Konsumsi Ban (Rp/1000km)

- Gol. I =  $(0,0008848V - 0,0045333) * \text{Harga Ban}$   
=  $(0,0008848(50) - 0,0045333) * 4 * 790.000$   
= Rp. 125.474,12 /1000km
- Gol. II =  $(0,0012356V - 0,0064667) * \text{Harga Ban}$   
=  $(0,0012356(50) - 0,0064667) * 6 * 1.840.000$   
= Rp. 610.658,83
- Gol. III =  $(0,0015553V - 0,0059333) * \text{Harga Ban}$   
=  $(0,0015553(50) - 0,0059333) * 10 * 1.840.000$   
= Rp. 1.321.703,28 /1000km
- Gol. IV =  $(0,0015553V - 0,0059333) * \text{Harga Ban}$   
=  $(0,0015553(50) - 0,0059333) * 14 * 2.160.000$   
= Rp. 2.118.187,54 /1000km
- Gol. V =  $(0,0015553V - 0,0059333) * \text{Harga Ban}$   
=  $(0,0015553(50) - 0,0059333) * 18 * 2.160.000$   
= Rp. 2.723.383,97 /1000km

## d. Konsumsi Pemeliharaan (Suku Cadang)

Konsumsi pemeliharaan suku cadang (Rp/1000 km)

- Gol I =  $0,0000064V + 0,0005567 * \text{Harga Kendaraan}$   
 =  $0,0000064(50) + 0,0005567 * 190.950.000$   
 = Rp. 167.405,87 /1000km
- Gol II =  $0,0000332V + 0,0020891 * \text{Harga Kendaraan}$   
 =  $0,0000332(50) + 0,0020891 * 317.700.000$   
 = Rp 1.191.089,07 /1000km
- Gol III =  $0,0000191V + 0,0015400 * \text{Harga Kendaraan}$   
 =  $0,0000191(50) + 0,0015400 * 646.000.000$   
 = Rp 1.611.770,00 /1000km
- Gol IV =  $0,0000191V + 0,0015400 * \text{Harga Kendaraan}$   
 =  $0,0000191(50) + 0,0015400 * 675.000.000$   
 = Rp 1.684.125,00 /1000km
- Gol V =  $0,0000191V + 0,0015400 * \text{Harga Kendaraan}$   
 =  $0,0000191(50) + 0,0015400 * 1.108.000.000$   
 = Rp 2.764.460,00

## e. Konsumsi Pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik)

Konsumsi pemeliharaan (Rp/1000 km)

- Gol I =  $0,00362V + 0,36267 * \text{Upah kerja per jam}$   
 =  $0,00362(50) + 0,36267 * 15000$   
 = Rp 8.155,05 /1000km
- Gol II =  $0,02311V + 1,97733 * \text{Upah kerja per jam}$   
 =  $0,02311(50) + 1,97733 * 15000$   
 = Rp 46.992,45 /1000km
- Gol III =  $0,01511 + 1,21200 * \text{Upah kerja per jam}$   
 =  $0,01511(50) + 1,21200 * 15000$   
 = Rp 29.512,50 /1000km
- Gol IV =  $0,01511(50) + 1,21200 * 15000$   
 = Rp 29.512,50 /1000km

- Gol V =  $0,01511(50)+1,21200*15000$   
= Rp 29.512,50 /1000km

f. Depresiasi

- Gol I =  $1/(2,5V+125)^{1/2}$ Harga Kendaraan  
=  $1/(2,5(50)+125)^{1/2}*190.950.000$   
= Rp 381.900,00 /1000km
- Gol II =  $1/(9,0V+125)^{1/2}$ Harga Kendaraan  
=  $1/(9,0(50)+125)^{1/2}*317.700.000$   
= Rp 176.500,00 /1000km
- Gol III =  $1/(6,0V+125)^{1/2}$ Harga Kendaraan  
=  $1/(6,0(50)+125)^{1/2}*646.000.000$   
= Rp 538.333,33 /1000km
- Gol IV =  $1/(6,0V+125)^{1/2}$ Harga Kendaraan  
=  $1/(6,0(50)+125)^{1/2}*675.000.000$   
= Rp 562.500,00 /1000km
- Gol V =  $1/(6,0V+125)^{1/2}$  Harga Kendaraan  
=  $1/(6,0(50)+125)^{1/2}*1.108.000.000$   
= Rp 923.333,33 /1000km

g. Bunga Modal

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

- Gol I =  $0,22%*190.950.000$   
= Rp 420.090,00 /1000km
- Gol II =  $0,22%*317.700.000$   
= Rp 698.940,00 /km
- Gol III =  $0,22%*646.000.000$   
= Rp 1.421.200,00 /km
- Gol IV =  $0,22%*675.000.000$   
= Rp 1.485.000,00 /km
- Gol V =  $0,22%*1.108.000.000$   
= Rp 2.437.600,00 /km

## h. Asuransi

- Gol I =  $38/(500(50))*190.950.000$   
= Rp 290.244,00 /1000km
- Gol II =  $60/(2571,42857(50))*317.700.000$   
= Rp 148.260,00 /1000km
- Gol III =  $61/(1714,28571(50))*646.000.000$   
= Rp 459.736,67 /1000km
- Gol IV =  $61/(1714,28571(50))*680000000$   
= Rp 480.375,00 /1000km
- Gol V =  $61/(1714,28571(50))*1.108.000.000$   
= Rp 788.526,67 /1000km

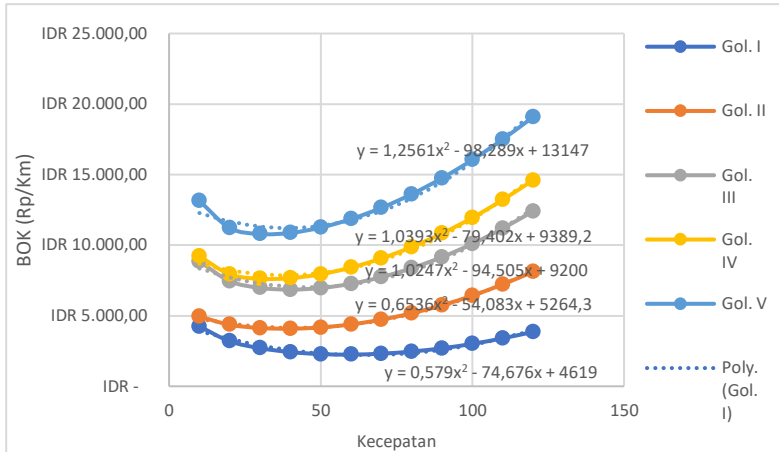
**Total BOK = Total Biaya Gerak** (konsumsi BBM +  
Konsumsi oli mesin + pemakaian ban +  
Depresiasi) + **Total biaya tetap** (biaya bunga  
Modal + baya asuransi)

Total BOK Gol. I (V=50km/jam):

$$\begin{aligned}
 & \text{Rp. } 751.336,56 + \text{Rp. } 135.000,00 + \text{Rp. } 125.474,12 + \text{Rp. } \\
 & 167.405,87 + \text{Rp } 8.155,05 + \text{Rp } 381.900,00 + \text{Rp } 420.090,00 + \text{Rp } \\
 & 290.244,00 \\
 & = \text{Rp. } 2.279.605,60 /1000\text{km} \\
 & = \text{Rp. } 2.279,61 /\text{km}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan BOK didapatkan grafik perbandingan nilai BOK dengan persamaan sebagai berikut:

**Gambar 5. 3** Grafik Perbandingan BOK Gol I, Gol. II, Gol. III, Gol. IV, Gol. V



(Sumber: Pribadi, 2018)

Dari persamaan tersebut selanjutnya digunakan untuk menghitung BOK per golongan tiap tahunnya. Contoh perhitungan BOK gol I pada ruas Pemalang-Pekalongan arah timur ketika kondisi without project dengan kecepatan  $V=59$  km/jam yang didapatkan dari kecepatan tempuh rata-rata untuk KR, KBM, BB pada tahun pertama sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &= \text{Harga BOK (Rp/km)} * \text{Jarak (km)} * \text{Volume Kendaraan} \\
 &\quad (\text{skr/tahun}) \\
 &= (0,579 \times (59^2) - 74,676 \times (59) + 4619) * 27,8 * 6855365 \\
 &= \text{Rp. } 154.801.509.160,224
 \end{aligned}$$

Kemudian ditambahkan dengan perhitungan BOK gol I pada ruas Pemalang-Pekalongan arah barat ketika kondisi without project dengan kecepatan  $V=55$  km/jam yang didapatkan dari kecepatan tempuh rata-rata untuk KR, KBM, BB pada tahun pertama dengan kecepatan.

$$\begin{aligned}
 &= \text{Harga BOK (Rp/km)} * \text{Jarak (km)} * \text{Volume Kendaraan} \\
 &\quad (\text{skr/tahun}) \\
 &= (0,579 \times (55^2) - 74,676 \times (55) + 4619) * 27,8 * 6855365 \\
 &= \text{Rp. } 274.126.418.807
 \end{aligned}$$

Sehingga total BOK untuk gol. I pada ruas Pemalang Pekalongan pada tahun 2018:

$$\begin{aligned}
 &= \text{BOK gol. I arah timur} + \text{BOK gol. I arah barat} \\
 &= \text{Rp. } 154.801.509.160,224 + \text{Rp. } 274.126.418.807 \\
 &= \text{Rp. } 428.927.927.968
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan BOK pada ruas lainnya menggunakan cara yang sama. Berikut hasil perhitungan total BOK sebelum dan sesudah adanya proyek pembangunan jalan tol Pemalang – Batang.



**Tabel 5. 7** Total BOK Ruas Pemalang - Pekalongan *Without Project*

<b>Jalan Eksisting Ruas Pemalang-Pekalongan Without Project</b>						
<b>Tahun</b>	<b>Gol. I</b>	<b>Gol. II</b>	<b>Gol. III</b>	<b>Gol. IV</b>	<b>Gol. V</b>	<b>Total BOK</b>
	<b>(Rp/tahun)</b>	<b>(Rp/tahun)</b>	<b>(Rp/tahun)</b>	<b>(Rp/tahun)</b>	<b>(Rp/tahun)</b>	
2018	428.927.927.968	220.241.191.605	216.490.229.989	36.254.315.250	79.801.424.411	981.715.089.222
2019	453.546.501.243	231.864.561.716	227.929.717.793	38.495.172.572	84.578.615.918	1.036.414.569.242
2020	479.813.389.468	243.530.789.209	239.849.411.161	40.735.240.329	89.449.155.698	1.093.377.985.866
2021	505.135.728.134	256.158.951.205	252.548.659.133	43.247.843.609	94.796.712.622	1.151.887.894.702
2022	536.886.353.549	269.176.054.541	265.876.413.936	46.143.103.465	100.910.472.359	1.218.992.397.851
2023	568.692.634.597	282.942.447.524	279.989.202.412	49.223.642.916	107.405.446.883	1.288.253.374.331
2024	601.567.427.784	297.766.251.391	294.765.718.383	51.821.639.381	113.074.119.204	1.358.995.156.143
2025	634.466.840.604	313.213.312.717	310.462.663.291	55.157.644.179	120.140.617.146	1.433.441.077.936
2026	669.284.604.232	329.501.546.118	326.948.289.426	58.352.416.122	127.035.138.078	1.511.121.993.975
2027	706.137.987.135	346.686.297.719	344.374.948.799	61.730.744.838	134.322.746.879	1.593.252.725.371
2028	745.151.729.896	364.982.711.200	362.549.421.893	64.988.716.259	141.412.043.265	1.679.084.622.514
2029	786.458.272.595	384.072.816.098	381.946.710.789	68.749.714.302	149.521.661.846	1.770.749.175.631
2030	830.198.379.490	404.226.251.509	402.360.255.979	72.637.353.355	157.919.130.238	1.867.341.370.570

**Tabel 5. 7** Total BOK Ruas Pemalang - Pekalongan *Without Project* (Lanjutan)

Jalan Eksisting Ruas Pemalang-Pekalongan Without Project						
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V	Total BOK
	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	
2031	874.012.250.767	425.559.427.386	423.595.023.246	76.470.982.891	166.253.514.455	1.965.891.198.746
2032	920.138.400.850	448.018.484.690	445.950.481.699	80.506.904.844	175.027.660.917	2.069.641.932.999
2033	968.698.869.035	471.662.801.701	469.485.780.015	84.755.730.150	184.264.955.822	2.178.868.136.724
2034	1.019.822.097.108	496.554.985.037	494.263.004.722	89.228.925.472	193.989.802.164	2.293.858.814.503
2035	1.073.643.451.997	522.760.754.351	520.347.963.621	93.938.128.611	204.227.873.922	2.414.918.172.503
2036	1.130.305.225.773	550.349.518.821	547.809.402.360	98.895.833.094	215.006.370.265	2.542.366.350.313
2037	1.189.957.288.962	579.394.261.851	576.720.179.577	104.115.217.021	226.353.507.151	2.676.540.454.563
2038	1.252.757.482.540	609.971.886.965	607.156.679.327	109.610.143.072	238.299.534.122	2.817.795.726.025
2039	1.318.872.009.915	642.163.217.805	639.199.594.509	115.394.987.356	250.875.971.708	2.966.505.781.294
2040	1.388.475.632.928	676.053.459.327	672.933.535.153	121.485.152.850	264.116.119.826	3.123.063.900.084
2041	1.461.752.651.822	711.732.313.091	708.447.811.846	127.896.727.105	278.055.057.776	3.287.884.561.640
2042	1.538.896.905.243	749.294.092.565	745.836.435.733	134.646.653.396	292.729.644.243	3.461.403.731.180
2043	1.620.112.358.226	788.838.184.311	785.198.314.373	141.752.730.717	308.178.771.494	3.644.080.359.121

**Tabel 5. 7** Total BOK Ruas Pemalang - Pekalongan *Without Project* (Lanjutan)

Jalan Eksisting Ruas Pemalang-Pekalongan Without Project						
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V	Total BOK
	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	
2044	1.705.614.016.832	830.469.278.585	826.637.447.592	149.233.956.071	324.443.365.381	3.836.398.064.461
2045	1.795.627.993.482	874.297.369.331	870.263.319.205	157.109.839.894	341.566.131.138	4.038.864.653.050
2046	1.890.392.421.601	920.438.561.270	916.191.680.432	165.401.432.920	359.592.570.177	4.252.016.666.401
2047	1.990.158.108.928	969.014.839.302	964.543.962.335	174.130.641.604	378.570.471.690	4.476.418.023.859
2048	2.095.188.864.177	1.020.154.760.293	1.015.448.059.242	183.320.570.409	398.549.658.451	4.712.661.912.571
2049	2.205.762.607.673	1.073.993.568.370	1.069.038.524.604	192.995.521.807	419.583.257.806	4.961.373.480.260
2050	2.322.171.828.670	1.130.673.656.115	1.125.457.354.419	203.180.996.282	441.727.193.278	5.223.211.028.765
2051	2.444.724.695.992	1.190.345.141.052	1.184.853.595.524	213.904.034.613	465.039.676.170	5.498.867.143.351
2052	2.573.745.188.690	1.253.165.635.050	1.247.384.520.729	225.193.046.733	489.582.476.554	5.789.070.867.755
2053	2.709.574.794.666	1.319.301.512.599	1.313.215.432.964	237.077.811.728	515.420.414.876	6.094.589.966.833
2054	2.852.572.837.331	1.388.927.795.513	1.382.520.644.557	249.589.820.128	542.622.124.551	6.416.233.222.079
2055	3.003.117.651.567	1.462.228.614.117	1.455.483.281.386	262.762.102.758	571.259.035.167	6.754.850.684.995
2056	3.161.607.367.714	1.539.397.783.740	1.532.296.458.008	276.629.573.030	601.407.406.075	7.111.338.588.567

**Tabel 5. 7** Total BOK Ruas Pemalang - Pekalongan *Without Project* (Lanjutan)

Jalan Eksisting Ruas Pemalang-Pekalongan Without Project						
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V	Total BOK
	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	
2057	3.328.461.414.188	1.620.639.611.794	1.613.163.669.381	291.228.855.797	633.147.055.392	7.486.640.606.551
2058	3.504.121.236.129	1.706.169.013.074	1.698.298.595.002	306.598.629.643	666.561.614.203	7.881.749.088.051
2059	3.689.051.406.040	1.796.212.201.545	1.787.926.469.905	322.779.626.882	701.739.543.354	8.297.709.247.726
2060	3.883.741.322.406	1.891.007.382.123	1.882.284.476.373	339.814.462.414	738.774.133.447	8.735.621.776.764
2061	4.088.705.993.669	1.990.805.327.171	1.981.622.135.652	357.748.318.302	777.763.250.648	9.196.645.025.441
2062	4.304.487.671.521	2.095.870.183.573	2.086.202.483.090	376.628.772.625	818.809.845.075	9.681.998.955.883
2063	4.531.657.157.529	2.206.479.818.636	2.196.301.872.280	396.505.457.195	862.022.967.599	10.192.967.273.239

**Tabel 5. 8** Total BOK Ruas Pekalongan - Batang Without Project

<b>Jalan Eksisting Ruas Pekalongan-Batang Without Project</b>						
<b>Tahun</b>	<b>Gol. I</b>	<b>Gol. II</b>	<b>Gol. III</b>	<b>Gol. IV</b>	<b>Gol. V</b>	<b>Total BOK</b>
	<b>(Rp/tahun)</b>	<b>(Rp/tahun)</b>	<b>(Rp/tahun)</b>	<b>(Rp/tahun)</b>	<b>(Rp/tahun)</b>	
2018	195.670.301.992	170.344.813.423	112.709.451.640	59.247.589.191	77.017.003.537	614.989.159.783
2019	205.996.933.536	179.334.833.528	118.619.068.878	62.522.861.045	81.354.969.139	647.828.666.126
2020	217.011.002.676	188.623.339.760	124.879.323.154	65.822.620.542	85.648.532.095	681.984.818.227
2021	228.638.932.394	198.411.085.455	131.439.670.160	69.460.965.085	90.471.665.784	718.422.318.878
2022	240.705.449.304	208.882.295.364	138.376.568.411	73.126.858.601	95.246.492.301	756.337.663.980
2023	253.630.616.533	219.741.409.614	145.659.971.130	77.168.522.518	100.608.958.243	796.809.478.038
2024	267.016.090.191	231.338.273.307	153.341.483.412	81.433.088.094	106.272.220.679	839.401.155.683
2025	281.384.518.209	243.387.066.773	161.434.173.767	85.730.815.684	111.880.818.246	883.817.392.678
2026	296.558.236.172	256.086.924.680	169.963.996.246	90.468.049.670	118.177.161.679	931.254.368.447
2027	312.583.947.637	269.474.296.414	178.961.814.508	95.466.550.209	124.826.412.205	981.313.020.972
2028	329.511.131.188	283.695.860.444	188.406.604.201	100.504.949.141	131.414.221.324	1.033.532.766.298
2029	347.392.165.363	298.554.057.919	198.399.899.918	106.057.335.739	138.806.846.692	1.089.210.305.631
2030	366.282.583.946	314.219.466.906	208.943.330.509	111.915.907.391	146.613.620.720	1.147.974.909.471

**Tabel 5. 8 Total BOK Ruas Pekalongan - Batang Without Project (Lanjutan)**

<b>Jalan Eksisting Ruas Pekalongan-Batang Without Project</b>						
<b>Tahun</b>	<b>Gol. I</b>	<b>Gol. II</b>	<b>Gol. III</b>	<b>Gol. IV</b>	<b>Gol. V</b>	<b>Total BOK</b>
	<b>(Rp/tahun)</b>	<b>(Rp/tahun)</b>	<b>(Rp/tahun)</b>	<b>(Rp/tahun)</b>	<b>(Rp/tahun)</b>	
2031	386.241.175.416	330.741.129.631	220.041.211.786	118.027.013.635	154.728.184.891	1.209.778.715.359
2032	406.625.167.782	348.196.038.894	231.654.036.341	124.255.977.055	162.894.163.047	1.273.625.383.118
2033	428.084.941.770	366.572.176.276	243.879.696.044	130.813.622.864	171.491.006.523	1.340.841.443.477
2034	450.677.237.813	385.918.082.083	256.750.507.226	137.717.407.769	180.541.593.123	1.411.604.828.015
2035	474.461.834.261	406.285.006.115	270.300.646.855	144.985.558.625	190.069.817.444	1.486.102.863.299
2036	499.501.678.041	427.726.734.718	284.565.858.753	152.637.243.578	200.100.845.070	1.564.532.360.160
2037	525.862.949.993	450.300.051.979	299.583.943.233	160.692.743.213	210.661.239.676	1.647.100.928.094
2038	553.615.456.854	474.064.682.074	315.394.561.246	169.173.364.982	221.778.963.021	1.734.027.028.178
2039	582.832.598.599	499.083.519.865	332.039.626.096	178.101.614.341	233.483.502.054	1.825.540.860.956
2040	613.591.695.091	525.422.688.545	349.563.107.577	187.501.023.617	245.805.741.812	1.921.884.256.642
2041	645.974.084.084	553.151.943.186	368.011.423.693	197.396.494.286	258.778.219.616	2.023.312.164.865
2042	680.065.447.878	582.344.555.435	387.433.342.723	207.814.211.407	272.435.379.273	2.130.092.936.717
2043	715.956.009.315	613.077.890.007	407.880.277.014	218.781.643.621	286.813.316.873	2.242.509.136.831

**Tabel 5. 8 Total BOK Ruas Pekalongan - Batang Without Project (Lanjutan)**

<b>Jalan Eksisting Ruas Pekalongan-Batang Without Project</b>						
<b>Tahun</b>	<b>Gol. I</b>	<b>Gol. II</b>	<b>Gol. III</b>	<b>Gol. IV</b>	<b>Gol. V</b>	<b>Total BOK</b>
	<b>(Rp/tahun)</b>	<b>(Rp/tahun)</b>	<b>(Rp/tahun)</b>	<b>(Rp/tahun)</b>	<b>(Rp/tahun)</b>	
2044	753.740.695.107	645.433.116.439	429.406.282.973	230.327.971.009	301.949.907.894	2.360.857.973.422
2045	793.519.495.158	679.495.900.875	452.068.256.928	242.483.657.235	317.885.442.691	2.485.452.752.887
2046	835.397.593.231	715.356.348.417	475.926.326.841	255.280.877.404	334.661.991.005	2.616.623.136.898
2047	879.485.791.598	753.109.349.022	501.043.460.592	268.753.432.490	352.323.910.357	2.754.715.944.060
2048	925.900.772.371	792.854.750.442	527.486.151.481	282.936.920.482	370.917.973.148	2.900.096.567.925
2049	974.765.260.826	834.697.704.123	555.324.320.296	297.868.993.099	390.493.366.658	3.053.149.645.003
2050	1.026.208.580.726	878.748.895.797	584.631.707.029	313.589.099.073	411.101.693.046	3.214.279.975.671
2051	1.080.366.784.978	925.124.891.374	615.485.772.946	330.138.912.011	432.797.604.844	3.383.913.966.154
2052	1.137.383.210.959	973.948.425.189	647.968.190.229	347.562.159.250	455.638.677.862	3.562.500.663.489
2053	1.197.408.709.168	1.025.348.572.946	682.164.744.047	365.904.793.001	479.685.156.985	3.750.511.976.147
2054	1.260.602.035.221	1.079.461.443.506	718.166.115.982	385.215.503.782	505.000.591.670	3.948.445.690.162
2055	1.327.130.372.501	1.136.430.063.588	756.067.394.392	405.545.292.557	531.652.090.144	4.156.825.213.182
2056	1.397.169.756.812	1.196.405.184.851	795.968.955.758	426.947.984.170	559.710.065.205	4.376.201.946.797

**Tabel 5. 8 Total BOK Ruas Pekalongan - Batang Without Project (Lanjutan)**

<b>Jalan Eksisting Ruas Pekalongan-Batang Without Project</b>						
<b>Tahun</b>	<b>Gol. I</b>	<b>Gol. II</b>	<b>Gol. III</b>	<b>Gol. IV</b>	<b>Gol. V</b>	<b>Total BOK</b>
	<b>(Rp/tahun)</b>	<b>(Rp/tahun)</b>	<b>(Rp/tahun)</b>	<b>(Rp/tahun)</b>	<b>(Rp/tahun)</b>	
2057	1.470.905.501.037	1.259.545.514.494	837.976.366.760	449.480.227.343	589.248.869.719	4.607.156.479.354
2058	1.548.532.619.790	1.326.018.118.793	882.200.678.065	473.201.665.821	620.346.669.518	4.850.299.751.986
2059	1.630.256.548.063	1.395.998.768.994	928.758.913.960	498.175.023.945	653.085.570.500	5.106.274.825.461
2060	1.716.293.435.220	1.469.672.633.102	977.774.268.217	524.466.277.794	687.552.381.224	5.375.758.995.557
2061	1.806.870.928.974	1.547.234.621.774	1.029.376.397.872	552.145.083.047	723.838.104.514	5.659.465.136.181
2062	1.902.228.632.708	1.628.889.964.803	1.083.701.912.870	581.284.689.413	762.038.700.048	5.958.143.899.842
2063	2.002.618.824.120	1.714.854.672.312	1.140.894.376.062	611.962.026.198	802.255.465.663	6.272.585.364.355



**Tabel 5. 9** Total BOK Jalan Eksisting dan Jalan Tol Ruas Pemalang - Pekalongan *With Project*

Ruas Pemalang-Pekalongan With Project						
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V	Total BOK
	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	
2018	367.621.289.053	196.484.053.640	128.835.045.001	26.919.199.536	60.846.086.651	780.705.673.882
2019	387.060.424.440	206.644.595.442	135.446.736.879	28.618.794.359	64.538.965.998	822.309.517.118
2020	407.696.573.010	217.323.579.269	142.595.133.791	30.129.276.551	67.945.154.196	865.689.716.817
2021	428.651.252.205	228.386.525.600	149.981.961.323	31.818.115.557	71.723.823.627	910.561.678.312
2022	451.361.718.056	240.213.205.072	157.844.700.126	33.669.235.378	75.806.106.309	958.894.964.941
2023	475.004.153.227	252.256.336.937	166.045.304.870	35.555.692.732	80.020.565.626	1.008.882.053.392
2024	500.219.823.164	265.569.260.705	174.604.009.232	37.792.663.340	84.866.618.927	1.063.052.375.368
2025	526.397.719.011	278.617.877.152	183.818.972.401	39.787.356.095	89.345.578.576	1.117.967.503.234
2026	554.843.943.635	293.089.538.181	193.361.482.497	42.339.857.061	94.897.326.957	1.178.532.148.330
2027	583.427.178.066	308.308.945.746	203.394.555.202	44.772.810.394	100.248.411.881	1.240.151.901.290
2028	614.357.751.148	323.333.273.418	214.000.449.422	47.511.257.403	106.219.715.579	1.305.422.446.970
2029	647.167.839.196	340.146.648.625	225.287.787.717	50.265.084.956	112.251.258.767	1.375.118.619.262
2030	681.322.280.588	357.875.011.355	236.910.833.006	53.446.079.570	119.154.842.467	1.448.709.046.987

**Tabel 5. 9** Total BOK Jalan Eksisting dan Jalan Tol Ruas Pemalang - Pekalongan *With Project*  
(Lanjutan)

Ruas Pemalang-Pekalongan With Project						
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V	Total BOK
	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	
2031	718.011.981.477	375.718.321.081	249.425.663.256	56.539.733.813	125.914.900.250	1.525.610.599.877
2032	756.199.248.010	394.564.379.900	262.382.384.753	60.241.427.317	133.839.121.597	1.607.226.561.577
2033	797.744.140.189	414.764.570.469	276.214.024.203	63.603.667.498	141.259.859.393	1.693.586.261.751
2034	840.742.727.843	435.645.583.631	290.663.052.204	67.735.120.247	150.092.059.273	1.784.878.543.198
2035	888.776.099.699	457.050.324.365	305.939.504.222	72.147.274.955	159.505.750.808	1.883.418.954.049
2036	935.972.391.355	480.903.970.189	322.256.462.266	76.659.073.475	169.231.311.361	1.985.023.208.645
2037	985.147.175.047	504.967.626.691	339.092.482.735	81.036.576.209	178.735.643.976	2.088.979.504.659
2038	1.037.978.638.498	530.817.871.603	356.968.187.227	85.899.228.277	189.233.878.505	2.200.897.804.110
2039	1.093.152.824.959	558.075.761.080	375.867.078.793	91.271.645.975	200.776.384.476	2.319.143.695.283
2040	1.151.646.619.029	586.084.373.004	395.807.667.409	96.932.698.581	212.933.363.287	2.443.404.721.310
2041	1.212.603.946.368	615.129.923.954	416.600.169.798	102.455.725.506	224.874.993.133	2.571.664.758.759
2042	1.276.894.646.415	646.331.266.480	438.473.207.550	108.980.363.726	238.731.755.046	2.709.411.239.217
2043	1.345.525.693.622	678.769.759.186	461.601.683.802	115.456.572.357	252.644.566.803	2.853.998.275.770

**Tabel 5. 9** Total BOK Jalan Eksisting dan Jalan Tol Ruas Pemalang - Pekalongan *With Project*  
(Lanjutan)

Ruas Pemalang-Pekalongan With Project						
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V	Total BOK
	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	
2044	1.418.825.313.671	713.460.594.850	486.036.775.042	122.500.718.738	267.621.035.519	3.008.444.437.820
2045	1.497.147.221.838	750.434.000.883	511.905.487.057	130.269.568.041	284.065.458.682	3.173.821.736.501
2046	1.583.721.494.238	788.694.025.189	539.298.339.110	138.517.099.972	301.500.144.798	3.351.731.103.308
2047	1.685.911.816.624	829.009.714.832	569.019.169.854	148.381.865.439	321.900.991.218	3.554.223.557.968
2048	1.807.426.683.936	873.720.035.485	601.167.213.905	159.041.477.665	343.856.001.510	3.785.211.412.501
2049	1.903.605.086.252	919.205.033.097	632.893.779.612	168.178.630.206	363.454.997.973	3.987.337.527.141
2050	2.005.571.047.736	966.594.168.727	666.295.091.756	177.837.168.318	384.165.148.067	4.200.462.624.604
2051	2.113.703.066.174	1.016.698.875.640	701.458.990.953	187.634.757.396	405.244.268.858	4.424.739.959.019
2052	2.228.404.948.463	1.069.688.176.313	738.478.654.600	198.404.944.282	428.325.326.019	4.663.302.049.676
2053	2.354.989.233.834	1.125.742.325.932	777.452.058.705	210.246.012.469	453.605.604.757	4.922.035.235.697
2054	2.495.720.950.369	1.185.502.291.689	818.482.124.286	223.265.167.517	481.300.114.517	5.204.270.648.379
2055	2.650.163.091.246	1.249.749.856.430	861.677.746.287	236.687.477.999	509.901.637.515	5.508.179.809.477
2056	2.790.025.611.683	1.315.705.416.120	907.152.715.593	249.178.835.660	536.811.782.113	5.798.874.361.170

**Tabel 5. 9** Total BOK Jalan Eksisting dan Jalan Tol Ruas Pemalang - Pekalongan *With Project*  
(Lanjutan)

Ruas Pemalang-Pekalongan With Project						
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V	Total BOK
	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	
2057	2.937.269.312.958	1.385.141.848.998	955.027.923.260	262.329.347.545	565.142.338.992	6.104.910.771.753
2058	3.092.283.986.189	1.458.242.846.310	1.005.429.498.981	276.173.754.618	594.967.903.904	6.427.097.990.003
2059	3.255.479.393.648	1.535.201.692.601	1.058.491.015.323	290.749.195.560	626.367.406.179	6.766.288.703.312
2060	3.427.287.406.271	1.616.222.018.420	1.114.353.291.015	306.093.634.629	659.424.209.050	7.123.380.559.384
2061	3.608.162.727.865	1.701.518.163.578	1.173.163.265.534	322.247.822.723	694.225.604.351	7.499.317.584.051
2062	3.798.583.767.320	1.791.315.862.380	1.235.077.230.196	339.254.707.330	730.863.421.817	7.895.094.989.042
2063	3.999.054.072.526	1.885.852.619.984	1.300.258.429.274	357.158.776.768	769.435.147.342	8.311.759.045.895

**Tabel 5. 10** Total BOK Jalan Eksisting dan Jalan Tol Ruas Pemalang - Pekalongan *With Projec*)

Ruas Pekalongan - Batang With Project						
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V	Total BOK
	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	
2018	216.701.599.477	202.322.682.137	129.316.559.039	56.202.904.076	75.928.648.191	680.472.392.919
2019	228.446.124.417	212.855.023.730	136.126.951.076	59.466.942.677	80.211.510.364	717.106.552.265
2020	239.870.696.796	223.985.882.274	143.106.307.013	63.079.870.702	84.883.574.909	754.926.331.694
2021	252.922.574.566	235.032.381.374	150.623.676.537	66.813.207.078	89.805.229.051	795.197.068.607
2022	266.053.839.307	246.874.068.578	158.580.440.491	70.686.913.680	94.866.495.225	837.061.757.280
2023	280.347.431.306	259.902.968.391	166.729.838.258	74.971.104.263	100.385.269.890	882.336.612.108
2024	295.066.293.525	272.690.058.830	175.521.494.946	79.399.437.573	106.198.796.063	928.876.080.937
2025	311.344.615.144	286.980.851.869	184.599.482.821	84.608.948.589	112.746.327.239	980.280.225.663
2026	327.959.719.294	301.196.995.736	194.198.724.221	89.741.785.523	119.534.554.423	1.032.631.779.196
2027	345.506.075.721	316.295.647.821	204.297.552.729	95.607.536.408	126.887.894.177	1.088.594.706.855
2028	363.332.595.110	332.884.001.497	215.047.479.001	100.688.572.119	133.714.411.786	1.145.667.059.512
2029	382.050.754.213	349.677.421.168	226.164.415.985	106.867.739.033	141.674.225.999	1.206.434.556.397
2030	401.592.042.491	366.780.476.767	237.895.827.513	113.301.151.208	149.885.127.837	1.269.454.625.815

**Tabel 5. 10** Total BOK Jalan Eksisting dan Jalan Tol Ruas Pemalang - Pekalongan *With Project*  
(Lanjutan)

Ruas Pekalongan - Batang With Project						
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V	Total BOK
	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	
2031	422.651.225.552	385.280.943.347	250.261.297.079	120.239.735.560	158.796.143.817	1.337.229.345.356
2032	444.940.944.831	404.868.747.146	263.303.864.184	127.464.718.046	167.990.298.741	1.408.568.572.949
2033	468.539.005.146	425.413.022.092	277.206.322.630	134.328.978.244	177.108.724.777	1.482.596.052.889
2034	493.528.491.638	447.072.611.731	291.462.489.483	142.755.768.231	188.025.667.898	1.562.845.028.980
2035	520.244.396.796	469.912.039.286	306.668.650.757	152.493.934.131	200.127.306.842	1.649.446.327.813
2036	548.472.642.838	492.840.873.607	322.786.417.416	162.702.209.777	212.687.737.104	1.739.489.880.743
2037	579.312.313.587	517.750.960.600	339.892.887.498	172.594.609.129	225.274.787.118	1.834.825.557.934
2038	612.053.635.580	544.595.547.683	357.783.056.760	184.516.956.770	240.150.853.496	1.939.100.050.289
2039	646.730.034.936	571.941.539.052	377.026.739.447	196.775.639.753	255.157.006.057	2.047.630.959.244
2040	691.281.527.176	601.607.616.347	397.842.419.995	211.141.351.662	272.305.761.386	2.174.178.676.566
2041	749.692.341.308	635.054.266.813	421.787.727.588	230.979.102.619	295.007.436.346	2.332.520.874.675
2042	793.345.804.702	668.270.173.840	444.221.862.774	243.520.030.894	310.901.266.367	2.460.259.138.577
2043	834.685.446.872	703.538.240.421	467.665.839.912	256.371.927.419	327.309.123.636	2.589.570.578.260

**Tabel 5. 10** Total BOK Jalan Eksisting dan Jalan Tol Ruas Pemalang - Pekalongan *With Project*  
(Lanjutan)

Ruas Pekalongan - Batang With Project						
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V	Total BOK
	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	
2044	878.736.006.762	740.667.439.405	492.026.114.802	270.267.442.212	345.255.793.565	2.726.952.796.746
2045	924.583.498.453	778.895.333.354	517.992.957.915	284.530.955.478	363.476.767.538	2.869.479.512.738
2046	973.378.494.100	820.001.600.911	545.005.873.804	299.952.143.630	383.405.069.373	3.021.743.181.818
2047	1.024.228.325.174	862.370.581.533	573.768.692.894	315.782.239.604	403.639.433.734	3.179.789.272.939
2048	1.077.802.700.312	907.882.245.876	603.724.615.838	332.896.460.876	425.768.110.402	3.348.074.133.304
2049	1.134.251.031.238	954.843.326.886	635.586.145.116	350.465.155.858	448.238.232.595	3.523.383.891.693
2050	1.193.731.452.987	1.004.287.822.724	668.807.800.005	369.458.361.584	472.810.034.431	3.709.095.471.730
2051	1.256.410.587.124	1.056.349.976.924	703.805.964.660	389.480.480.044	498.726.961.828	3.904.773.970.580
2052	1.322.464.702.976	1.111.171.454.668	740.677.977.635	410.586.800.482	526.062.702.294	4.110.963.638.055
2053	1.392.079.888.190	1.168.901.796.553	779.526.195.358	432.835.989.703	554.894.597.436	4.328.238.467.240
2054	1.465.452.750.694	1.229.698.735.017	820.665.810.235	455.678.981.034	584.179.197.510	4.555.675.474.490
2055	1.542.790.807.140	1.293.728.608.873	863.758.906.052	480.370.772.977	616.193.955.459	4.796.843.050.502
2056	1.624.518.462.500	1.361.167.188.746	909.042.411.022	507.076.872.773	651.207.891.304	5.053.012.826.346

**Tabel 5. 10** Total BOK Jalan Eksisting dan Jalan Tol Ruas Pemalang - Pekalongan *With Project*  
(Lanjutan)

Ruas Pekalongan - Batang With Project						
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V	Total BOK
	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	(Rp/tahun)	
2057	1.711.009.919.312	1.431.476.280.210	956.941.037.158	534.550.913.611	686.888.413.647	5.320.866.563.938
2058	1.802.563.204.053	1.505.749.293.250	1.007.456.864.807	564.263.229.868	725.903.616.082	5.605.936.208.061
2059	1.899.495.933.684	1.584.676.852.288	1.060.882.968.570	595.622.842.743	767.123.637.653	5.907.802.234.938
2060	2.002.146.224.710	1.667.452.119.084	1.117.399.073.090	628.720.696.613	810.672.633.716	6.226.390.747.212
2061	2.114.472.813.760	1.754.830.478.037	1.177.195.680.903	663.653.339.302	856.681.886.888	6.566.834.198.890
2062	2.243.747.291.195	1.849.503.911.452	1.243.637.021.800	704.210.263.649	912.080.981.232	6.953.179.469.328
2063	2.368.810.758.011	1.947.692.909.317	1.310.543.382.991	742.577.374.557	962.430.350.413	7.332.054.775.288



- Perhitungan Penghematan (*Saving*) BOK

Penghematan Biaya Operasional Kendaraan merupakan perbandingan besarnya nilai BOK pada kondisi *without project* dan kondisi *with project*. Kondisi *without project* adalah sebuah kondisi sebelum dibangunnya jalan tol Pemalang-Batang sedangkan kondisi *with project* adalah sebuah kondisi setelah dibangunnya jalan tol Pemalang-Batang. Perhitungan penghematan BOK didapatkan dari:

Total BOK<sub>without project</sub> = BOK<sub>semua Ruas jalan eksisting without project</sub>

Total BOK<sub>with project</sub> = BOK<sub>semua ruas jalan eksisting with project</sub> + BOK jalan tol

Saving BOK = BOK<sub>without project</sub> – BOK<sub>with project</sub>

**Tabel 5. 11 Total Saving BOK**

TAHUN	BOK WITHOUT PROJECT	BOK WITH PROJECT	SAVING BOK
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	
2018	Rp 1.596.704.249.006	Rp 1.461.178.066.801	Rp 135.526.182.205
2019	Rp 1.684.243.235.368	Rp 1.539.416.069.384	Rp 144.827.165.984
2020	Rp 1.775.362.804.092	Rp 1.620.616.048.511	Rp 154.746.755.581
2021	Rp 1.870.310.213.580	Rp 1.705.758.746.918	Rp 164.551.466.662
2022	Rp 1.975.330.061.831	Rp 1.795.956.722.222	Rp 179.373.339.610
2023	Rp 2.085.062.852.369	Rp 1.891.218.665.500	Rp 193.844.186.869
2024	Rp 2.198.396.311.826	Rp 1.991.928.456.305	Rp 206.467.855.521
2025	Rp 2.317.258.470.615	Rp 2.098.247.728.897	Rp 219.010.741.718
2026	Rp 2.442.376.362.422	Rp 2.211.163.927.527	Rp 231.212.434.895
2027	Rp 2.574.565.746.342	Rp 2.328.746.608.144	Rp 245.819.138.198
2028	Rp 2.712.617.388.812	Rp 2.451.089.506.483	Rp 261.527.882.329
2029	Rp 2.859.959.481.262	Rp 2.581.553.175.659	Rp 278.406.305.603
2030	Rp 3.015.316.280.041	Rp 2.718.163.672.802	Rp 297.152.607.239
2031	Rp 3.175.669.914.105	Rp 2.862.839.945.233	Rp 312.829.968.873
2032	Rp 3.343.267.316.117	Rp 3.015.795.134.526	Rp 327.472.181.591
2033	Rp 3.519.709.580.201	Rp 3.176.182.314.640	Rp 343.527.265.561
2034	Rp 3.705.463.642.518	Rp 3.347.723.572.179	Rp 357.740.070.339
2035	Rp 3.901.021.035.802	Rp 3.532.865.281.862	Rp 368.155.753.940

**Tabel 5.11** Total *Saving* BOK (Lanjutan)

TAHUN	BOK WITHOUT PROJECT		BOK WITH PROJECT		SAVING BOK
	(Rp/Tahun)		(Rp/Tahun)		
2036	Rp	4.106.898.710.473	Rp	3.724.513.089.388	Rp 382.385.621.085
2037	Rp	4.323.641.382.656	Rp	3.923.805.062.592	Rp 399.836.320.064
2038	Rp	4.551.822.754.203	Rp	4.139.997.854.399	Rp 411.824.899.804
2039	Rp	4.792.046.642.249	Rp	4.366.774.654.527	Rp 425.271.987.722
2040	Rp	5.044.948.156.726	Rp	4.617.583.397.876	Rp 427.364.758.850
2041	Rp	5.311.196.726.505	Rp	4.904.185.633.434	Rp 407.011.093.071
2042	Rp	5.591.496.667.897	Rp	5.169.670.377.794	Rp 421.826.290.103
2043	Rp	5.886.589.495.952	Rp	5.443.568.854.030	Rp 443.020.641.922
2044	Rp	6.197.256.037.883	Rp	5.735.397.234.566	Rp 461.858.803.317
2045	Rp	6.524.317.405.938	Rp	6.043.301.249.239	Rp 481.016.156.699
2046	Rp	6.868.639.803.299	Rp	6.373.474.285.126	Rp 495.165.518.173
2047	Rp	7.231.133.967.919	Rp	6.734.012.830.907	Rp 497.121.137.011
2048	Rp	7.612.758.480.496	Rp	7.133.285.545.805	Rp 479.472.934.691
2049	Rp	8.014.523.125.263	Rp	7.510.721.418.833	Rp 503.801.706.429
2050	Rp	8.437.491.004.436	Rp	7.909.558.096.334	Rp 527.932.908.101
2051	Rp	8.882.781.109.505	Rp	8.329.513.929.600	Rp 553.267.179.905
2052	Rp	9.351.571.531.244	Rp	8.774.265.687.731	Rp 577.305.843.514
2053	Rp	9.845.101.942.980	Rp	9.250.273.702.936	Rp 594.828.240.044
2054	Rp	10.364.678.912.241	Rp	9.759.946.122.869	Rp 604.732.789.372
2055	Rp	10.911.675.898.177	Rp	10.305.022.859.979	Rp 606.653.038.198
2056	Rp	11.487.540.535.364	Rp	10.851.887.187.516	Rp 635.653.347.848
2057	Rp	12.093.797.085.905	Rp	11.425.777.335.691	Rp 668.019.750.214
2058	Rp	12.732.048.840.037	Rp	12.033.034.198.064	Rp 699.014.641.974
2059	Rp	13.403.984.073.187	Rp	12.674.090.938.250	Rp 729.893.134.937
2060	Rp	14.111.380.772.321	Rp	13.349.771.306.596	Rp 761.609.465.725
2061	Rp	14.856.110.161.622	Rp	14.066.151.782.941	Rp 789.958.378.681
2062	Rp	15.640.142.855.725	Rp	14.848.274.458.370	Rp 791.868.397.356
2063	Rp	16.465.552.637.594	Rp	15.643.813.821.183	Rp 821.738.816.411

## 5.2. Analisis Nilai Waktu (*Time Value*)

Nilai waktu merupakan besaran sejumlah uang yang dikeluarkan pengguna jalan untuk melakukan satu unit waktu perjalanan. Besarnya nilai keuntungan (*benefit*) dari nilai waktu diperoleh dari perhitungan nilai penghematan (*saving*) nilai waktu. Untuk mendapatkan nilai penghematan nilai waktu yaitu dengan cara membandingkan nilai waktu sebelum ada jalan tol (*without project*) dengan nilai waktu sesudah ada jalan tol (*with project*). Dalam menganalisis nilai waktu diperlukan waktu tempuh perjalanan (*travel time*).

### 5.2.1. Analisis Waktu Tempuh Perjalanan (*Travel Time*)

Analisis ini digunakan sebagai kinerja segmen jalan dan merupakan masukan yang penting untuk biaya pemakai jalan dalam analisis ekonomi. Dimana untuk mencari waktu tempuh rata-rata (TT) ini dengan cara membandingkan antara panjang segmen jalan (L) dan kecepatan rata-rata ruang (V) disemua lokasi studi baik jalan eksisting sebelum (*without project*) dan sesudah proyek (*with project*) serta jalan tol rencana Pemalang – Batang. Berikut ini salah satu contoh perhitungan travel time pada jalan eksisting Ruas Pemalang – Pekalongan pada tahun pertama 2018 dengan Panjang segmen jalan sepanjang 27,8 km.

- Gol. I            =  $L/V = 27,8/53 = 0,52$  jam
- Gol. II           =  $L/V = 27,8/46 = 0,60$  jam
- Gol. III          =  $L/V = 27,8/44 = 0,63$  jam
- Gol. IV          =  $L/V = 27,8/44 = 0,63$  jam
- Gol. V           =  $L/V = 27,8/44 = 0,63$  jam

Berikut ini adalah analisis waktu tempuh perjalanan atau *Travel Time* (TT)

**Tabel 5. 12** Waktu Tempuh Ruas Pemalang – Pekalongan Arah Timur *Without Project*

Jalan Eksisting Ruas Pemalang-Pekalongan Arah Timur ( <i>Without Project</i> )					
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V
2018	0,47	0,55	0,57	0,57	0,57
2019	0,48	0,55	0,57	0,57	0,57
2020	0,49	0,56	0,58	0,58	0,58
2021	0,49	0,56	0,58	0,58	0,58
2022	0,50	0,57	0,59	0,59	0,59
2023	0,51	0,58	0,60	0,60	0,60
2024	0,51	0,58	0,60	0,60	0,60
2025	0,51	0,59	0,62	0,62	0,62
2026	0,52	0,60	0,63	0,63	0,63
2027	0,53	0,62	0,65	0,65	0,65
2028	0,55	0,62	0,65	0,65	0,65
2029	0,56	0,63	0,66	0,66	0,66
2030	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2031	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2032	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2033	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2034	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2035	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2036	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2037	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2038	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2039	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2040	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2041	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2042	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2043	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2044	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2045	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67

**Tabel 5.12** Waktu Tempuh Ruas Pemalang – Pekalongan Arah Timur *Without Project* (Lanjutan)

Jalan Eksisting Ruas Pemalang-Pekalongan Arah Timur ( <i>Without Project</i> )					
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V
2046	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2047	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2048	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2049	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2050	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2051	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2052	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2053	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2054	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2055	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2056	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2057	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2058	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2059	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2060	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2061	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2062	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2063	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67

**Tabel 5. 13** Waktu Tempuh Ruas Pemalang-Pekalongan Arah Barat *Without Project*

Jalan Eksisting Ruas Pemalang-Pekalongan Arah Barat ( <i>Without Project</i> )					
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V
2018	0,51	0,58	0,60	0,60	0,60
2019	0,51	0,58	0,62	0,62	0,62
2020	0,52	0,59	0,62	0,62	0,62
2021	0,52	0,60	0,63	0,63	0,63
2022	0,55	0,62	0,65	0,65	0,65
2023	0,56	0,63	0,66	0,66	0,66
2024	0,57	0,65	0,66	0,66	0,66
2025	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2026	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2027	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2028	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2029	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2030	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2031	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2032	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2033	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2034	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2035	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2036	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2037	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2038	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2039	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2040	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2041	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2042	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2043	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2044	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2045	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67

**Tabel 5.13** Waktu Tempuh Ruas Pemalang-Pekalongan Arah Barat *Without Project* (Lanjutan)

Jalan Eksisting Ruas Pemalang-Pekalongan Arah Barat ( <i>Without Project</i> )					
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V
2046	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2047	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2048	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2049	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2050	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2051	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2052	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2053	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2054	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2055	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2056	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2057	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2058	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2059	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2060	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2061	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2062	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67
2063	0,57	0,65	0,67	0,67	0,67

**Tabel 5. 14** Waktu Tempuh Ruas Pekalongan-Batang Arah Timur  
*Without Project*

Jalan Eksisting Ruas Pekalongan-Batang Arah Timur ( <i>Without Project</i> )					
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V
2018	0,24	0,27	0,28	0,28	0,28
2019	0,24	0,27	0,28	0,28	0,28
2020	0,24	0,27	0,28	0,28	0,28
2021	0,24	0,28	0,29	0,29	0,29
2022	0,24	0,28	0,29	0,29	0,29
2023	0,25	0,28	0,30	0,30	0,30
2024	0,25	0,28	0,30	0,30	0,30
2025	0,25	0,29	0,30	0,30	0,30
2026	0,26	0,30	0,31	0,31	0,31
2027	0,26	0,30	0,32	0,32	0,32
2028	0,27	0,30	0,32	0,32	0,32
2029	0,27	0,31	0,32	0,32	0,32
2030	0,28	0,32	0,33	0,33	0,33
2031	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2032	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2033	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2034	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2035	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2036	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2037	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2038	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2039	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2040	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2041	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2042	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2043	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2044	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2045	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34



**Tabel 5.14** Waktu Tempuh Ruas Pekalongan-Batang Arah Timur  
*Without Project (Lanjutan)*

Jalan Eksisting Ruas Pekalongan-Batang Arah Timur ( <i>Without Project</i> )					
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V
2046	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2047	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2048	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2049	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2050	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2051	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2052	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2053	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2054	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2055	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2056	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2057	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2058	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2059	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2060	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2061	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2062	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2063	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34

**Tabel 5. 15** Waktu Tempuh Ruas Pekalongan – Batang Arah Barat *Without Project*

Jalan Eksisting Ruas Pekalongan-Batang Arah Barat ( <i>Without Project</i> )					
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V
2018	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2019	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2020	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2021	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2022	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2023	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2024	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2025	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2026	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2027	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2028	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2029	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2030	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2031	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2032	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2033	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2034	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2035	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2036	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2037	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2038	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2039	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2040	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2041	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2042	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2043	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2044	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2045	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34

**Tabel 5.15** Waktu Tempuh Ruas Pekalongan – Batang Arah Barat *Without Project* (Lanjutan)

Jalan Eksisting Ruas Pekalongan-Batang Arah Barat ( <i>Without Project</i> )					
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V
2046	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2047	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2048	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2049	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2050	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2051	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2052	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2053	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2054	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2055	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2056	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2057	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2058	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2059	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2060	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2061	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2062	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2063	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34

**Tabel 5. 16** Waktu Tempuh Jalan Eksisting Ruas Pemalang –  
Pekalongan Arah Timur *With Project*

Jalan Eksisting Ruas Pemalang-Pekalongan Arah Timur ( <i>With Project</i> )					
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V
2018	0,43	0,50	0,52	0,52	0,52
2019	0,44	0,51	0,52	0,52	0,52
2020	0,44	0,51	0,52	0,52	0,52
2021	0,44	0,51	0,53	0,53	0,53
2022	0,45	0,51	0,53	0,53	0,53
2023	0,45	0,51	0,55	0,55	0,55
2024	0,46	0,51	0,55	0,55	0,55
2025	0,46	0,52	0,55	0,55	0,55
2026	0,46	0,52	0,56	0,56	0,56
2027	0,47	0,53	0,56	0,56	0,56
2028	0,47	0,53	0,57	0,57	0,57
2029	0,48	0,55	0,57	0,57	0,57
2030	0,48	0,55	0,58	0,58	0,58
2031	0,49	0,56	0,58	0,58	0,58
2032	0,50	0,57	0,59	0,59	0,59
2033	0,50	0,57	0,60	0,60	0,60
2034	0,51	0,58	0,60	0,60	0,60
2035	0,51	0,59	0,62	0,62	0,62
2036	0,52	0,60	0,63	0,63	0,63
2037	0,53	0,60	0,63	0,63	0,63
2038	0,55	0,62	0,65	0,65	0,65
2039	0,56	0,63	0,66	0,66	0,66
2040	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2041	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2042	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2043	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2044	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2045	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68

**Tabel 5.16** Waktu Tempuh Jalan Eksisting Ruas Pemalang –  
Pekalongan Arah Timur *With Project* (Lanjutan)

Jalan Eksisting Ruas Pemalang-Pekalongan Arah Timur ( <i>With Project</i> )					
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V
2046	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2047	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2048	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2049	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2050	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2051	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2052	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2053	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2054	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2055	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2056	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2057	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2058	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2059	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2060	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2061	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2062	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2063	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68

**Tabel 5. 17** Waktu Tempuh Jalan Eksisting Ruas Pemalang –  
Pekalongan Arah Barat *With Project*

Jalan Eksisting Ruas Pemalang-Pekalongan Arah Barat ( <i>With Project</i> )					
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V
2018	0,45	0,51	0,53	0,53	0,53
2019	0,45	0,51	0,55	0,55	0,55
2020	0,46	0,52	0,55	0,55	0,55
2021	0,46	0,52	0,55	0,55	0,55
2022	0,46	0,52	0,56	0,56	0,56
2023	0,47	0,53	0,56	0,56	0,56
2024	0,47	0,53	0,57	0,57	0,57
2025	0,48	0,55	0,57	0,57	0,57
2026	0,49	0,56	0,58	0,58	0,58
2027	0,49	0,56	0,58	0,58	0,58
2028	0,50	0,57	0,59	0,59	0,59
2029	0,51	0,57	0,60	0,60	0,60
2030	0,51	0,58	0,60	0,60	0,60
2031	0,51	0,59	0,62	0,62	0,62
2032	0,52	0,60	0,63	0,63	0,63
2033	0,53	0,60	0,63	0,63	0,63
2034	0,55	0,62	0,65	0,65	0,65
2035	0,57	0,63	0,66	0,66	0,66
2036	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2037	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2038	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2039	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2040	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2041	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2042	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2043	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2044	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2045	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68

**Tabel 5.17** Waktu Tempuh Jalan Eksisting Ruas Pemalang –  
Pekalongan Arah Barat *With Project* (Lanjutan)

Jalan Eksisting Ruas Pemalang-Pekalongan Arah Barat ( <i>With Project</i> )					
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V
2046	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2047	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2048	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2049	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2050	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2051	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2052	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2053	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2054	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2055	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2056	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2057	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2058	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2059	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2060	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2061	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2062	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68
2063	0,57	0,65	0,68	0,68	0,68

**Tabel 5. 18** Waktu Tempuh Jalan Eksisting Ruas Pekalongan-Batang Arah Timur *With Project*

Jalan Eksisting Ruas Pekalongan-Batang Arah Timur ( <i>With Project</i> )					
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V
2018	0,22	0,25	0,27	0,27	0,27
2019	0,22	0,25	0,27	0,27	0,27
2020	0,22	0,26	0,27	0,27	0,27
2021	0,23	0,26	0,27	0,27	0,27
2022	0,23	0,26	0,27	0,27	0,27
2023	0,23	0,26	0,27	0,27	0,27
2024	0,23	0,27	0,28	0,28	0,28
2025	0,24	0,27	0,28	0,28	0,28
2026	0,24	0,27	0,28	0,28	0,28
2027	0,24	0,27	0,28	0,28	0,28
2028	0,24	0,28	0,29	0,29	0,29
2029	0,24	0,28	0,30	0,30	0,30
2030	0,25	0,28	0,30	0,30	0,30
2031	0,25	0,29	0,30	0,30	0,30
2032	0,26	0,29	0,30	0,30	0,30
2033	0,26	0,30	0,31	0,31	0,31
2034	0,27	0,30	0,32	0,32	0,32
2035	0,27	0,31	0,32	0,32	0,32
2036	0,28	0,31	0,32	0,32	0,32
2037	0,28	0,32	0,33	0,33	0,33
2038	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2039	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2040	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2041	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2042	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2043	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2044	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2045	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34



**Tabel 5.18** Waktu Tempuh Jalan Eksisting Ruas Pekalongan-Batang Arah Timur *With Project* (Lanjutan)

Jalan Eksisting Ruas Pekalongan-Batang Arah Timur ( <i>With Project</i> )					
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V
2046	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2047	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2048	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2049	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2050	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2051	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2052	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2053	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2054	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2055	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2056	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2057	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2058	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2059	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2060	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2061	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2062	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2063	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34

**Tabel 5. 19** Waktu Tempuh Jalan Eksisting Ruas Pekalongan-Batang Arah Barat *With Project*

Jalan Eksisting Ruas Pekalongan-Batang Arah Barat ( <i>With Project</i> )					
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V
2018	0,24	0,28	0,29	0,29	0,29
2019	0,25	0,28	0,30	0,30	0,30
2020	0,25	0,28	0,30	0,30	0,30
2021	0,25	0,29	0,30	0,30	0,30
2022	0,26	0,30	0,31	0,31	0,31
2023	0,26	0,30	0,31	0,31	0,31
2024	0,27	0,30	0,32	0,32	0,32
2025	0,27	0,31	0,32	0,32	0,32
2026	0,28	0,32	0,33	0,33	0,33
2027	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2028	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2029	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2030	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2031	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2032	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2033	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2034	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2035	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2036	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2037	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2038	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2039	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2040	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2041	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2042	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2043	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2044	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2045	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34

**Tabel 5.19** Waktu Tempuh Jalan Eksisting Ruas Pekalongan-Batang Arah Barat *With Project* (Lanjutan)

Jalan Eksisting Ruas Pekalongan-Batang Arah Barat ( <i>With Project</i> )					
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V
2046	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2047	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2048	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2049	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2050	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2051	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2052	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2053	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2054	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2055	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2056	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2057	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2058	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2059	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2060	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2061	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2062	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34
2063	0,28	0,32	0,34	0,34	0,34

**Tabel 5. 20** Waktu Tempuh Jalan Tol Ruas Pemalang-  
Pekalongan Arah Timur *With Project*

Jalan Tol Ruas Pemalang - Pekalongan Arah Timur ( <i>With Project</i> )					
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V
2018	0,26	0,31	0,33	0,33	0,33
2019	0,26	0,31	0,33	0,33	0,33
2020	0,26	0,31	0,33	0,33	0,33
2021	0,26	0,31	0,33	0,33	0,33
2022	0,26	0,31	0,33	0,33	0,33
2023	0,26	0,31	0,33	0,33	0,33
2024	0,26	0,31	0,33	0,33	0,33
2025	0,26	0,31	0,33	0,33	0,33
2026	0,26	0,31	0,34	0,34	0,34
2027	0,26	0,31	0,34	0,34	0,34
2028	0,26	0,32	0,34	0,34	0,34
2029	0,26	0,32	0,34	0,34	0,34
2030	0,26	0,32	0,34	0,34	0,34
2031	0,26	0,32	0,34	0,34	0,34
2032	0,27	0,32	0,34	0,34	0,34
2033	0,27	0,32	0,34	0,34	0,34
2034	0,27	0,32	0,35	0,35	0,35
2035	0,27	0,33	0,35	0,35	0,35
2036	0,27	0,33	0,36	0,36	0,36
2037	0,28	0,33	0,36	0,36	0,36
2038	0,28	0,33	0,36	0,36	0,36
2039	0,28	0,33	0,36	0,36	0,36
2040	0,29	0,34	0,37	0,37	0,37
2041	0,29	0,34	0,37	0,37	0,37
2042	0,29	0,35	0,38	0,38	0,38
2043	0,29	0,36	0,38	0,38	0,38
2044	0,30	0,36	0,38	0,38	0,38
2045	0,30	0,36	0,39	0,39	0,39

**Tabel 5.20** Waktu Tempuh Jalan Tol Ruas Pemalang-Pekalongan  
Arah Timur *With Project* (Lanjutan)

Jalan Tol Ruas Pemalang - Pekalongan Arah Timur ( <i>With Project</i> )					
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V
2046	0,31	0,37	0,40	0,40	0,40
2047	0,32	0,38	0,41	0,41	0,41
2048	0,32	0,39	0,41	0,41	0,41
2049	0,33	0,40	0,43	0,43	0,43
2050	0,34	0,41	0,45	0,45	0,45
2051	0,36	0,43	0,46	0,46	0,46
2052	0,37	0,45	0,48	0,48	0,48
2053	0,40	0,47	0,52	0,52	0,52
2054	0,44	0,53	0,58	0,58	0,58
2055	0,50	0,59	0,64	0,64	0,64
2056	0,50	0,59	0,64	0,64	0,64
2057	0,50	0,59	0,64	0,64	0,64
2058	0,50	0,59	0,64	0,64	0,64
2059	0,50	0,59	0,64	0,64	0,64
2060	0,50	0,59	0,64	0,64	0,64
2061	0,50	0,59	0,64	0,64	0,64
2062	0,50	0,59	0,64	0,64	0,64
2063	0,50	0,59	0,64	0,64	0,64

**Tabel 5. 21 Waktu Tempuh Jalan Tol Ruas Pemalang-  
Pekalongan Arah Barat *With Project***

Jalan Tol Ruas Pemalang - Pekalongan (Arah Barat)					
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V
2018	0,26	0,31	0,33	0,33	0,33
2019	0,26	0,31	0,34	0,34	0,34
2020	0,26	0,31	0,34	0,34	0,34
2021	0,26	0,32	0,34	0,34	0,34
2022	0,26	0,32	0,34	0,34	0,34
2023	0,26	0,32	0,34	0,34	0,34
2024	0,26	0,32	0,34	0,34	0,34
2025	0,27	0,32	0,34	0,34	0,34
2026	0,27	0,32	0,34	0,34	0,34
2027	0,27	0,32	0,35	0,35	0,35
2028	0,27	0,33	0,35	0,35	0,35
2029	0,27	0,33	0,35	0,35	0,35
2030	0,27	0,33	0,36	0,36	0,36
2031	0,28	0,33	0,36	0,36	0,36
2032	0,28	0,33	0,36	0,36	0,36
2033	0,28	0,34	0,36	0,36	0,36
2034	0,29	0,34	0,37	0,37	0,37
2035	0,29	0,35	0,38	0,38	0,38
2036	0,29	0,35	0,38	0,38	0,38
2037	0,30	0,36	0,38	0,38	0,38
2038	0,30	0,36	0,39	0,39	0,39
2039	0,31	0,37	0,40	0,40	0,40
2040	0,31	0,38	0,41	0,41	0,41
2041	0,32	0,39	0,41	0,41	0,41
2042	0,33	0,40	0,43	0,43	0,43
2043	0,34	0,41	0,44	0,44	0,44
2044	0,36	0,42	0,46	0,46	0,46
2045	0,37	0,44	0,48	0,48	0,48

**Tabel 5.21** Waktu Tempuh Jalan Tol Ruas Pemalang-Pekalongan  
Arah Barat *With Project* (Lanjutan)

Jalan Tol Ruas Pemalang - Pekalongan (Arah Barat)					
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V
2046	0,39	0,47	0,51	0,51	0,51
2047	0,43	0,52	0,56	0,56	0,56
2048	0,50	0,59	0,64	0,64	0,64
2049	0,50	0,59	0,64	0,64	0,64
2050	0,50	0,59	0,64	0,64	0,64
2051	0,50	0,59	0,64	0,64	0,64
2052	0,50	0,59	0,64	0,64	0,64
2053	0,50	0,59	0,64	0,64	0,64
2054	0,50	0,59	0,64	0,64	0,64
2055	0,50	0,59	0,64	0,64	0,64
2056	0,50	0,59	0,64	0,64	0,64
2057	0,50	0,59	0,64	0,64	0,64
2058	0,50	0,59	0,64	0,64	0,64
2059	0,50	0,59	0,64	0,64	0,64
2060	0,50	0,59	0,64	0,64	0,64
2061	0,50	0,59	0,64	0,64	0,64
2062	0,50	0,59	0,64	0,64	0,64
2063	0,50	0,59	0,64	0,64	0,64

**Tabel 5. 22** Waktu Tempuh Jalan Tol Ruas Pekalongan-Batang  
Arah Timur *With Project*

Jalan Tol Ruas Pekalongan - Batang (Arah Timur)					
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V
2018	0,22	0,26	0,28	0,28	0,28
2019	0,22	0,26	0,28	0,28	0,28
2020	0,22	0,26	0,28	0,28	0,28
2021	0,22	0,26	0,28	0,28	0,28
2022	0,22	0,26	0,28	0,28	0,28
2023	0,22	0,26	0,28	0,28	0,28
2024	0,22	0,26	0,28	0,28	0,28
2025	0,22	0,26	0,28	0,28	0,28
2026	0,22	0,26	0,28	0,28	0,28
2027	0,22	0,26	0,28	0,28	0,28
2028	0,22	0,26	0,28	0,28	0,28
2029	0,22	0,26	0,28	0,28	0,28
2030	0,22	0,26	0,28	0,28	0,28
2031	0,22	0,26	0,28	0,28	0,28
2032	0,22	0,26	0,28	0,28	0,28
2033	0,22	0,26	0,28	0,28	0,28
2034	0,22	0,26	0,29	0,29	0,29
2035	0,22	0,26	0,29	0,29	0,29
2036	0,22	0,27	0,29	0,29	0,29
2037	0,22	0,27	0,29	0,29	0,29
2038	0,22	0,27	0,29	0,29	0,29
2039	0,23	0,27	0,29	0,29	0,29
2040	0,23	0,27	0,29	0,29	0,29
2041	0,23	0,27	0,30	0,30	0,30
2042	0,23	0,28	0,30	0,30	0,30
2043	0,23	0,28	0,30	0,30	0,30
2044	0,23	0,28	0,30	0,30	0,30
2045	0,24	0,28	0,30	0,30	0,30



**Tabel 5.22** Waktu Tempuh Jalan Tol Ruas Pekalongan-Batang  
Arah Timur *With Project* (Lanjutan)

Jalan Tol Ruas Pekalongan - Batang (Arah Timur)					
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V
2046	0,24	0,28	0,31	0,31	0,31
2047	0,24	0,29	0,31	0,31	0,31
2048	0,24	0,29	0,31	0,31	0,31
2049	0,25	0,29	0,31	0,31	0,31
2050	0,25	0,30	0,32	0,32	0,32
2051	0,25	0,30	0,32	0,32	0,32
2052	0,26	0,31	0,33	0,33	0,33
2053	0,26	0,31	0,34	0,34	0,34
2054	0,26	0,32	0,34	0,34	0,34
2055	0,27	0,32	0,34	0,34	0,34
2056	0,28	0,33	0,36	0,36	0,36
2057	0,29	0,34	0,37	0,37	0,37
2058	0,30	0,36	0,38	0,38	0,38
2059	0,31	0,37	0,40	0,40	0,40
2060	0,32	0,38	0,42	0,42	0,42
2061	0,34	0,41	0,44	0,44	0,44
2062	0,40	0,49	0,52	0,52	0,52
2063	0,42	0,50	0,54	0,54	0,54

**Tabel 5. 23** Waktu Tempuh Jalan Tol Ruas Pekalongan-Batang  
Arah Barat *With Project*

Jalan Tol Ruas Pekalongan - Batang (Arah Barat)					
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V
2018	0,23	0,27	0,29	0,29	0,29
2019	0,23	0,27	0,29	0,29	0,29
2020	0,23	0,27	0,30	0,30	0,30
2021	0,23	0,28	0,30	0,30	0,30
2022	0,23	0,28	0,30	0,30	0,30
2023	0,23	0,28	0,30	0,30	0,30
2024	0,24	0,28	0,30	0,30	0,30
2025	0,24	0,28	0,31	0,31	0,31
2026	0,24	0,29	0,31	0,31	0,31
2027	0,24	0,29	0,31	0,31	0,31
2028	0,25	0,29	0,31	0,31	0,31
2029	0,25	0,30	0,32	0,32	0,32
2030	0,25	0,30	0,32	0,32	0,32
2031	0,26	0,31	0,33	0,33	0,33
2032	0,26	0,31	0,34	0,34	0,34
2033	0,26	0,32	0,34	0,34	0,34
2034	0,27	0,32	0,34	0,34	0,34
2035	0,28	0,33	0,36	0,36	0,36
2036	0,29	0,34	0,37	0,37	0,37
2037	0,30	0,36	0,38	0,38	0,38
2038	0,31	0,37	0,40	0,40	0,40
2039	0,32	0,38	0,42	0,42	0,42
2040	0,35	0,42	0,45	0,45	0,45
2041	0,41	0,49	0,54	0,54	0,54
2042	0,42	0,50	0,54	0,54	0,54
2043	0,42	0,50	0,54	0,54	0,54
2044	0,42	0,50	0,54	0,54	0,54
2045	0,42	0,50	0,54	0,54	0,54

**Tabel 5.23** Waktu Tempuh Jalan Tol Ruas Pekalongan-Batang  
Arah Barat *With Project* (Lanjutan)

Jalan Tol Ruas Pekalongan - Batang (Arah Barat)					
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V
2046	0,42	0,50	0,54	0,54	0,54
2047	0,42	0,50	0,54	0,54	0,54
2048	0,42	0,50	0,54	0,54	0,54
2049	0,42	0,50	0,54	0,54	0,54
2050	0,42	0,50	0,54	0,54	0,54
2051	0,42	0,50	0,54	0,54	0,54
2052	0,42	0,50	0,54	0,54	0,54
2053	0,42	0,50	0,54	0,54	0,54
2054	0,42	0,50	0,54	0,54	0,54
2055	0,42	0,50	0,54	0,54	0,54
2056	0,42	0,50	0,54	0,54	0,54
2057	0,42	0,50	0,54	0,54	0,54
2058	0,42	0,50	0,54	0,54	0,54
2059	0,42	0,50	0,54	0,54	0,54
2060	0,42	0,50	0,54	0,54	0,54
2061	0,42	0,50	0,54	0,54	0,54
2062	0,42	0,50	0,54	0,54	0,54
2063	0,42	0,50	0,54	0,54	0,54

### 5.2.2. Analisis Penghematan Nilai Waktu (*Time Value*)

Berikut nilai waktu dasar yang digunakan pada tugas akhir ini adalah referensi PT. Jasa Marga (1990 – 1996).

- Gol. I = Rp 12.287
- Gol. IIA = Rp 18.534
- Gol IIB = Rp 13.768

Berikut nilai waktu minimum yang digunakan pada tugas akhir ini adalah referensi Jasa Marga (selain DKI Jakarta).

- Gol I = Rp 6.000
- Gol II A = Rp 9.051
- Gol II B = Rp 6.723

Dikarenakan metode tersebut berlaku pada tahun 1996 maka dibutuhkan kalibrasi untuk tahun 2018. Faktor kalibrasi menggunakan perbandingan kurs dollar 1996 dengan kurs dollar 2018 yaitu sebesar 6,1578. Nilai koefisien waktu yang digunakan  $k = 0,753$ , mengambil nilai  $k$  rata-rata dari DKI Jakarta, Semarang, dan Surabaya.

Cara perhitungan nilai waktu golongan adalah sebagai berikut:

**Nilai Waktu = Max {(k + Nilai Waktu Dasar \* faktor kalibrasi); (Nilai Waktu Minimum \* faktor kalibrasi)}**

Sehingga menghasilkan nilai waktu tiap golongannya sebagai berikut:

- Gol. I = Rp. 56.998,32
- Gol. IIA = Rp. 85.977,61
- Gol. IIB = Rp. 63.868,55

Nilai waktu sepanjang umur rencana akan mengalami kenaikan harga setiap tahunnya, maka untuk menghitung nilai waktu di tahun-tahun berikutnya akan dipengaruhi oleh kenaikan

inflasi di tiap tahunnya berdasarkan dari tingkat inflasi Bank Indonesia.

**Tabel 5. 24** Tingkat Inflasi Bank Indonesia

Mar-18	3,40%
Feb-18	3,18%
Jan-18	3,25%
Dec-17	3,61%
Nov-17	3,30%
Oct-17	3,58%
Sep-17	3,72%
Aug-17	3,82%
Jul-17	3,88%
Jun-17	4,37%
May-17	4,33%
Apr-17	4,17%
Mar-17	3,61%
Feb-17	3,83%
Jan-17	3,49%
Dec-16	3,02%
Nov-16	3,58%
Oct-16	3,31%
Sep-16	3,07%
Aug-16	2,79%
<b>average</b>	<b>3,57%</b>

(Sumber: <http://www.bi.go.id/id/moneter/inflasi/data>)

Dari data inflasi selama 3 tahun sejak 2016 sampai 2018 diatas, maka dapat ditentukan kenaikan tingkat inflasi sebesar 3,57% yang didapatkan dari rata-rata inflasi Bank Indonesia.

**Tabel 5. 25** Inflasi Nilai Waktu (Rp/Jam/Kendaraan)

Tahun	Tahun ke	I (F/P, I = 3.	Nilai Waktu yang dipakai		
			Gol 1	Gol IIA	Gol IIB
2018	0	1	Rp 56.998	Rp 85.978	Rp 63.869
2019	1	1,035655	Rp 59.031	Rp 89.043	Rp 66.146
2020	2	1,072581	Rp 61.135	Rp 92.218	Rp 68.504
2021	3	1,110824	Rp 63.315	Rp 95.506	Rp 70.947
2022	4	1,150431	Rp 65.573	Rp 98.911	Rp 73.476
2023	5	1,191449	Rp 67.911	Rp 102.438	Rp 76.096
2024	6	1,23393	Rp 70.332	Rp 106.090	Rp 78.809
2025	7	1,277926	Rp 72.840	Rp 109.873	Rp 81.619
2026	8	1,323491	Rp 75.437	Rp 113.791	Rp 84.529
2027	9	1,37068	Rp 78.126	Rp 117.848	Rp 87.543
2028	10	1,419551	Rp 80.912	Rp 122.050	Rp 90.665
2029	11	1,470165	Rp 83.797	Rp 126.401	Rp 93.897
2030	12	1,522584	Rp 86.785	Rp 130.908	Rp 97.245
2031	13	1,576872	Rp 89.879	Rp 135.576	Rp 100.713
2032	14	1,633095	Rp 93.084	Rp 140.410	Rp 104.303
2033	15	1,691323	Rp 96.403	Rp 145.416	Rp 108.022
2034	16	1,751627	Rp 99.840	Rp 150.601	Rp 111.874
2035	17	1,814082	Rp 103.400	Rp 155.970	Rp 115.863
2036	18	1,878763	Rp 107.086	Rp 161.532	Rp 119.994
2037	19	1,94575	Rp 110.904	Rp 167.291	Rp 124.272
2038	20	2,015126	Rp 114.859	Rp 173.256	Rp 128.703
2039	21	2,086975	Rp 118.954	Rp 179.433	Rp 133.292
2040	22	2,161386	Rp 123.195	Rp 185.831	Rp 138.045

**Tabel 5.25** Inflasi Nilai Waktu (Rp/Jam/Kendaraan) (Lanjutan)

Tahun	Tahun ke	I (F/P, I = 3.	Nilai Waktu yang dipakai		
			Gol 1	Gol IIA	Gol IIB
2041	23	2,23845	Rp 127.588	Rp 192.457	Rp 142.967
2042	24	2,318262	Rp 132.137	Rp 199.319	Rp 148.064
2043	25	2,40092	Rp 136.848	Rp 206.425	Rp 153.343
2044	26	2,486525	Rp 141.728	Rp 213.785	Rp 158.811
2045	27	2,575182	Rp 146.781	Rp 221.408	Rp 164.473
2046	28	2,667	Rp 152.015	Rp 229.302	Rp 170.337
2047	29	2,762092	Rp 157.435	Rp 237.478	Rp 176.411
2048	30	2,860574	Rp 163.048	Rp 245.945	Rp 182.701
2049	31	2,962568	Rp 168.861	Rp 254.715	Rp 189.215
2050	32	3,068198	Rp 174.882	Rp 263.796	Rp 195.961
2051	33	3,177595	Rp 181.118	Rp 273.202	Rp 202.948
2052	34	3,290892	Rp 187.575	Rp 282.943	Rp 210.185
2053	35	3,408229	Rp 194.263	Rp 293.031	Rp 217.679
2054	36	3,529749	Rp 201.190	Rp 303.479	Rp 225.440
2055	37	3,655602	Rp 208.363	Rp 314.300	Rp 233.478
2056	38	3,785943	Rp 215.792	Rp 325.506	Rp 241.803
2057	39	3,92093	Rp 223.486	Rp 337.112	Rp 250.424
2058	40	4,060731	Rp 231.455	Rp 349.132	Rp 259.353
2059	41	4,205517	Rp 239.707	Rp 361.580	Rp 268.600
2060	42	4,355464	Rp 248.254	Rp 374.472	Rp 278.177
2061	43	4,510758	Rp 257.106	Rp 387.824	Rp 288.096
2062	44	4,67159	Rp 266.273	Rp 401.652	Rp 298.368
2063	45	4,838155	Rp 275.767	Rp 415.973	Rp 309.006

Dari semua hasil perhitungan dan analisis diatas maka dapat dihitung biaya total nilai waktu selama setahun dengan cara:

**Arus LHRT ( $Q_{LHRT}$ ) \* Travel Time \* Inflasi Nilai Waktu**

Contoh Perhitungan Nilai Waktu untuk tahun pertama nilai waktu without project pada ruas pemalang-pekalongan arah timur:

**Arus LHRT ( $Q_{LHRT}$ ) \* Travel Time \* Inflasi Nilai Waktu**

$$2498592 \times 0,26 \times \text{Rp. } 56.998 = \text{Rp. } 36.595.389.666$$

Contoh Perhitungan Nilai Waktu untuk tahun pertama nilai waktu without project pada ruas pemalang-pekalongan arah barat:

$$4356773 \times 0,51 \times \text{Rp. } 56.998 = \text{Rp. } 125.518.899.572$$

Kemudian dicari nilai waktu ketika kondisi *with project* pada ruas pemalang-pekalongan dan ruas-ruas lainnya. Sehingga akan menghasilkan biaya penghematan Nilai Waktu sebagai berikut:

$$\text{Saving Nilai Waktu} = \text{Nilai Waktu}_{(without\ project)} - \text{Nilai Waktu}_{(with\ project)}$$



**Tabel 5. 26** Total Penghematan Nilai Waktu (*Saving*)

Tahun	Nilai Waktu Without Project	Nilai Waktu With Project	Saving Nilai Waktu
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)
2018	542.859.226.116	446.344.399.602	96.514.826.514
2019	596.320.930.335	489.617.527.222	106.703.403.112
2020	656.981.878.963	536.363.911.359	120.617.967.604
2021	721.088.887.810	589.779.436.116	131.309.451.695
2022	798.314.485.669	647.824.957.107	150.489.528.563
2023	883.905.221.719	711.222.130.033	172.683.091.686
2024	972.793.538.966	781.751.550.086	191.041.988.880
2025	1.066.070.129.066	861.286.497.509	204.783.631.557
2026	1.170.222.871.548	949.914.430.579	220.308.440.969
2027	1.284.875.096.449	1.045.482.294.265	239.392.802.183
2028	1.402.968.110.810	1.148.898.989.804	254.069.121.006
2029	1.540.857.293.083	1.264.029.120.468	276.828.172.615
2030	1.691.828.704.593	1.387.188.566.965	304.640.137.628
2031	1.851.133.233.256	1.530.023.519.055	321.109.714.200
2032	2.019.970.429.428	1.689.274.110.292	330.696.319.136
2033	2.202.398.083.252	1.854.342.759.732	348.055.323.520
2034	2.403.324.093.257	2.049.711.944.768	353.612.148.488
2035	2.622.638.450.202	2.277.851.767.683	344.786.682.519
2036	2.859.494.057.890	2.518.713.050.881	340.781.007.009
2037	3.120.507.140.176	2.778.261.045.964	342.246.094.212
2038	3.402.326.129.388	3.066.027.374.939	336.298.754.450
2039	3.712.977.228.206	3.392.347.271.151	320.629.957.055

**Tabel 5. 26** Total Penghematan Nilai Waktu (*Saving*) (Lanjutan)

Tahun	Nilai Waktu Without Project	Nilai Waktu With Project	Saving Nilai Waktu
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)
2039	3.712.977.228.206	3.392.347.271.151	320.629.957.055
2040	4.052.092.751.424	3.792.772.872.602	259.319.878.822
2041	4.418.045.073.697	4.309.080.301.835	108.964.771.862
2042	4.821.680.794.024	4.746.731.169.127	74.949.624.897
2043	5.262.334.515.801	5.205.962.287.527	56.372.228.274
2044	5.743.420.765.170	5.707.424.755.899	35.996.009.272
2045	6.268.671.240.993	6.265.592.018.681	3.079.222.312
2046	6.842.166.439.249	6.899.448.156.428	-57.281.717.178
2047	7.476.896.319.917	7.662.233.733.764	-185.337.413.848
2048	8.161.743.967.859	8.559.703.556.089	-397.959.588.230
2049	8.920.798.722.999	9.362.936.930.896	-442.138.207.897
2050	9.752.010.317.026	10.251.169.451.692	-499.159.134.666
2051	10.662.554.024.125	11.220.644.678.994	-558.090.654.869
2052	11.660.388.453.540	12.291.848.679.911	-631.460.226.371
2053	12.798.466.730.033	13.503.196.470.505	-704.729.740.472
2054	14.092.843.307.087	14.909.300.558.739	-816.457.251.652
2055	15.553.464.646.724	16.480.826.301.699	-927.361.654.975
2056	16.958.125.492.456	17.995.198.306.466	-1.037.072.814.010
2057	18.489.644.345.244	19.652.863.196.544	-1.163.218.851.299
2058	20.159.477.470.857	21.472.229.103.504	-1.312.751.632.647
2059	21.980.115.801.127	23.452.758.469.813	-1.472.642.668.686
2060	23.965.179.095.235	25.632.057.165.470	-1.666.878.070.235
2061	26.129.516.657.003	28.058.571.653.434	-1.929.054.996.431
2062	28.489.319.677.095	30.936.726.967.712	-2.447.407.290.616
2063	31.062.240.068.191	33.818.033.421.862	-2.755.793.353.671

### 5.3. Biaya Investasi Proyek

#### 5.3.1. Biaya Investasi Pembangunan Jalan Tol Pemalang – Batang

Biaya pembangunan Jalan Tol Pemalang – Batang melingkupi biaya pembebasan lahan, biaya pembangunan konstruksi Jalan Tol yang didapat dari PT. Pemalang-Batang Toll Road sebesar Rp 2.269.661.437.143,06 dengan rincian sebagai berikut:

**Tabel 5. 27** Biaya Pembangunan Konstruksi Jalan Tol Pemalang-Batang

NO.	URAIAN	SEKSI 1	SEKSI 2	TOTAL
1	UMUM	Rp 33.739.998.643	Rp 24.334.998.643	Rp 58.074.997.286
2	Pembersihan Tempat Kerja	Rp 9.269.420.958	Rp 8.123.375.581	Rp 17.392.796.539
3	Pekerjaan Tanah	Rp 375.106.546.847	Rp 271.747.773.063	Rp 646.854.319.910
4	Galian Struktur	Rp 2.894.001.571	Rp 3.051.396.681	Rp 5.945.398.252
5	Drainase	Rp 26.773.843.043	Rp 22.632.582.287	Rp 49.406.425.330
6	Subgrade	Rp 4.704.143.883	Rp 3.876.656.128	Rp 8.580.800.011
7	Lapis Pondasi Agregat	Rp 47.676.513.960	Rp 37.390.699.094	Rp 85.067.213.054
8	Perkerasan	Rp 299.708.527.964	Rp 187.517.183.783	Rp 487.225.711.747
9	Struktur Beton	Rp 324.466.743.506	Rp 332.341.912.217	Rp 656.808.655.723
10	Pekerjaan Lain-lain	Rp 77.963.480.746	Rp 64.719.696.727	Rp 142.683.177.473
11	Pencahayaannya, Lampu Lalu lintas, dan Pekerjaan Listrik	Rp 8.886.281.234	Rp 10.022.968.386	Rp 18.909.249.620
12	Pekerjaan Plaza Tol	Rp 10.050.641.000	Rp 32.162.051.200	Rp 42.212.692.200
13	Pengalihan dan Perlindungan Utilitas yang ada	Rp 10.000.000.000	Rp 8.000.000.000	Rp 18.000.000.000
14	Pekerjaan Fasilitas Tol	Rp 12.500.000.000	Rp 20.000.000.000	Rp 32.500.000.000
	<b>Total</b>	<b>Rp 1.243.740.143.354</b>	<b>Rp 1.025.921.293.790</b>	<b>Rp 2.269.661.437.144</b>
	<b>Jumlah Total Harga /km</b>		<b>Rp 68.363.296.300</b>	
	<b>Seksi 1</b>		<b>Rp 1.182.685.025.981</b>	
	<b>Seksi 2</b>		<b>Rp 1.086.976.411.162</b>	

#### 5.3.2. Biaya Pemeliharaan dan Operasional Jalan Tol Pemalang – Batang

Biaya Pemeliharaan dan Operasional (O/M) melingkupi biaya untuk memelihara fasilitas Jalan Tol Pemalang – Batang dan biaya operasional karyawan jalan tol selama 44 tahun sesuai dengan lama konsesi pembangunan jalan tol ini. Besarnya biaya ini Rp. 113.483.071.857 Data ini didapatkan dari asumsi 5% dari biaya pembangunan jalan tol Pemalang-Batang. Untuk analisis kelayakannya, biaya ini akan mengalami peningkatan sesuai dengan besar inflasi 3,57% per tahunnya.

### 5.4. Analisis Kelayakan Ekonomi

Dalam Analisis ini kelayakan dinilai dari parameter NPV (Nett Present Value) dan BCR (Benefit Cost Ratio) Selama umur

rencana. Kedua parameter tersebut didapat dari membandingkan antara nilai manfaat dan biaya pembangunan jalan tol Pemalang – Batang.

Hasil perhitungan kelayakan ini diberikan dalam bentuk cashflow selama 44 tahun yang akan menghasilkan perhitungan untung rugi di setiap tahun rencana dari sudut pandang pengguna jalan. Berikut ini adalah perhitungan analisis kelayakan ekonomi.

#### **5.4.1. Analisis Benefit Cost Ratio (BCR)**

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan proyek pembangunan jalan tol Pemalang – Batang dari sisi ekonomi. Perhitungan analisis ini dilakukan dengan membandingkan antara besarnya biaya investasi (*cost*) dan besarnya biaya penghematan (*benefit*). Adapun telah diketahui pada subbab sebelumnya untuk besarnya nilai nvestasi dan biaya pemeliharaan yaitu:

- Biaya Investasi = Rp 2.269.661.437.143,06
- Biaya Pemeliharaan = Rp. 113.483.071.857
- Tingkat Suku Bunga = 4,49% (*BI rate*) flat

**Tabel 5. 28** Persentase BI *Rate*

Jan-17	4,75%
Feb-17	4,75%
Mar-17	4,75%
Apr-17	4,75%
May-17	4,75%
Jun-17	4,75%
Jul-17	4,75%
Aug-17	4,50%
Sep-17	4,25%
Oct-17	4,25%
Nov-17	4,25%
Dec-17	4,25%
Jan-18	4,25%
Feb-18	4,25%
Mar-18	4,25%
Apr-18	4,25%
May-18	4,50%
<b>average</b>	<b>4,49%</b>

(Sumber: <http://www.bi.go.id/id/moneter/bi-rate/data>)

**Tabel 5. 29** Aliran Kas dari Aspek Ekonomi

Tahun	Benefit	Inflation	Total Cost	Discount/Rate	Present Worth Cost (Rp)	Present WorthBeneft (Rp)
		(F/P, $i=3,57\%,n$ )		(P/F, $i=4,49\%,n$ )		
2016	0	0,0000	1.182.685.025.981	0,0000	1.182.685.025.981	0
2017	0	0,0000	1.086.976.411.162	0,0000	1.086.976.411.162	0
2018	232.041.008.719	1,0000	113.483.071.857	1,0000	113.483.071.857	232.041.008.719
2019	251.530.569.096	1,0357	117.529.310.784	0,9571	112.484.069.435	240.732.986.609
2020	275.364.723.185	1,0726	121.719.818.360	0,9160	111.493.861.327	252.230.710.452
2021	295.860.918.356	1,1108	126.059.738.484	0,8767	110.512.370.116	259.371.403.634
2022	329.862.868.172	1,1504	130.554.398.460	0,8390	109.539.519.067	276.766.009.910
2023	366.527.278.554	1,1914	135.209.315.537	0,8030	108.575.232.120	294.327.237.658
2024	397.509.844.401	1,2339	140.030.203.682	0,7685	107.619.433.884	305.503.979.091
2025	423.794.373.274	1,2779	145.022.980.594	0,7356	106.672.049.632	311.723.109.223
2026	451.520.875.865	1,3235	150.193.774.967	0,7040	105.733.005.295	317.860.438.416
2027	485.211.940.381	1,3707	155.548.934.014	0,6738	104.802.227.455	326.915.079.568
2028	515.597.003.335	1,4196	161.095.031.256	0,6448	103.879.643.343	332.474.765.965
2029	555.234.478.218	1,4702	166.838.874.596	0,6172	102.965.180.827	342.664.853.080
2030	601.792.744.867	1,5226	172.787.514.669	0,5907	102.058.768.414	355.455.233.550
2031	633.939.683.073	1,5769	178.948.253.505	0,5653	101.160.335.236	358.369.246.991
2032	658.168.500.727	1,6331	185.328.653.484	0,5410	100.269.811.052	356.094.052.201
2033	691.582.589.080	1,6913	191.936.546.624	0,5178	99.387.126.238	358.110.048.836
2034	711.352.218.828	1,7516	198.780.044.193	0,4956	98.512.211.783	352.534.786.468
2035	712.942.436.460	1,8141	205.867.546.669	0,4743	97.644.999.286	338.155.599.681
2036	723.166.628.094	1,8788	213.207.754.046	0,4539	96.785.420.943	328.280.680.152
2037	742.082.414.276	1,9457	220.809.676.516	0,4345	95.933.409.551	322.406.596.000
2038	748.123.654.254	2,0151	228.682.645.532	0,4158	95.088.898.498	311.078.499.453

**Tabel 5. 29** Aliran Kas dari Aspek Ekonomi (Lanjutan)

Tahun	Benefit	Inflation	Total Cost	Discount/Rate	Present Worth Cost (Rp)	Present WorthBenefit (Rp)
		(F/P, <i>i</i> =3,57%, <i>n</i> )		(P/F, <i>i</i> =4,49%, <i>n</i> )		
2039	745.901.944.777	2,0870	236.836.325.259	0,3980	94.251.821.757	296.840.516.632
2040	686.684.637.672	2,1614	245.280.724.436	0,3809	93.422.113.883	261.543.301.333
2041	515.975.864.933	2,2385	254.026.208.666	0,3645	92.599.710.007	188.087.739.901
2042	496.775.915.000	2,3183	263.083.513.136	0,3489	91.784.545.833	173.315.124.142
2043	499.392.870.195	2,4009	272.463.755.796	0,3339	90.976.557.627	166.748.946.482
2044	497.854.812.589	2,4865	282.178.451.009	0,3196	90.175.682.219	159.099.311.838
2045	484.095.379.010	2,5752	292.239.523.680	0,3059	89.381.856.994	148.061.232.079
2046	437.883.800.995	2,6670	302.659.323.897	0,2927	88.595.019.890	128.178.189.124
2047	311.783.723.164	2,7621	313.450.642.090	0,2802	87.815.109.388	87.348.111.883
2048	81.513.346.461	2,8606	324.626.724.734	0,2681	87.042.064.514	21.856.148.680
2049	61.663.498.533	2,9626	336.201.290.605	0,2566	86.275.824.828	15.824.059.414
2050	28.773.773.435	3,0682	348.188.547.621	0,2456	85.516.330.424	7.066.939.833
2051	-4.823.474.963	3,1776	360.603.210.286	0,2351	84.763.521.923	-1.133.807.781
2052	-54.154.382.858	3,2909	373.460.517.749	0,2250	84.017.340.467	-12.183.101.040
2053	-109.901.500.428	3,4082	386.776.252.510	0,2153	83.277.727.719	-23.663.157.107
2054	-211.724.462.280	3,5297	400.566.759.793	0,2061	82.544.625.853	-43.629.972.022
2055	-320.708.616.777	3,6556	414.848.967.613	0,1972	81.817.977.553	-63.251.285.304
2056	-401.419.466.162	3,7859	429.640.407.553	0,1888	81.097.726.009	-75.770.819.758
2057	-495.199.101.085	3,9209	444.959.236.285	0,1807	80.383.814.908	-89.459.864.271
2058	-613.736.990.674	4,0607	460.824.257.855	0,1729	79.676.188.435	-106.114.691.849
2059	-742.749.533.749	4,2055	477.254.946.768	0,1655	78.974.791.267	-122.908.080.447
2060	-905.268.604.510	4,3555	494.271.471.895	0,1584	78.279.568.565	-143.370.677.504
2061	-1.139.096.617.749	4,5108	511.894.721.226	0,1516	77.590.465.976	-172.658.622.366

**Tabel 5. 29** Aliran Kas dari Aspek Ekonomi (Lanjutan)

Tahun	Benefit	Inflation	Total Cost	Discount/Rate	Present Worth Cost (Rp)	Present WorthBenefit (Rp)
		(F/P,I=3,57%,n)		(P/F,I=4,49%,n)		
2062	-1.655.538.893.261	4,6716	530.146.327.511	0,1451	76.907.429.624	-240.166.222.636
2063	-1.934.054.537.260	4,8382	549.048.694.819	0,1388	76.230.406.106	-268.525.841.510



Dari tabel 5.29 maka hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut:

- Benefit = Rp. 6.864.229.803.398,75
- Cost = Rp. 6.557.660.304.266

Sehingga didapatkan nilai BCR

$$\begin{aligned} \text{BCR} &= \text{Rp. } 6.864.229.803.398,75 / \text{Rp. } 6.557.660.304.266 \\ &= 1,043 > 1 \end{aligned}$$

Maka dapat disimpulkan bahwa pembangunan jalan tol Pemalang-Batang dikatakan “**LAYAK**” secara ekonomi.

#### **5.4.2. Analisis Net Present Value (NPV)**

Dari tabel diatas maka hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut:

- Benefit = Rp. 6.864.229.803.398,75
- Cost = Rp. 6.557.660.304.266

Sehingga didapatkan nilai NPV

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= \text{Rp. } 6.864.229.803.398,75 - \text{Rp. } 6.557.660.304.266 \\ &= \text{Rp. } 286.569.499.132 > 0 \end{aligned}$$

Maka dapat disimpulkan bahwa pembangunan jalan tol Pemalang – Batang dikatakan “**LAYAK**” secara ekonomi. Cashflow untuk aliran kas masuk dapat dilihat pada lampiran.

#### **5.5. Tarif Tol Pemalang – Batang**

Tarif tol yang digunakan untuk tol Pemalang – Batang berdasarkan dari rencana PT. Pemalang – Batang Toll Road.

**Tabel 5. 30** Tarif Tol Pemalang-Batang

	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
Tarif dasar / km	Rp 700,00	Rp 1.050,00	Rp 1.400,00	Rp 1.750,00	Rp 2.100,00
	Pemalang - Batang				
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
Jarak (km)	17,3				
Tarif	Rp 12.000,00	Rp 18.000,00	Rp 24.000,00	Rp 30.000,00	Rp 36.000,00
	Pekalongan - Batang				
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
Jarak (km)	15,9				
Tarif	Rp 11.000,00	Rp 17.000,00	Rp 22.000,00	Rp 28.000,00	Rp 33.000,00

(Sumber: PT. Pemalang-Batang Toll Road)

Tarif tol direncanakan akan naik sebesar 3,57% sesuai dengan inflasi setiap 2 tahun sekali sesuai dengan amanat UU No. 38/2004.

## **5.6. Analisis Kelayakan Finansial Berdasarkan Data Volume Lalu Lintas Jalan Tol Hasil Perhitungan Trip Assignment**

Untuk analisis kelayakan finansial ini ditentukan oleh beberapa indikator yaitu *Benefit Cost Ratio* (BCR), *Net Present Value* (NPV), dan *Internal Rate of Return* (IRR).

### **5.6.1. Pendapatan dari Tarif Tol**

Dari harga tarif tol tiap tahun tersebut dikalikan dengan volume kendaraan yang lewat. Volume kendaraan yang melewati jalan tol berdasarkan hasil perhitungan trip assignment metode *smock*.

Berikut ini merupakan hasil rekap perhitungan pendapatan dari tarif tol selama masa konsesi 44 tahun.

**Tabel 5. 31** Pendapatan Tarif Tol Ruas Pemalang - Pekalongan

Jalan Tol Pemalang - Pekalongan						
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V	Total
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	
2018	45.245.460.000	18.724.536.000	14.629.248.000	3.777.810.000	6.635.772.000	89.012.826.000
2019	51.602.720.000	21.355.464.000	16.684.746.000	4.308.622.500	7.568.145.000	101.519.697.500
2020	54.326.090.000	22.482.505.500	17.565.288.000	4.536.025.000	7.967.544.000	106.877.452.500
2021	57.193.149.000	23.669.041.500	18.492.318.000	4.775.420.000	8.388.042.000	112.517.970.500
2022	64.843.212.000	26.834.955.000	20.965.812.000	5.414.185.000	9.510.060.000	127.568.224.000
2023	68.265.330.000	28.251.195.000	22.072.316.000	5.699.960.000	10.011.960.000	134.300.761.000
2024	77.001.495.000	31.866.592.500	24.897.000.000	6.429.450.000	11.293.245.000	151.487.782.500
2025	81.065.250.000	33.548.377.500	26.210.940.000	6.768.787.500	11.889.315.000	159.482.670.000
2026	91.033.072.000	37.673.472.000	29.433.824.000	7.601.120.000	13.351.248.000	179.092.736.000
2027	101.827.229.000	42.140.560.500	32.923.900.000	8.502.422.500	14.934.381.000	200.328.493.000
2028	107.201.167.000	44.364.543.000	34.661.504.000	8.951.095.000	15.722.586.000	210.900.895.000
2029	119.497.500.000	49.453.308.000	38.637.324.000	9.977.895.000	17.526.078.000	235.092.105.000
2030	125.803.998.000	52.063.182.000	40.676.400.000	10.504.485.000	18.450.990.000	247.499.055.000

**Tabel 5. 31** Pendapatan Tarif Tol Ruas Pemalang – Pekalongan (Lanjutan)

Jalan Tol Pemalang - Pekalongan						
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V	Total
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	
2031	139.801.278.000	57.855.883.500	45.202.178.000	11.673.315.000	20.503.983.000	275.036.637.500
2032	154.925.600.000	64.115.010.000	50.092.360.000	12.936.150.000	22.722.180.000	304.791.300.000
2033	163.101.820.000	67.498.680.000	52.736.000.000	13.618.850.000	23.921.340.000	320.876.690.000
2034	180.295.017.000	74.614.018.500	58.295.118.000	15.054.532.500	26.443.053.000	354.701.739.000
2035	198.848.694.000	82.292.331.000	64.294.120.000	16.603.785.000	29.164.212.000	391.203.142.000
2036	218.858.570.000	90.573.298.500	70.764.008.000	18.274.592.500	32.099.007.000	430.569.476.000
2037	240.426.648.000	99.499.104.000	77.737.584.000	20.075.520.000	35.262.360.000	473.001.216.000
2038	253.115.184.000	104.750.172.000	81.840.240.000	21.135.060.000	37.123.344.000	497.964.000.000
2039	277.576.475.000	114.873.300.000	89.749.350.000	23.177.625.000	40.710.975.000	546.087.725.000
2040	303.914.598.000	125.773.167.000	98.265.284.000	25.376.845.000	44.573.958.000	597.903.852.000
2041	332.259.651.000	137.503.615.500	107.430.192.000	27.743.715.000	48.731.301.000	653.668.474.500
2042	362.750.108.000	150.121.902.000	117.288.752.000	30.289.770.000	53.203.164.000	713.653.696.000
2043	395.533.320.000	163.689.021.000	127.888.666.000	33.027.157.500	58.011.339.000	778.149.503.500

**Tabel 5. 31** Pendapatan Tarif Tol Ruas Pemalang – Pekalongan (Lanjutan)

Jalan Tol Pemalang - Pekalongan						
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V	Total
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	
2044	430.766.520.000	178.270.110.000	139.280.700.000	35.969.100.000	63.179.010.000	847.465.440.000
2045	468.616.987.000	193.934.248.500	151.519.010.000	39.129.672.500	68.730.441.000	921.930.359.000
2046	509.262.752.000	210.755.280.000	164.661.120.000	42.523.680.000	74.691.936.000	1.001.894.768.000
2047	552.893.484.000	228.811.572.000	178.768.392.000	46.166.917.500	81.091.197.000	1.087.731.562.500
2048	617.349.565.000	255.486.367.500	199.609.200.000	51.549.050.000	90.544.755.000	1.214.538.937.500
2049	668.499.732.000	276.654.528.000	216.147.672.000	55.820.160.000	98.046.720.000	1.315.168.812.000
2050	723.329.243.000	299.345.410.500	233.875.964.000	60.398.522.500	106.088.472.000	1.423.037.612.000
2051	782.084.156.000	323.660.820.000	252.873.356.000	65.304.520.000	114.706.002.000	1.538.628.854.000
2052	866.693.360.000	358.675.800.000	280.230.320.000	72.369.600.000	127.115.520.000	1.705.084.600.000
2053	935.244.030.000	387.045.084.000	302.394.926.000	78.093.725.000	137.169.600.000	1.839.947.365.000
2054	1.032.630.896.000	427.348.039.500	333.883.390.000	86.225.642.500	151.453.224.000	2.031.541.192.000
2055	1.112.410.156.000	460.364.190.000	359.678.528.000	92.887.300.000	163.154.112.000	2.188.494.286.000
2056	1.224.350.214.000	506.689.977.000	395.872.504.000	102.234.425.000	179.572.224.000	2.408.719.344.000

**Tabel 5. 31** Pendapatan Tarif Tol Ruas Pemalang – Pekalongan (Lanjutan)

Jalan Tol Pemalang - Pekalongan						
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V	Total
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	
2057	1.316.986.389.000	545.026.899.000	425.824.794.000	109.969.777.500	193.159.002.000	2.590.966.861.500
2058	1.445.490.053.000	598.207.312.500	467.374.250.000	120.699.985.000	212.006.340.000	2.843.777.940.500
2059	1.583.889.201.000	655.482.982.500	512.123.232.000	132.256.642.500	232.305.102.000	3.116.057.160.000
2060	1.732.870.245.000	717.137.938.500	560.293.740.000	144.696.625.000	254.155.776.000	3.409.154.324.500
2061	1.893.165.010.000	783.474.862.500	612.122.280.000	158.081.550.000	277.665.795.000	3.724.509.497.500
2062	2.065.552.377.000	854.816.346.000	667.860.792.000	172.476.157.500	302.949.585.000	4.063.655.257.500
2063	2.250.862.390.000	931.505.776.500	727.777.626.000	187.949.810.000	330.128.541.000	4.428.224.143.500

**Tabel 5. 32** Pendapatan Tarif Tol Ruas Pekalongan – Batang

Jalan Tol Pekalongan - Batang						
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V	Total
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	
2018	36.657.016.000	26.679.708.000	13.932.094.000	10.689.992.500	11.322.366.000	99.281.176.500
2019	42.099.936.000	30.641.166.000	16.000.752.000	12.277.260.000	13.003.524.000	114.022.638.000
2020	44.321.772.000	32.258.268.000	16.845.216.000	12.925.230.000	13.689.792.000	120.040.278.000
2021	46.660.872.000	33.960.708.000	17.734.248.000	13.607.370.000	14.412.276.000	126.375.474.000
2022	53.217.034.000	38.732.401.500	20.226.024.000	15.519.302.500	16.437.369.000	144.132.131.000
2023	56.025.580.000	40.776.528.000	21.293.480.000	16.338.367.500	17.304.846.000	151.738.801.500
2024	63.519.484.000	46.230.702.000	24.141.656.000	18.523.750.000	19.619.544.000	172.035.136.000
2025	66.871.728.000	48.670.524.000	25.415.712.000	19.501.370.000	20.654.970.000	181.114.304.000
2026	75.429.540.000	54.899.055.000	28.668.240.000	21.997.012.500	23.298.255.000	204.292.102.500
2027	79.410.375.000	57.796.357.500	30.181.230.000	23.157.937.500	24.527.835.000	215.073.735.000
2028	89.174.672.000	64.903.008.000	33.892.352.000	26.005.480.000	27.543.840.000	241.519.352.000
2029	93.880.912.000	68.328.288.000	35.681.056.000	27.377.960.000	28.997.472.000	254.265.688.000
2030	105.012.723.000	76.430.232.000	39.911.852.000	30.624.267.500	32.435.847.000	284.414.921.500

**Tabel 5. 33** Pendapatan Tarif Tol Ruas Pekalongan – Batang (Lanjutan)

Jalan Tol Pekalongan - Batang						
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V	Total
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	
2031	117.057.996.000	85.197.015.000	44.489.880.000	34.137.000.000	36.156.348.000	317.038.239.000
2032	123.235.776.000	89.693.298.000	46.837.908.000	35.938.575.000	38.064.546.000	333.770.103.000
2033	136.947.345.000	99.672.822.000	52.049.208.000	39.937.192.500	42.299.700.000	370.906.267.500
2034	144.174.755.000	104.933.067.000	54.796.114.000	42.044.910.000	44.532.105.000	390.480.951.000
2035	159.772.200.000	116.285.190.000	60.724.200.000	46.593.550.000	49.349.820.000	432.724.960.000
2036	176.614.473.000	128.543.278.500	67.125.408.000	51.505.177.500	54.552.015.000	478.340.352.000
2037	194.789.364.000	141.771.300.000	74.033.124.000	56.805.430.000	60.165.798.000	527.565.016.000
2038	205.069.414.000	149.253.291.000	77.940.236.000	59.803.370.000	63.341.124.000	555.407.435.000
2039	225.705.256.000	164.272.405.500	85.783.238.000	65.821.285.000	69.715.047.000	611.297.231.500
2040	247.948.056.000	180.461.160.000	94.237.008.000	72.307.920.000	76.585.392.000	671.539.536.000
2041	271.909.950.000	197.901.037.500	103.344.200.000	79.295.812.500	83.986.650.000	736.437.650.000
2042	297.710.452.000	216.679.086.000	113.150.128.000	86.819.915.000	91.955.838.000	806.315.419.000
2043	325.476.819.000	236.887.983.000	123.703.308.000	94.917.352.500	100.532.259.000	881.517.721.500



**Tabel 5. 33** Pendapatan Tarif Tol Ruas Pekalongan – Batang (Lanjutan)

Jalan Tol Pekalongan - Batang						
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V	Total
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	
2044	355.344.752.000	258.626.382.000	135.055.144.000	103.627.650.000	109.757.844.000	962.411.772.000
2045	387.458.850.000	281.999.538.000	147.260.666.000	112.992.990.000	119.677.113.000	1.049.389.157.000
2046	421.972.770.000	307.119.420.000	160.378.320.000	123.058.125.000	130.337.640.000	1.142.866.275.000
2047	459.050.480.000	334.105.290.000	174.470.418.000	133.871.020.000	141.790.218.000	1.243.287.426.000
2048	498.866.528.000	363.084.096.000	189.603.264.000	145.482.320.000	154.088.448.000	1.351.124.656.000
2049	541.606.527.000	394.191.022.500	205.847.334.000	157.946.497.500	167.290.002.000	1.466.881.383.000
2050	587.468.388.000	427.570.077.000	223.278.068.000	171.320.985.000	181.455.654.000	1.591.093.172.000
2051	636.662.425.000	463.374.345.000	241.975.160.000	185.667.387.500	196.650.615.000	1.724.329.932.500
2052	708.562.987.000	515.704.890.000	269.302.354.000	206.635.472.500	218.859.144.000	1.919.064.847.500
2053	766.118.456.000	557.594.748.000	291.177.356.000	223.420.240.000	236.636.754.000	2.074.947.554.000
2054	827.775.429.000	602.469.855.000	314.611.206.000	241.401.030.000	255.681.153.000	2.241.938.673.000
2055	916.151.642.000	666.791.610.000	348.200.208.000	267.173.835.000	282.978.597.000	2.481.295.892.000
2056	988.026.018.000	719.103.105.000	375.517.464.000	288.134.280.000	305.179.056.000	2.675.959.923.000

**Tabel 5. 33** Pendapatan Tarif Tol Ruas Pekalongan – Batang (Lanjutan)

Jalan Tol Pekalongan - Batang						
Tahun	Gol. I	Gol. II	Gol. III	Gol. IV	Gol. V	Total
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	
2057	1.089.701.052.000	793.103.982.000	414.160.912.000	317.785.380.000	336.584.160.000	2.951.335.486.000
2058	1.173.283.020.000	853.936.425.000	445.927.860.000	342.160.200.000	362.400.885.000	3.177.708.390.000
2059	1.290.101.073.000	938.958.621.000	490.326.654.000	376.227.480.000	398.483.343.000	3.494.097.171.000
2060	1.387.083.744.000	1.009.544.400.000	527.186.784.000	404.510.160.000	428.439.168.000	3.756.764.256.000
2061	1.521.132.450.000	1.107.107.400.000	578.134.400.000	443.602.375.000	469.844.100.000	4.119.820.725.000
2062	1.665.466.764.000	1.212.156.426.000	632.991.424.000	485.694.170.000	514.425.756.000	4.510.734.540.000
2063	1.820.798.784.000	1.325.209.815.000	692.028.360.000	530.993.070.000	562.404.384.000	4.931.434.413.000

### **5.6.2. Analisis Benefit Cost Ratio (BCR) dan Nett Present Value (NPV)**

Dalam menganalisis kelayakan pembangunan jalan tol Pemalang – Batang ditinjau dari aspek finansial, maka dibutuhkan analisis BCR dan NPV sebagai indikator layak atau tidaknya pembangunan jalan tol Pemalang – Batang.

Besarnya nilai *present worth benefit* didapatkan dari pendataan biaya tarif tol kendaraan yang melewati ruas jalan tol tersebut, sedangkan *present worth cost* didapatkan dari biaya investasi pembangunan jalan tol dan biaya pemeliharaan setiap tahunnya..

**Tabel 5. 33** Aliran Kas dari Aspek Finansial Berdasarkan Data Volume Lalu Lintas Jalan Tol Hasil Perhitungan *Trip Assignment*

Tahun	Benefit (Rp)	Inflation	Total Cost	Discount Rate	Present Worth Cost	Present Worth Benefit
		F/P,I=3,57%,n		P/F,I=4,49%,n	(Rp)	(Rp)
2016	0	0,00000	1.182.685.025.981	0,00000	1.182.685.025.981	0
2017	0	0,00000	1.086.976.411.162	0,00000	1.086.976.411.162	0
2018	188.294.002.500	1,00000	113.483.071.857	1,00000	113.483.071.857	188.294.002.500
2019	215.542.335.500	1,03566	117.529.310.784	0,95707	112.484.069.435	206.289.638.480
2020	226.917.730.500	1,07258	121.719.818.360	0,91599	111.493.861.327	207.853.859.115
2021	238.893.444.500	1,11082	126.059.738.484	0,87667	110.512.370.116	209.429.918.501
2022	271.700.355.000	1,15043	130.554.398.460	0,83903	109.539.519.067	227.965.710.603
2023	286.039.562.500	1,19145	135.209.315.537	0,80302	108.575.232.120	229.694.320.770
2024	323.522.918.500	1,23393	140.030.203.682	0,76854	107.619.433.884	248.641.738.868
2025	340.596.974.000	1,27793	145.022.980.594	0,73555	106.672.049.632	250.527.034.861
2026	383.384.838.500	1,32349	150.193.774.967	0,70398	105.733.005.295	269.894.216.107
2027	415.402.228.000	1,37068	155.548.934.014	0,67376	104.802.227.455	279.880.277.292
2028	452.420.247.000	1,41955	161.095.031.256	0,64483	103.879.643.343	291.736.210.192

**Tabel 5. 33** Aliran Kas dari Aspek Finansial Berdasarkan Data Volume Lalu Lintas Jalan Tol Hasil Perhitungan *Trip Assignment* (Lanjutan)

Tahun	Benefit (Rp)	Inflation	Total Cost	Discount Rate	Present Worth Cost	Present Worth Benefit
		F/P,I=3,57%,n		P/F,I=4,49%,n	(Rp)	(Rp)
2029	489.357.793.000	1,47017	166.838.874.596	0,61715	102.965.180.827	302.008.831.980
2030	531.913.976.500	1,52258	172.787.514.669	0,59066	102.058.768.414	314.180.601.807
2031	592.074.876.500	1,57687	178.948.253.505	0,56530	101.160.335.236	334.702.864.198
2032	638.561.403.000	1,63310	185.328.653.484	0,54104	100.269.811.052	345.485.870.750
2033	691.782.957.500	1,69132	191.936.546.624	0,51781	99.387.126.238	358.213.802.091
2034	745.182.690.000	1,75163	198.780.044.193	0,49558	98.512.211.783	369.300.627.095
2035	823.928.102.000	1,81408	205.867.546.669	0,47431	97.644.999.286	390.797.190.877
2036	908.909.828.000	1,87876	213.207.754.046	0,45395	96.785.420.943	412.598.597.531
2037	1.000.566.232.000	1,94575	220.809.676.516	0,43446	95.933.409.551	434.707.987.584
2038	1.053.371.435.000	2,01513	228.682.645.532	0,41581	95.088.898.498	438.004.069.920
2039	1.157.384.956.500	2,08697	236.836.325.259	0,39796	94.251.821.757	460.595.056.542
2040	1.269.443.388.000	2,16139	245.280.724.436	0,38088	93.422.113.883	483.503.483.750
2041	1.390.106.124.500	2,23845	254.026.208.666	0,36453	92.599.710.007	506.732.847.309

**Tabel 5. 33** Aliran Kas dari Aspek Finansial Berdasarkan Data Volume Lalu Lintas Jalan Tol Hasil Perhitungan *Trip Assignment* (Lanjutan)

Tahun	Benefit (Rp)	Inflation	Total Cost	Discount Rate	Present Worth Cost	Present Worth Benefit
		F/P,I=3,57%,n		P/F,I=4,49%,n	(Rp)	(Rp)
2042	1.519.969.115.000	2,31826	263.083.513.136	0,34888	91.784.545.833	530.286.650.186
2043	1.659.667.225.000	2,40092	272.463.755.796	0,33390	90.976.557.627	554.168.426.897
2044	1.809.877.212.000	2,48652	282.178.451.009	0,31957	90.175.682.219	578.381.913.077
2045	1.971.319.516.000	2,57518	292.239.523.680	0,30585	89.381.856.994	602.930.763.266
2046	2.144.761.043.000	2,66700	302.659.323.897	0,29272	88.595.019.890	627.818.581.025
2047	2.331.018.988.500	2,76209	313.450.642.090	0,28016	87.815.109.388	653.049.188.528
2048	2.565.663.593.500	2,86057	324.626.724.734	0,26813	87.042.064.514	687.930.595.390
2049	2.782.050.195.000	2,96257	336.201.290.605	0,25662	86.275.824.828	713.928.476.761
2050	3.014.130.784.000	3,06820	348.188.547.621	0,24560	85.516.330.424	740.281.108.690
2051	3.262.958.786.500	3,17759	360.603.210.286	0,23506	84.763.521.923	766.992.280.552
2052	3.624.149.447.500	3,29089	373.460.517.749	0,22497	84.017.340.467	815.324.200.451
2053	3.914.894.919.000	3,40823	386.776.252.510	0,21531	83.277.727.719	842.925.466.588
2054	4.273.479.865.000	3,52975	400.566.759.793	0,20607	82.544.625.853	880.634.221.192

**Tabel 5. 33** Aliran Kas dari Aspek Finansial Berdasarkan Data Volume Lalu Lintas Jalan Tol Hasil Perhitungan *Trip Assignment* (Lanjutan)

Tahun	Benefit (Rp)	Inflation	Total Cost	Discount Rate	Present Worth Cost	Present Worth Benefit
		F/P,I=3,57%,n		P/F,I=4,49%,n	(Rp)	(Rp)
2055	4.669.790.178.000	3,65560	414.848.967.613	0,19722	81.817.977.553	920.992.500.378
2056	5.084.679.267.000	3,78594	429.640.407.553	0,18876	81.097.726.009	959.769.888.462
2057	5.542.302.347.500	3,92093	444.959.236.285	0,18065	80.383.814.908	1.001.240.944.641
2058	6.021.486.330.500	4,06073	460.824.257.855	0,17290	79.676.188.435	1.041.110.730.071
2059	6.610.154.331.000	4,20552	477.254.946.768	0,16548	78.974.791.267	1.093.829.539.258
2060	7.165.918.580.500	4,35546	494.271.471.895	0,15837	78.279.568.565	1.134.892.557.534
2061	7.844.330.222.500	4,51076	511.894.721.226	0,15158	77.590.465.976	1.189.004.715.222
2062	8.574.389.797.500	4,67159	530.146.327.511	0,14507	76.907.429.624	1.243.872.202.251
2063	9.359.658.556.500	4,83816	549.048.694.819	0,13884	76.230.406.106	1.299.503.267.211

Dari hasil analisis dan perhitungan tabel diatas maka dapat disimpulkan:

- Benefit (Income) = Rp. 26.639.906.976.353
- Cost (Outcome) = Rp. 6.577.660.304.266

Sehingga hasilnya didapatkan sebagai berikut ini:

$$\text{BCR} = \text{Rp. } 26.639.906.976.353 / \text{Rp. } 6.577.660.304.266 \\ = 4,05$$

$$\text{NPV} = \text{Rp. } 26.639.906.976.353 - \text{Rp. } 6.577.660.304.266 \\ = \text{Rp. } 20.062.246.672.086$$

Maka proyek pembangunan jalan tol Pemalang – Batang dikatakan “**LAYAK**” secara finansial.

### **5.6.3. Analisis Financial Internal Rate of Return (FIRR)**

Analisis *Internal Rate of Return* merupakan tingkat pengembalian yang menghasilkan NPV arus kas masuk sama dengan NPV arus kas keluar. Analisis ini dilakukan dengan cara membandingkan tingkat suku bunga yang menyebabkan nilai NPV = 0 dan tingkat suku bunga pengembalian terendah MARR (*Minimum Attractive Rate of Return*).



**Tabel 5. 34** Perhitungan IRR

Tahun	Tahun	I	Income (Rp)	NPV (Rp)
	ke	(P/F, $i=4,49\%$ ,n)		
2016	0		-1.182.685.025.981	-1.182.685.025.981
2017	0		-1.086.976.411.162	-2.269.661.437.144
2018	0	1,0000	74.810.930.643	-2.194.850.506.501
2019	1	0,8708	85.354.150.911	-2.109.496.355.590
2020	2	0,7584	79.779.044.316	-2.029.717.311.274
2021	3	0,6604	74.518.038.788	-1.955.199.272.486
2022	4	0,5751	81.176.787.293	-1.874.022.485.194
2023	5	0,5008	75.542.736.831	-1.798.479.748.362
2024	6	0,4362	80.032.052.213	-1.718.447.696.149
2025	7	0,3798	74.284.308.575	-1.644.163.387.574
2026	8	0,3308	77.132.736.490	-1.567.030.651.084
2027	9	0,2880	74.850.708.794	-1.492.179.942.290
2028	10	0,2508	73.077.994.781	-1.419.101.947.508
2029	11	0,2184	70.453.827.953	-1.348.648.119.556
2030	12	0,1902	68.318.395.979	-1.280.329.723.577
2031	13	0,1657	68.440.676.219	-1.211.889.047.358
2032	14	0,1443	65.387.276.237	-1.146.501.771.121
2033	15	0,1256	62.798.518.167	-1.083.703.252.954
2034	16	0,1094	59.781.452.954	-1.023.921.799.999
2035	17	0,0953	58.887.830.515	-965.033.969.484
2036	18	0,0830	57.724.300.595	-907.309.668.890
2037	19	0,0723	56.342.390.674	-850.967.278.215
2038	20	0,0629	51.892.809.181	-799.074.469.035
2039	21	0,0548	50.443.438.376	-748.631.030.659
2040	22	0,0477	48.872.858.274	-699.758.172.385
2041	23	0,0416	47.211.580.163	-652.546.592.221

**Tabel 5. 34** Perhitungan IRR (Lanjutan)

Tahun	Tahun	I	Income (Rp)	NPV (Rp)
	ke	(P/F, $i=4,49\%$ ,n)		
2042	24	0,0362	45.485.844.253	-607.060.747.969
2043	25	0,0315	43.718.125.202	-563.342.622.766
2044	26	0,0274	41.927.594.280	-521.415.028.486
2045	27	0,0239	40.130.489.668	-481.284.538.818
2046	28	0,0208	38.340.479.030	-442.944.059.789
2047	29	0,0181	36.568.996.004	-406.375.063.784
2048	30	0,0158	35.373.223.439	-371.001.840.346
2049	31	0,0137	33.619.876.583	-337.381.963.762
2050	32	0,0120	31.912.298.101	-305.469.665.661
2051	33	0,0104	30.255.115.664	-275.214.549.997
2052	34	0,0091	29.509.677.704	-245.704.872.293
2053	35	0,0079	27.891.578.439	-217.813.293.854
2054	36	0,0069	26.662.969.514	-191.150.324.340
2055	37	0,0060	25.509.690.031	-165.640.634.309
2056	38	0,0052	24.303.889.552	-141.336.744.757
2057	39	0,0045	23.175.931.276	-118.160.813.480
2058	40	0,0040	22.017.128.876	-96.143.684.604
2059	41	0,0034	21.146.615.827	-74.997.068.777
2060	42	0,0030	20.033.136.807	-54.963.931.970
2061	43	0,0026	19.173.658.867	-35.790.273.103
2062	44	0,0023	18.318.200.404	-17.472.072.699
2063	45	0,0020	17.472.072.565	-133

Dari hasil perhitungan didapatkan tingkat pengembalian suku bunga (IRR) = 14,831%

$$\text{IRR} > \text{Discount Rate} = 4,49\%$$

Maka proyek pembangunan jalan tol Pemalang – Batang dikatakan “LAYAK” secara finansial.

#### 5.6.4. Analisis *Payback Period* (PP)

Dalam analisis kelayakan aspek finansial, maka perlu diketahui berapa lama jangka waktu pengembalian biaya investasi. Perhitungan *payback period* dibantu dengan program excel, dengan hasil seperti dibawah ini.

**Tabel 5. 35** Perhitungan *Payback Period*

Tahun	Tahun	I	Income (Rp)	NPV (Rp)
	ke	(P/F,I=4,49%)		
2016	0		-1.182.685.025.981	-1.182.685.025.981
2017	0		-1.086.976.411.162	-2.269.661.437.144
2018	0	1,0000	74.810.930.643	-2.194.850.506.501
2019	1	0,9571	93.805.569.045	-2.101.044.937.455
2020	2	0,9160	96.359.997.788	-2.004.684.939.667
2021	3	0,8767	98.917.548.385	-1.905.767.391.283
2022	4	0,8390	118.426.191.535	-1.787.341.199.747
2023	5	0,8030	121.119.088.650	-1.666.222.111.097
2024	6	0,7685	141.022.304.984	-1.525.199.806.114
2025	7	0,7356	143.854.985.229	-1.381.344.820.885
2026	8	0,7040	164.161.210.812	-1.217.183.610.072
2027	9	0,6738	175.078.049.837	-1.042.105.560.236
2028	10	0,6448	187.856.566.849	-854.248.993.386
2029	11	0,6172	199.043.651.153	-655.205.342.233
2030	12	0,5907	212.121.833.393	-443.083.508.840
2031	13	0,5653	233.542.528.963	-209.540.979.878
2032	14	0,5410	245.216.059.698	35.675.079.821
2033	15	0,5178	258.826.675.853	294.501.755.674

**Tabel 5. 35** Perhitungan *Payback Period* (Lanjutan)

Tahun	Tahun	I	Income (Rp)	NPV (Rp)
	ke	(P/F, $i=4,49\%$ )		
2034	16	0,4956	270.788.415.312	565.290.170.986
2035	17	0,4743	293.152.191.592	858.442.362.577
2036	18	0,4539	315.813.176.588	1.174.255.539.166
2037	19	0,4345	338.774.578.033	1.513.030.117.199
2038	20	0,4158	342.915.171.422	1.855.945.288.621
2039	21	0,3980	366.343.234.786	2.222.288.523.406
2040	22	0,3809	390.081.369.867	2.612.369.893.274
2041	23	0,3645	414.133.137.301	3.026.503.030.575
2042	24	0,3489	438.502.104.353	3.465.005.134.928
2043	25	0,3339	463.191.869.270	3.928.197.004.198
2044	26	0,3196	488.206.230.859	4.416.403.235.057
2045	27	0,3059	513.548.906.272	4.929.952.141.329
2046	28	0,2927	539.223.561.136	5.469.175.702.464
2047	29	0,2802	565.234.079.140	6.034.409.781.604
2048	30	0,2681	600.888.530.876	6.635.298.312.480
2049	31	0,2566	627.652.651.933	7.262.950.964.413
2050	32	0,2456	654.764.778.265	7.917.715.742.679
2051	33	0,2351	682.228.758.630	8.599.944.501.309
2052	34	0,2250	731.306.859.984	9.331.251.361.293
2053	35	0,2153	759.647.738.869	10.090.899.100.162
2054	36	0,2061	798.089.595.339	10.888.988.695.501
2055	37	0,1972	839.174.522.825	11.728.163.218.326
2056	38	0,1888	878.672.162.454	12.606.835.380.780
2057	39	0,1807	920.857.129.733	13.527.692.510.513
2058	40	0,1729	961.434.541.636	14.489.127.052.148
2059	41	0,1655	1.014.854.747.991	15.503.981.800.139

**Tabel 5. 35** Perhitungan *Payback Period* (Lanjutan)

Tahun	Tahun	I	Income (Rp)	NPV (Rp)
	ke	(P/F, I=4,49%)		
2060	42	0,1584	1.056.612.988.969	16.560.594.789.108
2061	43	0,1516	1.111.414.249.246	17.672.009.038.354
2062	44	0,1451	1.166.964.772.628	18.838.973.810.981
2063	45	0,1388	1.223.272.861.105	20.062.246.672.086

Dari hasil perhitungan didapatkan waktu pengembalian Investasi (*Payback Period*) selama 14 Tahun 1 Bulan 19 Hari

*Payback Period* < Lama konsesi = 45 Tahun

Maka proyek pembangunan jalan tol Pemalang – Batang dikatakan “LAYAK” secara finansial. Cashflow untuk aliran kas masuk dapat dilihat pada lampiran.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis pada **BAB IV** dan **BAB V**, maka didapatkan kesimpulan bahwa:

1. Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan volume without project dalam tugas akhir ini, maka didapatkan kondisi derajat kejenuhan (DS) pada jalan eksisting sebelum pembangunan jalan tol Pemalang - Batang pada tahun pertama.

- Pemalang–Pekalongan Arah Timur = 0,470
- Pemalang-Pekalongan Arah Barat = 0,616
- Pekalongan-Batang Arah Timur = 0,0441
- Pekalongan-Batang Arah Barat = 0,918

2. Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan trip assignment dengan metode smock maka didapatkan persentase volume kendaraan yang akan pindah ke jalan tol Pemalang-Batang sebesar 55 %

3. Dari analisis aspek kelayakan ekonomi didapatkan hasil:

- Benefit = Rp. 6.864.229.803.398,75
- Cost = Rp. 6.557.660.304.266

Sehingga didapatkan Nilai Benefit Cost Ratio (BCR) 1,04 > 1 dan nilai Nett resent Value (NPV) Rp. 286.569.499.132,39 > 0 sehingga dapat disimpulkan bahwa pembangunan jalan tol Pemalang-Batang dikatakan “LAYAK” secara ekonomi.

4. Dari analisis aspek kelayakan finansial berdasarkan data volume hasil perhitungan trip assignment, didapatkan hasil:

- $Benefit_{(Income)}$  = Rp. 26.639.906.976.353
- $Cost_{(Outcome)}$  = Rp. 6.577.660.304.266

Sehingga didapatkan nilai Benefit Cost Ratio (BCR): 4,05 > 1 Nilai Nett Present Value (NPV): = Rp 20.062.246.672.086 > 0 Dan nilai Internal Rate of Return (IRR): 14,831% > 4,49% Payback Period: 14 Tahun 1 Bulan 19 Hari < 45 Tahun Sehingga

dapat disimpulkan bahwa pembangunan jalan tol Pemalang - Batang dikatakan “LAYAK” secara finansial.

## **6.2. Saran**

Hasil analisis dan perhitungan tugas akhir ini menunjukkan bahwa pembangunan jalan tol Pemalang – Batang dinyatakan layak dari segi aspek ekonomi dan finansial, sehingga proyek ini diharapkan segera diselesaikan agar mampu mengatasi masalah kepadatan lalu lintas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pengatur Jalan Tol (BPJT), 2017 : **Jalan Tol PPJT.**  
<URL:<https://bpjt.pu.go.id/konten/progress/jalan-tol-ppjt>>
- Badan Pusat Statistik, 2010 : **Jumlah dan Distribusi Penduduk.**  
<URL:<http://sp2010.bps.go.id/>>
- Badan Pusat Statistik, 2017 : **Pertumbuhan Ekonomi Triwulan II-2017**  
<URL:<https://www.bps.go.id/pressrelease/2017/08/07/1365/pertumbuhan-ekonomi-indonesia-triwulan-ii-2017.html>>
- Kementrian Pekerjaan Umum. 2014. **Pedoman Kapasitas Jalan Indoensia (PKJI).** Bandung
- Tamin, Ofyar Z. 2000. **Perencanaan dan Permodelan Transportasi ( Edisi Kedua ).** Penerbit ITB, Bandung.
- Website Resmi Pemerintah Kabupaten Batang, 2016 : **Geografis.**  
<URL:<https://batangkab.go.id/?p=2&id=2>>



(Halaman ini sengaja dikosongkan)

## **LAMPIRAN**

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

## LAMPIRAN 1 Volume lalu lintas ruas Pekalongan-Batang

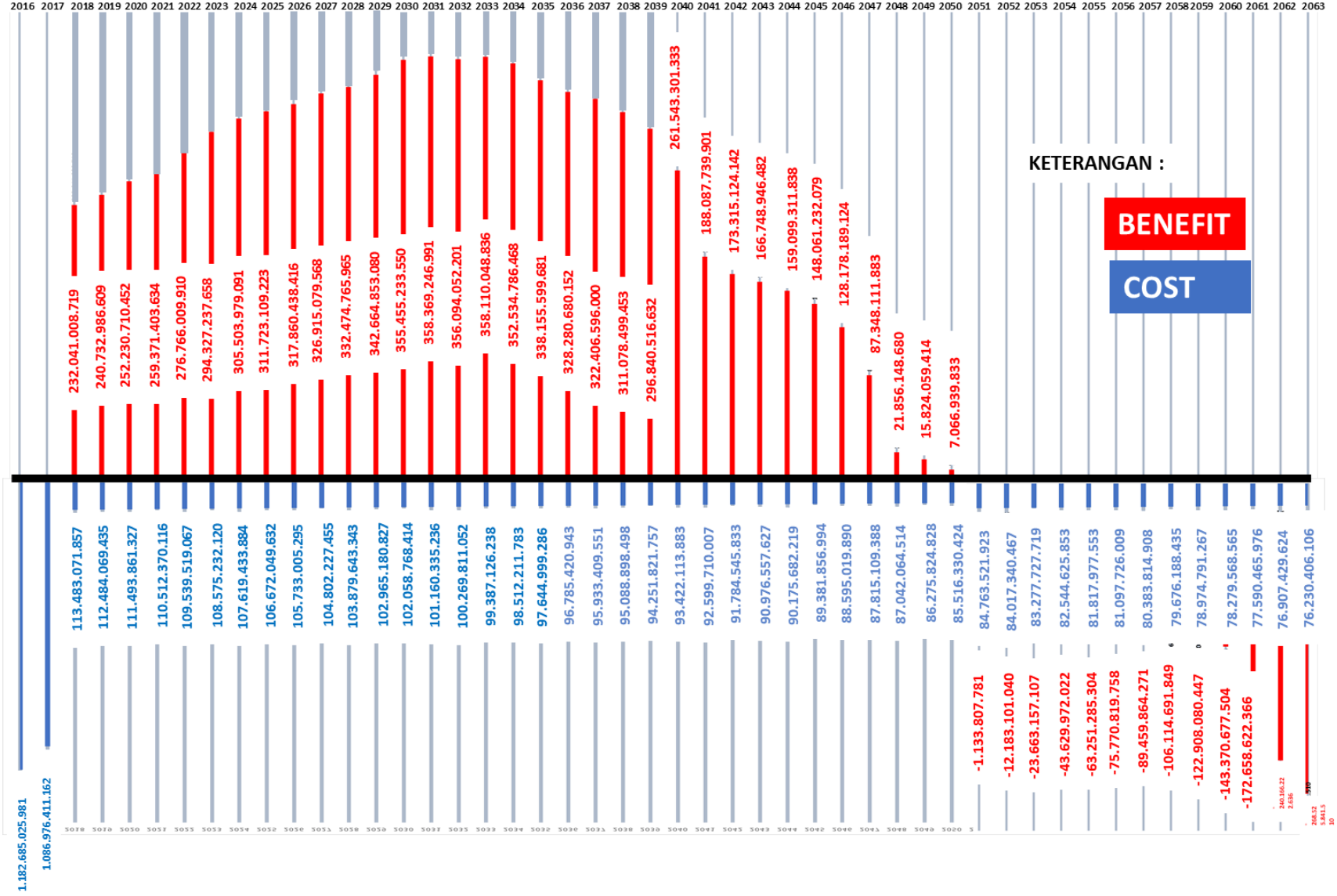
No.	Ruas Pekalongan - Batang	Arah Timur										Arah Barat							
		Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)										Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)							
		SM	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV		Gol V	SM	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV		Gol V
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB	TB		KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB	TB		
1	06.00-07.00	750	157	98	2	158	53	7	34	838	172	498	3	192	61	46	43		
2	07.00-08.00	1230	204	111	13	175	49	6	26	760	252	387	11	234	67	11	25		
3	08.00-09.00	859	124	148	8	155	83	12	24	748	139	600	12	261	102	8	36		
4	09.00-10.00	694	282	135	4	157	68	8	14	815	59	613	10	247	80	14	26		
5	10.00-11.00	660	311	145	9	158	48	14	22	955	56	641	5	243	90	18	20		
6	11.00-12.00	507	336	139	16	175	41	3	2	900	56	447	2	234	47	10	23		
7	12.00-13.00	414	222	237	6	126	36	3	13	929	79	529	2	141	58	14	29		
8	13.00-14.00	397	179	106	8	137	37	15	13	948	70	441	4	189	78	8	29		
9	14.00-15.00	607	244	115	18	175	48	12	18	950	70	475	11	262	53	16	36		
10	15.00-16.00	507	247	131	120	217	60	3	15	1009	60	522	25	323	43	18	31		
11	16.00-17.00	705	238	78	7	132	62	6	17	886	54	405	16	243	40	19	23		
12	17.00-18.00	460	248	84	12	151	35	4	18	885	56	457	34	248	38	11	15		
13	18.00-19.00	374	181	45	25	106	34	11	16	895	63	501	91	207	11	30	44		
14	19.00-20.00	220	181	38	59	119	25	9	29	938	51	382	134	156	69	35	38		
15	20.00-21.00	237	130	17	53	142	58	19	11	821	46	355	167	163	102	14	17		
16	21.00-22.00	126	180	36	129	130	62	6	20	723	42	411	109	151	77	27	45		
17	22.00-23.00	173	194	19	112	113	55	9	24	513	42	162	96	158	58	29	38		
18	23.00-24.00	35	138	23	107	138	65	6	24	318	93	155	75	164	56	29	38		
19	24.00-01.00	30	150	36	42	238	77	14	33	287	137	154	87	175	56	23	35		
20	01.00-02.00	21	58	21	27	127	58	9	27	261	48	176	65	214	78	12	36		
21	02.00-03.00	18	43	31	17	166	0	75	13	188	36	172	48	193	71	10	38		
22	03.00-04.00	43	52	50	46	133	85	7	12	219	42	306	49	236	78	11	44		
23	04.00-05.00	84	55	35	9	103	61	8	17	264	50	337	48	277	80	15	68		
24	05.00-06.00	328	121	105	6	185	67	16	21	471	74	486	14	408	45	17	82		
25	06.00-07.00	836	205	99	16	162	65	12	22	517	105	710	97	296	91	74	50		
26	07.00-08.00	1155	227	95	25	179	54	18	27	1028	113	722	104	397	95	71	53		
27	08.00-09.00	547	93	82	6	140	48	13	13	967	103	614	58	353	87	21	39		
28	09.00-10.00	508	167	107	4	19	59	6	39	995	121	676	68	275	100	33	41		
29	10.00-11.00	504	168	101	5	96	43	10	8	970	121	639	23	270	126	27	53		
30	11.00-12.00	503	188	90	10	124	56	5	13	908	122	519	44	265	90	17	34		
31	12.00-13.00	505	146	51	14	127	63	5	22	894	106	531	42	291	83	14	25		
32	13.00-14.00	495	176	65	6	97	31	1	13	929	142	591	53	257	81	17	20		
33	14.00-15.00	555	156	79	2	98	51	9	14	886	154	437	40	192	89	17	25		
34	15.00-16.00	376	161	65	7	102	26	5	26	818	120	273	66	199	101	30	53		
35	16.00-17.00	613	154	55	10	134	48	7	32	863	120	311	40	195	117	47	64		
36	17.00-18.00	177	106	30	2	210	40	6	12	618	216	227	27	354	117	41	7		
37	18.00-19.00	98	42	22	1	68	34	2	18	584	57	400	159	227	144	63	8		
38	19.00-20.00	305	168	48	38	88	49	9	20	558	76	270	25	363	97	25	71		
39	20.00-21.00	154	210	38	27	107	26	19	14	594	61	186	161	209	136	14	38		
40	21.00-22.00	196	147	54	73	152	19	6	9	513	42	162	96	158	58	29	38		

## LAMPIRAN 2 Hasil volume ekivalensi ruas Pekalongan-Batang

No.	Ruas Pekalongan - Batang	Arah Timur										Total Kendaran dan Jam Puncak (Kend./jam)	Arah Barat										Total Kendaran dan Jam Puncak (Kend./jam)	
		Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)											Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)											
		SM	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	TB	TB		TB	SM	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	TB		TB
			KR	KBM	BB										KBM	KBM	BB							
	FaktorEkr	0,7	1	1,5	1,5	1,5	2,1	2,1	2,1	2,1	0,8	1	1,6	1,7	1,6	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4			
1	07.00-08.00	487,5	157	142,1	2,95	229,1	112,625	14,875	72,25	1218,4	649,45	172	784,35	4,9875	302,4	148,6875	112,125	104,8125	2278,8125	2278,8125				
2	07.00-08.00	799,5	204	160,95	19,175	253,75	104,125	12,75	55,25	1609,5	589	252	609,525	18,2875	368,55	163,3125	26,8125	60,9375	2088,425	2088,425				
3	08.00-09.00	558,35	124	214,6	11,8	224,75	176,375	25,5	51	1386,375	579,7	139	945	19,95	411,075	248,625	19,5	87,75	2450,6	2450,6				
4	09.00-10.00	451,1	282	195,75	5,9	227,65	144,5	17	29,75	1353,65	631,625	59	965,475	16,625	389,025	195	34,125	63,375	2354,25	2354,25				
5	10.00-11.00	429	311	210,25	13,275	229,1	102	29,75	46,75	1371,125	740,125	56	1009,575	8,3125	382,725	219,375	43,875	48,75	2508,7375	2508,7375				
6	11.00-12.00	329,55	336	201,55	23,6	253,75	87,125	6,375	4,25	1242,2	697,5	56	704,025	3,325	368,55	114,5625	24,375	56,0625	2024,4	2024,4				
7	12.00-13.00	269,1	222	343,65	8,85	182,7	76,5	6,375	27,625	1136,8	719,975	79	833,175	3,325	222,075	141,375	34,125	70,6875	2103,7375	2103,7375				
8	13.00-14.00	258,05	179	153,7	11,8	198,65	78,625	31,875	27,625	939,325	734,7	70	694,575	6,65	297,675	190,125	19,5	70,6875	2083,9125	2083,9125				
9	14.00-15.00	329,55	244	166,75	26,55	253,75	102	25,5	38,25	1251,35	736,25	70	748,125	18,2875	412,65	129,1875	39	87,75	2241,25	2241,25				
10	15.00-16.00	329,55	247	189,95	177	314,65	127,5	6,375	31,875	1423,9	781,975	60	822,15	41,5625	508,725	104,8125	43,875	75,5625	2438,6625	2438,6625				
11	16.00-17.00	458,25	238	113,1	10,325	191,4	131,75	12,75	36,125	1191,7	686,65	54	637,875	26,6	382,725	97,5	46,3125	56,0625	1987,725	1987,725				
12	17.00-18.00	299	248	121,8	17,7	218,95	74,375	8,5	38,25	1026,575	685,875	56	719,775	56,529	390,6	92,625	26,8125	36,5625	2064,775	2064,775				
13	18.00-19.00	243,1	181	65,25	36,875	153,7	72,25	23,375	34	809,55	693,625	63	789,075	151,2875	326,025	26,8125	73,125	107,25	2230,2	2230,2				
14	19.00-20.00	143	181	55,1	87,025	172,55	53,125	19,125	61,625	772,55	726,95	51	601,65	227,775	245,7	168,1875	85,3125	92,625	1924,2	1924,2				
15	20.00-21.00	154,05	130	24,65	78,175	205,9	123,25	40,375	23,375	779,775	636,275	46	559,125	277,6375	256,725	248,625	34,125	41,4375	2099,95	2099,95				
16	21.00-22.00	81,9	180	52,2	190,275	188,5	131,75	12,75	42,5	879,875	560,325	42	647,325	181,2125	237,825	187,6875	65,8125	109,6875	2031,875	2031,875				
17	22.00-23.00	112,45	194	27,55	165,2	163,85	116,875	19,125	51	850,05	397,575	42	255,15	159,6	248,85	141,375	70,6875	92,625	1407,8625	1407,8625				
18	23.00-24.00	22,75	138	33,35	157,825	200,1	138,125	12,75	51	753,9	246,45	93	244,125	124,6875	258,3	136,5	70,6875	92,625	1266,375	1266,375				
19	24.00-01.00	19,5	150	52,2	61,95	345,1	163,625	29,75	70,125	892,25	222,425	137	242,55	144,6375	275,625	136,5	56,0625	85,3125	1300,1125	1300,1125				
20	01.00-02.00	13,65	58	30,45	39,825	184,15	123,25	19,125	57,375	525,825	202,275	48	277,2	108,0625	337,05	130,25	29,25	87,75	1279,7125	1279,7125				
21	02.00-03.00	11,7	43	44,95	25,075	240,7	0	159,375	27,625	552,425	145,7	36	270,9	79,8	303,975	473,0625	24,375	92,625	1126,4375	1126,4375				
22	03.00-04.00	27,95	52	72,5	67,85	192,85	180,625	14,875	25,5	634,15	169,725	42	481,95	81,4625	371,7	190,125	26,8125	107,25	1471,025	1471,025				
23	04.00-05.00	54,6	55	50,75	13,275	149,35	129,625	17	36,125	505,725	204,6	50	530,775	79,8	436,275	195	36,5625	165,75	1698,7625	1698,7625				
24	05.00-06.00	213,2	121	152,25	8,85	268,25	142,375	34	44,625	984,55	365,025	74	765,45	23,275	642,6	109,6875	41,375	199,875	2221,35	2221,35				
25	06.00-07.00	543,4	205	143,55	23,6	234,9	138,125	25,5	46,75	1360,825	400,675	105	1118,25	161,2625	466,2	221,8125	180,375	121,875	2775,45	2775,45				
26	07.00-08.00	750,75	227	137,75	36,875	259,55	114,75	38,25	57,375	1622,3	796,7	113	1137,15	172,9	625,275	231,5625	173,0625	129,1875	3378,8375	3378,8375				
27	08.00-09.00	355,55	93	118,9	8,85	203	102	27,625	27,625	936,55	749,425	103	967,05	96,425	555,975	212,0625	51,1875	95,0625	2830,1875	2830,1875				
28	09.00-10.00	330,2	167	155,15	5,9	27,55	125,375	12,75	82,875	906,8	771,125	121	1064,7	113,05	433,125	243,75	80,4375	99,9375	2927,125	2927,125				
29	10.00-11.00	327,6	168	146,45	7,375	139,22	91,375	21,25	17	918,25	751,75	121	1006,425	38,2375	425,25	307,125	65,8125	129,1875	2844,7875	2844,7875				
30	11.00-12.00	326,95	188	130,5	14,75	179,8	119	10,625	27,625	997,25	703,7	122	817,425	73,15	417,375	219,375	41,4375	82,875	2477,3375	2477,3375				
31	12.00-13.00	328,25	146	73,95	20,65	184,15	133,875	10,625	46,75	944,25	692,85	106	836,325	69,825	458,325	202,3125	34,125	60,9375	2460,7	2460,7				
32	13.00-14.00	321,75	176	94,25	8,95	140,65	65,875	2,125	27,625	837,125	719,975	142	930,825	88,1125	404,775	497,4375	41,4375	48,75	2573,3125	2573,3125				
33	14.00-15.00	360,75	156	114,55	2,85	142,1	108,375	19,125	29,75	933,6	686,65	154	688,275	66,5	302,4	216,9375	41,4375	60,9375	2217,1375	2217,1375				
34	15.00-16.00	244,4	161	94,25	10,325	147,9	55,25	10,625	55,25	779	633,95	120	429,975	109,725	313,425	246,1875	73,125	129,1875	2055,575	2055,575				
35	16.00-17.00	398,45	154	79,75	14,75	194,3	102	14,875	68	1026,125	668,825	120	489,825	66,5	307,125	285,1875	114,5625	156	2208,025	2208,025				
36	17.00-18.00	115,05	106	43,5	2,95	304,5	85	12,75	25,5	695,25	478,95	216	357,525	44,8875	557,55	285,1875	99,9375	17,0625	2057,1	2057,1				
37	18.00-19.00	63,7	42	31,9	1,475	98,6	72,25	4,25	38,25	352,425	452,6	57	630	264,3375	357,525	351	153,5625	19,5	2285,525	2285,525				
38	19.00-20.00	198,25	168	69,6	56,05	127,6	119,125	19,125	42,5	785,25	432,45	76	425,25	41,5625	571,725	236,4375	60,9375	173,0625	2017,425	2017,425				
39	20.00-21.00	100,1	210	55,1	39,825	155,15	55,25	40,375	29,75	685,55	460,35	61	292,95	267,6625	329,175	331,5	34,125	92,625	1869,3875	1869,3875				
40	21.00-22.00	127,4	147	78,3	107,675	220,4	40,375	12,75	19,125	753,025	397,575	42	255,15	159,6	248,85	141,375	70,6875	92,625	1407,8625	1407,8625				

LAMPIRAN 3 Cashflow Kelayakan Ekonomi

# KELAYAKAN EKONOMI



KETERANGAN :

**BENEFIT**

**COST**

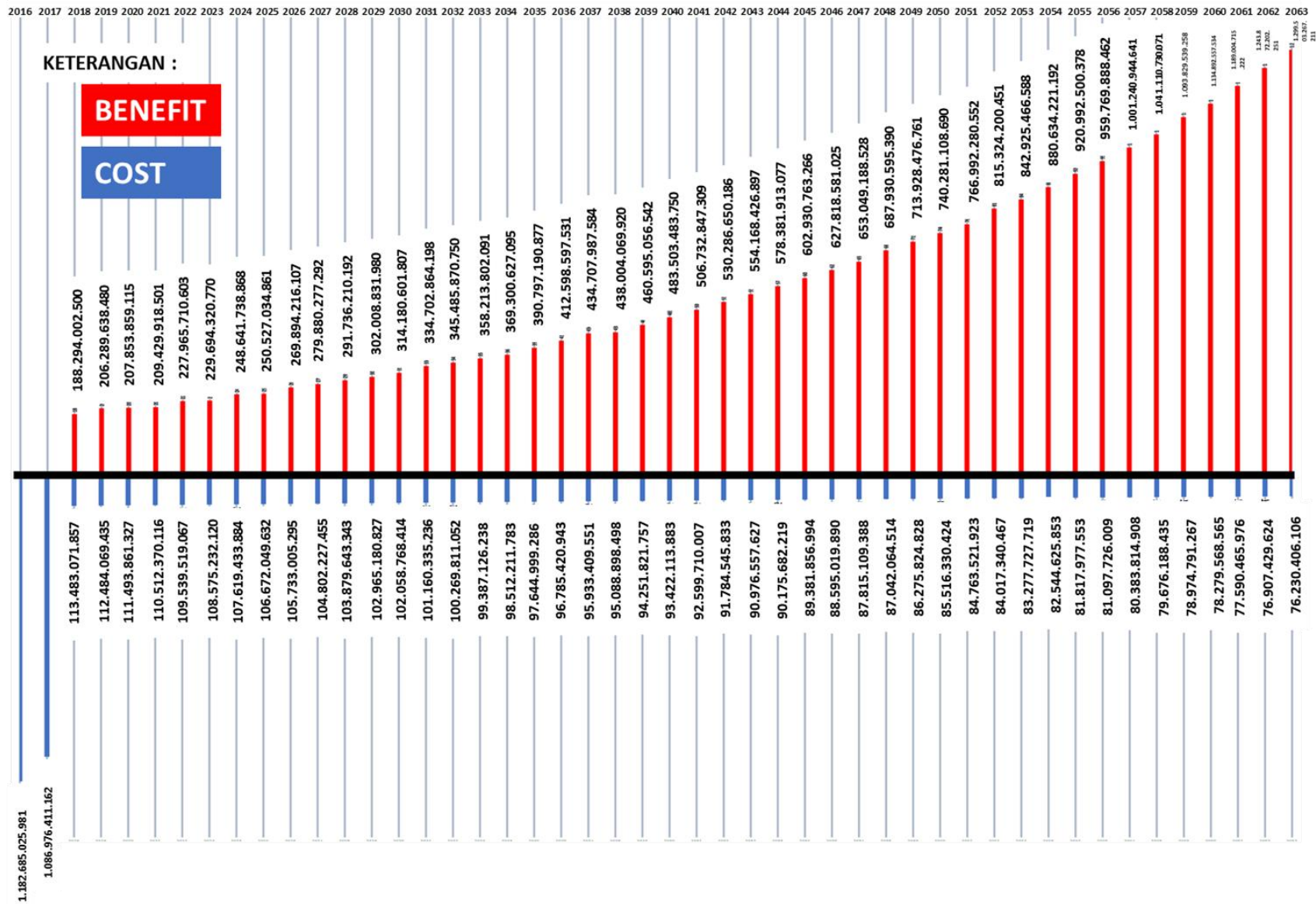
200.106.22  
2.506

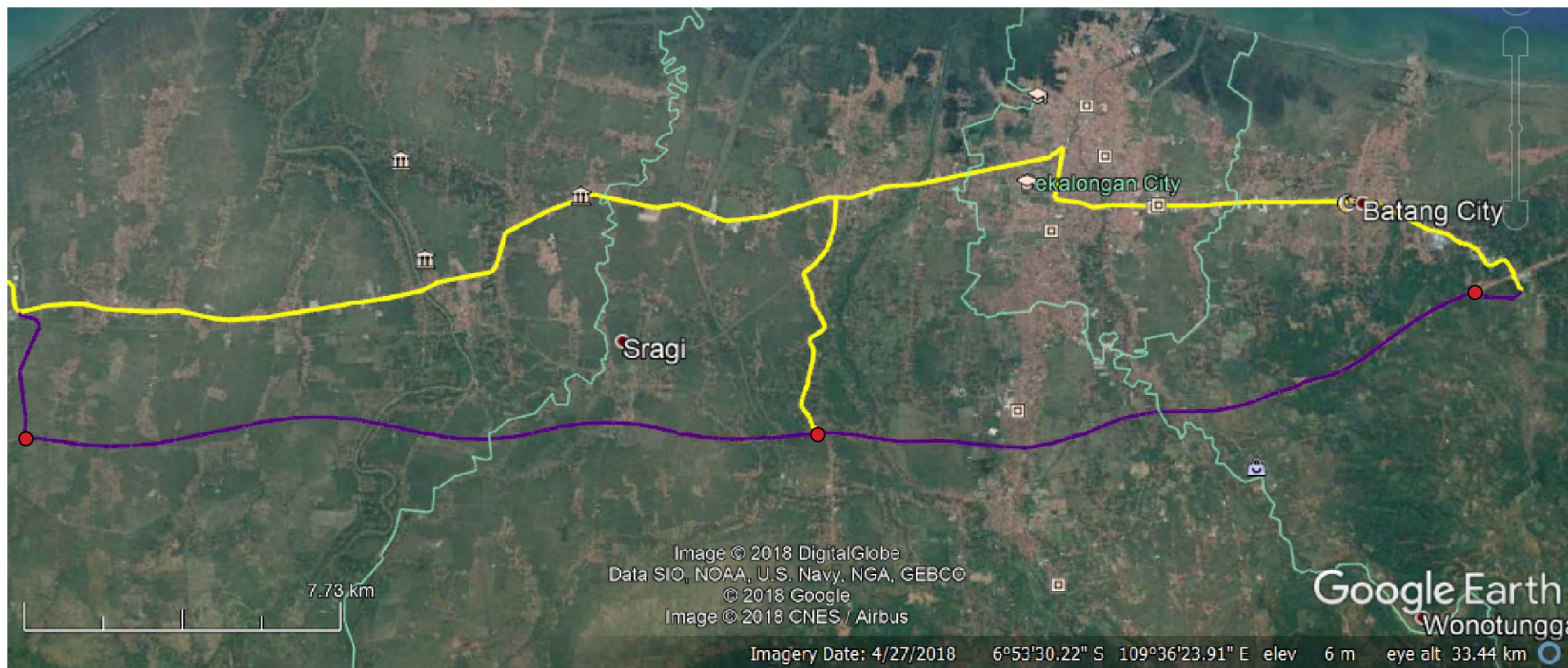
200.106.22  
2.506

200.106.22  
2.506




LAMPIRAN 4 Cashflow Kelayakan Finansial

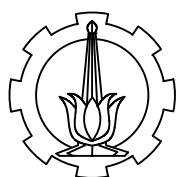
# KELAYAKAN FINANSIAL





 **PETA TRASE JALAN TOL PEMALANG-BATANG**  
SKALA 1:150000

KETERANGAN:	
	JALAN TOL
	JALAN EKSISTING
	GERBANG TOL



FAKULTAS TEKNIK SIPIL  
LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN  
INSITUT TEKNOLOGI  
SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Hera Widyastuti, M.T., PhD

NAMA & NRP MAHASISWA

Gufra Ramadhana  
031114000010

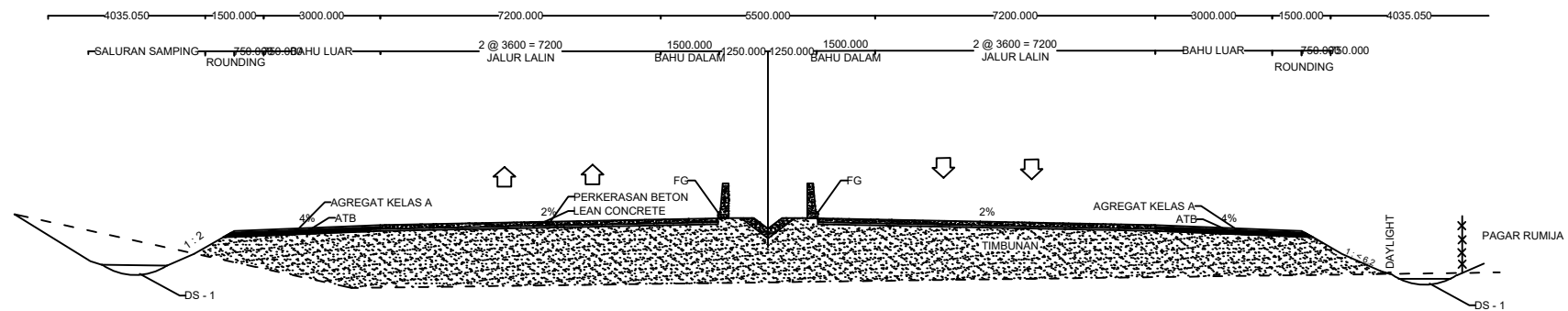
NO. LEMBAR


1

JML LEMBAR

3





 **POTONGAN MELINTANG RUAS PEMALANG-PEKALONGAN**  
**SKALA 1:1000**



FAKULTAS TEKNIK SIPIL  
 LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN  
 INSITUT TEKNOLOGI  
 SEPULUH NOPEMBER  
 SURABAYA

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Hera Widyastuti, M.T., PhD

NAMA & NRP MAHASISWA

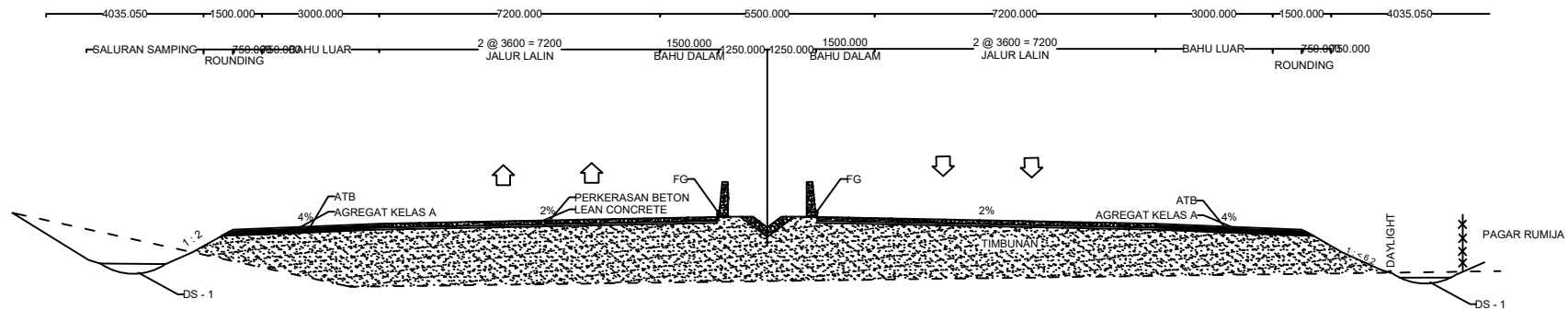
Gufra Ramadhana  
 031114000010

NO. LEMBAR

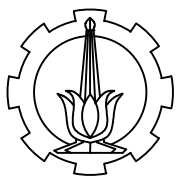
2

JML LEMBAR

3



**POTONGAN MELINTANG RUAS PEKALONGAN-BATANG**  
**SKALA 1:1000**



FAKULTAS TEKNIK SIPIL  
 LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN  
 INSITUT TEKNOLOGI  
 SEPULUH NOPEMBER  
 SURABAYA

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Hera Widyastuti, M.T., PhD

NAMA & NRP MAHASISWA

Gufra Ramadhana  
 031114000010

NO. LEMBAR

3

JML LEMBAR

3

## BIODATA PENULIS



Gufra Ramadhana.

Penulis dilahirkan di Pekanbaru pada tanggal 1 Februari 1996, merupakan anak kedua dari 3 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Pertiwi Provinsi Riau, SDN 001 Kec. Limapuluh Pekanbaru, SMPN 4 Pekanbaru dan SMAN 8 Pekanbaru. Setelah lulus SMA, penulis melanjutkan pendidikan program sarjana (S1) di Departemen Teknik Sipil FTSLK – Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya pada tahun 2014 melalui jalur SNMPTN Undangan. Penulis pernah aktif dalam berbagai kegiatan baik tingkat jurusan, fakultas maupun universitas. Selain itu, penulis juga aktif dalam berbagai organisasi dalam kampus ITS yaitu HMS-FTSP ITS, dan IPMR. Jika Pembaca ingin berdiskusi dengan penulis harap menghubungi melalui email : [gufraramadhana@gmail.com](mailto:gufraramadhana@gmail.com)



Form AK/TA 04  
rev01

PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS  
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)

Jurusan Teknik Sipil Lt.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111  
Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



NAMA PEMBIMBING	: Ir. Hera Widiastuti
NAMA MAHASISWA	: Gufra Ramadhana
NRP	: 0311144000010
JUDUL TUGAS AKHIR	: Perencanaan Jalan tol Pematang Batang ditinjau dari kelayakan ekonomi dan finansial
TANGGAL PROPOSAL	:
NO. SP-MMTA	:

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
	09/05-18	Vol. kendaraan ekuivalensi & Cara forecasting	Cek BODK	W
	14/05-18	Grafik regresi PDRB untuk forecasting.	Cek R <sup>2</sup>	W
	16/05-18	Regresi PDRB	Cek pertumbuhan Keras	W
	21/05-18	Derajat jenuh jalan eksisting without project		W
	30/05-18	Trip Assignment	BOK	W
	04/06-18	Trip Assignment & BOK	Kelayakan Ekonomi & Finansial	W