



TUGAS AKHIR - RC184803

**STUDI KELAYAKAN LALU LINTAS DAN  
EKONOMI PEMBANGUNAN UNDERPASS  
KENTUNGAN, YOGYAKARTA**

ERMITHA FARADISA QORI'ATANADYA  
NRP. 03111640000037

Dosen Pembimbing I  
Ir. Hera Widystuti M.T,Ph.D.

Dosen Pembimbing II  
Anak Agung Gde Kartika,S.T,M.Sc.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, Dan Kebumian  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya  
2020





TUGAS AKHIR - RC184803

**STUDI KELAYAKAN LALU LINTAS DAN  
EKONOMI PEMBANGUNAN UNDERPASS  
KENTUNGAN, YOGYAKARTA**

ERMITHA FARADISA QORI'ATANADYA  
NRP. 031116400000

Dosen Pembimbing I  
Ir. Hera Widayastuti M.T,Ph.D.

Dosen Pembimbing II  
Anak Agung Gde Kartika,S.T,M.Sc.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, Dan Kebumian  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya  
2020



FINAL PROJECT – RC 184803

**FEASIBILITY STUDY OF TRAFFIC AND  
ECONOMIC OF THE CONSTRUCTION  
KENTUNGAN UNDERPASS, YOGYAKARTA**

ERMITHA FARADISA Q  
NRP. 03111640000037

Consellor Lecturer I  
Ir. Hera Widystuti M.T,Ph.D.

Consellor Lecturer II  
Anak Agung Gde Kartika,S.T,M.Sc.

CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT  
Fakultas of Civil, Planning, and Geo-Engineering  
Sepuluh Nopember Institute of Technology  
Surabaya  
2020

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



**STUDI KELAYAKAN LALU LINTAS DAN  
EKONOMI PEMBANGUNAN UNDERPASS  
KENTUNGAN, YOGYAKARTA**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada

Program Studi S-1 Departemen Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumian  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

**ERMITHA FARADISA QORI'ATANADYA**  
NRP. 03111640000037

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

1. Ir. Hera Widyastuti M.T, PhD ..... (Pembimbing I)

2. Anak Agung Gde Kartika, S.T, M.Sc ..... (Pembimbing II)



**SURABAYA  
AGUSTUS, 2020**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# **STUDI KELAYAKAN LALU LINTAS DAN EKONOMI PEMBANGUNAN UNDERPASS KENTUNGAN, YOGYAKARTA**

**Nama Mahasiswa : Ermitha Faradisa Qori'atanadya**  
**NRP : 03111640000037**  
**Jurusan : Teknik Sipil FTSPK-ITS**  
**Dosen Pembimbing : Ir. Hera Widayastuti M.T,Ph.D.**  
**Anak Agung Gde Kartika,S.T,M.Sc.**

## **ABSTRAK**

*Persimpangan lazim ditemui di daerah perkotaan. Tidak sedikit persimpangan menimbulkan permasalahan seperti kemacetan akibat tundaan yang terjadi, salah satunya di Simpang Kentungan Kota Yogyakarta. Untuk mengurangi kemacetan dan mengurai volume kendaraan maka perlu dilakukan rencana pembangunan underpass di Simpang Kentungan.*

*Tugas akhir ini berupa analisis kelayakan lalu lintas dan ekonomi pembangunan underpass Kentungan, Yogyakarta. Kelayakan lalu lintas dinilai dengan membandingkan kinerja jalan sebelum adanya underpass dengan setelah adanya underpass. Kelayakan Ekonomi dinilai berdasarkan analisis Benefit Cost Ratio (BCR) dan Net Present Value (NPV).*

*Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan, didapatkan Dj pada tahun 2020 (without project) yaitu 0,959 dari arah Timur dan 1,028 dari arah Barat. Derajat kejemuhan menurun pada jalan eksisting setelah beroperasinya underpass pada tahun 2020 dimana Dj menjadi 0,54 dari arah Timur dan 0,625 dari arah Barat. Berdasarkan hasil analisis kelayakan dari segi ekonomi akan didapatkan nilai Benefit Cost Ratio (BCR)= $2,112 > 1$ , Net Present Value (NPV)=Rp 348.867.160.752  $> 0$ . Sesuai persyaratan untuk analisis kelayakan ekonomi, rencana pembangunan Underpass Kentungan Yogyakarta ini dapat dikatakan layak.*

**Kata Kunci : Underpass Kentungan Yogyakarta, Lalu Lintas, Kelayakan Ekonomi, Biaya Operasional, Nilai Waktu**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# **FEASIBILITY STUDY OF TRAFFIC AND ECONOMIC OF THE CONSTRUCTION KENTUNGAN UNDERPASS, YOGYAKARTA**

Name : Ermitha Faradisa Qori'atanadya  
Identity Number : 03111640000037  
Major Department : Teknik Sipil FTSPK-ITS  
Consulting Lecturer : Ir. Hera Widayastuti M.T,Ph.D.  
Anak Agung Gde Kartika,S.T,M.Sc.

## **ABSTRACT**

*Intersections are common in urban areas. Not a few intersections cause problems such as congestion due to delays that occur, one of which is at the Simpang Kentungan of Yogyakarta City. To reduce congestion and break down the vehicle volume, it is necessary to plan the construction of an underpass at Simpang Kentungan.*

*This final project is in the form of an analysis of the feasibility of traffic and economic of the construction Kentungan underpass, Yogyakarta. The feasibility of traffic is assessed by comparing the performance of the road before and after the underpass. Economic Feasibility is assessed based on Benefit Cost Ratio (BCR) and Net Present Value (NPV) analysis.*

*Based on calculation, Degree of Saturation ( $D_j$ ) by year 2020 (without project) is 0,959 from Northern area and 1,028 from Southern area. Degree of Saturation ( $D_j$ ) should be depleting at existing road after the new underpass is fully operated by year 2020 where new  $D_j$  is calculated 0,634 from Northern area and 0,75 at from Southern area. Based on feasibility analysis from economic aspect Benefit Cost Ration (BCR)  $2,112 > 1$  is obtained and Net Present Value (NPV) = Rp Rp 348.867.160.752  $> 0$ . The result is very satisfying according to feasibility study, so Construction Plan of Kentungan Underpas at Yogyakarta is convincing.*

**Keywords :** *Underpass Kentungan Yogyakarta, Traffic Feasibility, Economic Feasibility, Operating Cost, Time Value*

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji syukur bagi Allah SWT atas limpahan petunjuk dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini membahas “Studi Kelayakan Lalu Lintas dan Ekonomi Pembangunan Underpass Kentungan, Yogyakarta” Pada akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Ir. Hera Wdyastuti M.T,Ph.D. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
2. Bapak Anak Agung Gde Kartika,S.T,M.Sc. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
3. Bapak Data Iratana, ST, MT, Ph.D Selaku Dosen Wali.
4. Bapak dan Ibu dosen serta staf pengajar Jurusan Teknik Sipil FTSPK – ITS.
5. Kedua orang tua saya yang senantiasa mendukung saya sepenuhnya.
6. Rekan – rekan S-59 serta semua pihak yang telah membantu penyusunan Tugas akhir ini.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, saya menyadari bahwa masih ada kekurangan. Maka kritik dan saran yang bersifat membangun sangat kami harapkan demi laporan ini.

Semoga proposal ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, penulis dan semua pihak yang terkait.

Surabaya, Agustus 2020

(Penulis)

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	3
1.3    Tujuan .....	3
1.4    Batasan Masalah .....	3
1.5    Manfaat.....	4
1.6    Lokasi Studi.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	11
2.1    Umum.....	11
2.1.1 Simpang Bersinyal.....	11
2.1.2 Klasifikasi Jalan.....	11
2.2    Definisi dan Istilah .....	13
2.3    Perhitungan Simpang Bersinyal.....	20
2.3.1 Volume Lalu Lintas .....	20
2.3.2 Arus dan Komposisi Lalu Lintas .....	20
2.3.3 Arus Jenuh (S) .....	21
2.3.4 Klasifikasi Ukuran kota .....	23
2.3.5 Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping ( $F_{HS}$ )	23
2.3.6 Faktor Penyesuaian Akibat Kelandaian Jalur Pendekat ( $F_G$ ) .....	24
2.3.7 Faktor Penyesuaian Gerakan Membelok ( $F_B$ ) .....	25
2.3.8 Kapasitas Simpang Bersinyal .....	26
2.3.9 Derajat Kejemuhan .....	27
2.3.10 Panjang Antrian .....	27
2.3.11 Rasio Kendaraan Henti .....	29
2.3.12 Tundaan .....	29
2.4    Perhitungan Jalan Perkotaan .....	30

2.5.1 Kecepatan Arus Bebas (Vb) .....	30
2.5.2 Kapasitas Ruas Jalan .....	33
2.5.2.1 Kapasitas dasar (Co) .....	34
2.5.2.2 Faktor koreksi lebar jalan ( $FC_{LJ}$ ) .....	35
2.5.2.3 Faktor Koreksi Arah Lalu Lintas ( $FC_{PA}$ ).....	35
2.5.2.4 Faktor Koreksi KHS pada jalan berbau atau berkereb ( $FC_{HS}$ ) .....	36
2.5.2.5 Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota ( $FC_{UK}$ ) .....	37
2.5.2.6 Derajat Kejemuhan (Dj).....	38
2.6 Biaya Operasional Kendaraan (BOK).....	38
2.6.1 Konsumsi Bahan Bakar .....	38
2.6.2 Konsumsi minyak pelumas .....	40
2.6.3 Konsumsi Ban .....	40
2.6.4 Pemeliharaan .....	40
2.7 Nilai Waktu (Time Value) .....	41
2.8 BCR (Benefit Cost Ratio).....	43
2.9 Net Present Value (NPV).....	43
<b>BAB III METODOLOGI .....</b>	<b>45</b>
3.1 Tujuan .....	45
3.2 Studi Literatur.....	45
3.3 Pengumpulan Data.....	45
3.4 Analisis Data Lalu Lintas .....	46
3.5 Analisis Ekonomi .....	48
3.6 Kesimpulan dan Saran .....	53
3.7 Bagan Alir (Flow Chart).....	54
<b>BAB IV DATA DAN ANALISIS .....</b>	<b>57</b>
4.1 Umum.....	57
4.2 Pengumpulan Data.....	57
4.2.1 Jumlah Penduduk .....	57
4.2.2 Data Peningkatan Jumlah Penduduk.....	57
4.2.3 Data Peningkatan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) .....	59
4.2.4 Data Peningkatan Produk Domestik Regional Bruto Per Kapita.....	60

4.2.4	Data Peningkatan Jumlah Kendaraan .....	62
4.2.5	Data Teknis dan Geometrik Jalan .....	64
4.3	Pengolahan Data.....	65
4.3.1	Ekivalensi Kendaraan Ringan (ekr) .....	65
4.3.2	Volume Lalu Lintas Eksisting Simpang .....	66
4.4	Perhitungan Kinerja Simpang <i>Without Project</i> .....	69
4.4.1	Fase Simpang <i>Without Project</i> .....	69
4.4.2	Perhitungan Kapasitas Simpang <i>Without Project</i> .....	70
4.4.3	Analisis Volume Lalu Lintas ( <i>Without Project</i> ).....	72
4.4.4	Perhitungan Derajat Kejemuhan ( <i>Without Project</i> )....	78
4.4.5	Perhitungan Panjang Antrian (PA) ( <i>Without Project</i> )	79
4.4.6	Perhitungan Tundaan (T) ( <i>Without Project</i> ) .....	82
4.5	Perhitungan Kinerja Jalan Perkotaan .....	84
4.5.1	Perhitungan Kapasitas Jalan Perkotaan (C) .....	84
4.5.2	Kecepatan Arus Bebas .....	86
4.5.3	<i>Forecasting</i> Volume Kendaraan pada <i>Underpass</i> .....	88
4.6	Perhitungan Kinerja Jalan <i>Underpass with Project</i> .....	88
4.6.1	Analisis Volume Lalu Lintas <i>Underpass with Project</i> .....	88
4.6.2	Perhitungan Derajat Kejemuhan <i>Underpass</i> (Dj).....	94
4.7	Perhitungan Kinerja Simpang <i>With Project</i> .....	97
4.7.1	Analisis Volume Lalu Lintas ( <i>With Project</i> ).....	97
4.7.2	Fase Simpang ( <i>With Project</i> ).....	105
4.7.3	Perhitungan Kapasitas Simpang <i>With Project</i> .....	106
4.7.4	Perhitungan Derajat Kejemuhan ( <i>With Project</i> ).....	108
4.7.5	Perhitungan Panjang Antrian (PA) ( <i>With Project</i> )..	109
4.7.6	Perhitungan Tundaan (T) ( <i>With Project</i> ) .....	112
BAB V	ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI .....	115
5.1	Analisis Kelayakan Ekonomi.....	115
5.2	Kecepatan Kendaraan .....	115
5.3	Biaya Operasional Kendaraan .....	129
5.3.1	Metode Jasa Marga .....	130
5.3.2	Metode Nd Lea .....	148
5.3.3	Penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK)	159
5.4	Penghematan Nilai Waktu .....	171

5.5	Biaya Pembangunan dan Pemeliharaan .....	191
5.6	Biaya Pembangunan dan Pemeliharaan .....	192
5.7	Analisis Nilai <i>Net Present Value</i> (NPV).....	196
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN .....	199
6.1	Kesimpulan.....	199
6.2	Saran.....	201
DAFTAR PUSTAKA.....		203
LAMPIRAN.....		205

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1.1 Peta Lokasi Simpang Kentungan .....	4
Gambar 1.3 Rencana Underpass Kentungan .....	6
Gambar 1.4 Rencana Panjang Penanganan Underpass Kentungan	7
Gambar 1.5 Denah atas dan potongan Underpass Kentungan .....	7
Gambar 1.7 Rencana Pembebasan Lahan .....	9
Gambar 2.1 Arus Jenuh Dasar untuk Pendekat Terlindung .....	22
(Tipe P) .....	22
Gambar 2.2 Faktor Penyesuaian untuk Kelandaian .....	24
Gambar 2.3 Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Belok Kanan ( $F_{Bka}$ ) .....	25
Gambar 2.4 Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Belok Kiri ( $F_{Bki}$ ) .....	26
Gambar 2.5 Jumlah Antrian Maksimum ( $N_{Qmax}$ ), skr sesuai dengan peluang untuk beban lebih ( $P_{OL}$ ) dan $N_Q$ .....	28
Gambar 4.1 Simpang Kentungan ( <i>Without Project</i> ) .....	70
Gambar 4.2 Simpang Kentungan ( <i>With Project</i> ) .....	105
Gambar 5.1 Hubungan $V_T$ dengan $D_j$ , pada tipe jalan 4/2T dan 6/2T .....	116

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ekivalen Kendaraan Ringan .....	21
Tabel 2.2. Faktor Koreksi Ukuran Kota ( $F_{uk}$ ) .....	23
Tabel 2.3. Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping ( $F_{HS}$ )	23
Tabel 2.4. Kecepatan Arus Bebas Dasar, $V_{BD}$ .....	31
Tabel 2.5. Nilai penyesuaian kecepatan arus bebas dasar akibat lebar jalur lalu lintas efektif, $V_{BL}$ .....	32
Tabel 2.6. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping $FV_{BHS}$ , untuk Jalan Berbau dengan Lebar Efektif $L_{BE}$ .....	32
Tabel 2.7. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping untuk Jalan Berkereb dengan Jarak Kereb ke Penghalang Terdekat $L_{K-P}$ .....	33
Tabel 2.8. Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Ukuran Kota Pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan, $FV_{UK}$ .....	33
Tabel 2.9 Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan .....	34
Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Lebar Lajur atau Jalur Lalu Lintas.....	35
Tabel 2.11 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisah Arah Hanya pada Jalan Tak Terbagi,( $FCsp$ ) .....	35
Tabel 2.12 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping, $FV_{BHS}$ , untuk Jalan Berbau Dengan Lebar Efektif $L_{BE}$ .....	36
Tabel 2.13 Faktor Penyesuaian Arus Bebas Akibat Hambatan Samping untuk Jalan Berkereb dengan Jarak Kereb ke Penghalang Terkedekat $L_{K-P}$ .....	37
Tabel 2.14 Faktor Koreksi Ukuran Kota .....	37
Tabel 2.15 Faktor Koreksi konsumsi bahan bakar dasar kendaraan golongan I, IIa, IIb.....	39
Tabel 2.16 Konsumsi minyak pelumas .....	40
Tabel 2.17 Faktor koreksi .....	40
Tabel 2.18 Nilai Waktu Minimum (Rp/Jam) .....	41
Tabel 2.19 Nilai Waktu dari Berbagai Studi.....	42
Tabel 2.20 Nilai K untuk Beberapa Kota.....	42

Tabel 3.1 Faktor Koreksi konsumsi bahan bakar dasar kendaraan golongan I, IIa, IIb.....	49
Tabel 3.2 Konsumsi minyak pelumas .....	50
Tabel 3.3 Faktor koreksi pelumas.....	50
Tabel 3.4 Nilai Waktu Minimum (Rp/Jam) .....	51
Tabel 3.5 Nilai Waktu dari Berbagai Studi.....	52
Tabel 3.6 Nilai K untuk Beberapa Kota .....	52
Tabel 4.1 Peningkatan Jumlah Penduduk Yogyakarta 2010-2019 .....	58
Tabel 4.2 Persentase Peningkatan Jumlah Penduduk Yogyakarta 2010-2019 .....	58
Tabel 4.3 Peningkatan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) 2010-2018 .....	59
Tabel 4.4 Persentase Peningkatan Produk Domestik Regional Bruto Yogyakarta 2010-2018 .....	60
Tabel 4.5 Peningkatan Produk Domestik Regional Bruto Perkapita (PDRB Perkapita) 2010-2018.....	61
Tabel 4.6 Persentase Peningkatan Produk Domestik Regional Bruto Perkapita (PDRB Perkapita) Yogyakarta 2010-2018.....	61
Tabel 4.7 Jumlah Kendaraan Bermotor yang Terdaftar menurut Jenisnya di D.I. Yogyakarta tahun 2015 .....	63
Tabel 4.8 Pembobotan Kendaraan Pribadi dan Kendaraan Umum pada Kendaraan Ringan (KR).....	64
Tabel 4.9 Pembobotan Kendaraan Barang dan Kendaraan Umum pada Kendaraan Berat (KB) .....	64
Tabel 4.10 Volume Kendaraan Tahunan ( Dari Arah Timur) .....	67
Tabel 4.11 Volume Kendaraan Tahunan ( Dari Arah Barat) .....	68
Tabel 4.12 Volume Kendaraan Tahunan ( Dari Arah Utara) .....	68
Tabel 4.13 Volume Kendaraan Tahunan ( Dari Arah Selatan) ....	68
Tabel 4.14 Volume Kendaraan Tahunan (Dari Timur ke Barat Sebelum Adanya Underpass).....	69
Tabel 4.15 Volume Kendaraan Tahunan (Dari Barat ke Timur Sebelum Adanya Underpass).....	69
Tabel 4.16 Fase Simpang Kentungan ( <i>Without Project</i> ).....	70

Tabel 4.17 Hasil Perhitungan Kapasitas Simpang (Without Project) .....	71
Tabel 4.18 Volume Kendaraan Tahunan (Dari Arah Timur) .....	74
Tabel 4.19 Volume Kendaraan Tahunan (Dari Arah Barat) .....	75
Tabel 4.20 Volume Kendaraan Tahunan (Dari Arah Utara) .....	76
Tabel 4.21 Volume Kendaraan Tahunan (Dari Arah Selatan) .....	77
Tabel 4.22 Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan Simpang (Without Project) .....	79
Tabel 4.23 Hasil Perhitungan Panjang Antrian Simpang (Without Project) .....	81
Tabel 4.24 Hasil Perhitungan Tundaan Simpang (Without Project) .....	83
Tabel 4.25 Hasil Perhitungan Kapasitas <i>Underpass</i> Rencana.....	85
Tabel 4.26 Hasil Perhitungan Kapasitas Jalan Eksisting .....	86
Tabel 4.27 Kecepatan Arus Bebas dari Arah Timur ke Barat .....	86
Tabel 4.28 Kecepatan Arus Bebas dari Arah Barat ke Timur .....	87
Tabel 4.29 Kecepatan Arus Bebas <i>Underpass</i> Rencana dari Arah Timur dan Barat .....	87
Tabel 4.30 Volume Kendaraan yang Akan Berpindah ke Underpass dari Arah Timur (Lurus) .....	89
Tabel 4.31 Volume Kendaraan yang Akan Berpindah ke Underpass dari Arah Barat (Lurus).....	90
Tabel 4.32 Volume Kendaraan pada <i>Underpass with Project</i> Arah Timur.....	91
Tabel 4.33 Volume Kendaraan pada <i>Underpass with Project</i> Arah Barat .....	93
Tabel 4.34 Derajat Kejenuhan <i>Underpass With Project</i> Arah Timur.....	95
(Sumber: <i>Hasil Perhitungan dan Analisis</i> ) .....	95
Tabel 4.35 Derajat Kejenuhan <i>Underpass With Project</i> Arah Barat .....	96
Tabel 4.36 Volume Kendaraan pada Jalan Rencana <i>with Project</i> Arah Timur ke Barat .....	98
Tabel 4.37 Volume Kendaraan pada Jalan Rencana <i>with Project</i> dari Arah Barat ke Timur .....	100

Tabel 4.38 Volume Kendaraan Total pada Jalan Rencana <i>with Project</i> dari Arah Timur .....	101
Tabel 4.39 Volume Kendaraan Total pada Jalan Rencana <i>with Project</i> dari Arah Barat .....	102
Tabel 4.40 Volume Kendaraan Total pada Jalan Rencana <i>with Project</i> dari Arah Utara .....	103
Tabel 4.41 Volume Kendaraan Total pada Jalan Rencana <i>with Project</i> dari Arah Utara .....	104
Tabel 4.42 Fase Simpang Kentungan ( <i>With Project</i> ).....	105
Tabel 4.43 Hasil Perhitungan Kapasitas Simpang ( <i>With Project</i> ) .....	107
Tabel 4.44 Hasil Perhitungan Derajat Kejemuhan Simpang ( <i>With Project</i> ) .....	109
Tabel 4.45 Hasil Perhitungan Panjang Antrian Simpang ( <i>With Project</i> ) .....	111
Tabel 4.46 Hasil Perhitungan Tundaan Simpang ( <i>With Project</i> ) .....	113
Tabel 5.1 Kecepatan Arus Bebas Jalan Eksisting dari Arah Timur .....	116
Tabel 5.2 Kecepatan Arus Bebas Jalan Eksisting dari Arah Barat .....	117
Tabel 5.3 Kecepatan Arus Bebas Jalan Eksisting dari Arah Utara .....	117
Tabel 5.4 Kecepatan Arus Bebas Jalan Eksisting dari Arah Selatan .....	117
Tabel 5.5 Kecepatan Arus Bebas <i>Underpass</i> Rencana dari Arah Timur dan Barat .....	118
Tabel 5.6 Kecepatan Kendaraan <i>Without Project</i> dari arah Timur .....	119
Tabel 5.8 Kecepatan Kendaraan <i>Without Project</i> dari Arah Utara .....	121
Tabel 5.9 Kecepatan Kendaraan <i>Without Project</i> dari Arah Selatan .....	122
Tabel 5.10 Kecepatan Kendaraan <i>With Project</i> dari Arah Timur .....	123

Tabel 5.11 Kecepatan Kendaraan <i>With Project</i> dari Arah Barat	124
Tabel 5.12 Kecepatan Kendaraan <i>With Project</i> dari Arah Utara	125
Tabel 5.13 Kecepatan Kendaraan <i>With Project</i> dari Arah Selatan .....	126
Tabel 5.14 Kecepatan Kendaraan pada Underpass <i>With Project</i> dari Arah Timur.....	127
Tabel 5.15 Kecepatan Kendaraan pada Underpass <i>With Project</i> dari Arah Selatan.....	128
Tabel 5.16 Presentase Peningkatan Harga Rata-Rata .....	135
Tabel 5.17 Hasil Perhitungan BOK dari Arah Timur ( <i>Without Project</i> ) .....	138
Tabel 5.18 Hasil Perhitungan BOK dari Arah Barat ( <i>Without Project</i> ) .....	139
Tabel 5.19 Hasil Perhitungan BOK dari Arah Utara ( <i>Without Project</i> ) .....	140
Tabel 5.20 Hasil Perhitungan BOK dari Arah Selatan ( <i>Without Project</i> ) .....	141
Tabel 5.21 Hasil Perhitungan BOK dari Arah Timur ( <i>With Project</i> ) .....	142
Tabel 5.22 Hasil Perhitungan BOK dari Arah Barat ( <i>With Project</i> ) .....	143
Tabel 5.23 Hasil Perhitungan BOK dari Arah Utara ( <i>With Project</i> ) .....	144
Tabel 5.24 Hasil Perhitungan BOK dari Arah Selatan ( <i>With Project</i> ) .....	145
Tabel 5.25 Hasil Perhitungan BOK <i>Underpass</i> Rencana dari Arah Timur.....	146
Tabel 5.26 Hasil Perhitungan BOK <i>Underpass</i> Rencana dari Arah Barat.....	147
Tabel 5.27 Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor dari Arah Timur ( <i>Without Project</i> ) .....	149
Tabel 5.28 Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor dari Arah Barat ( <i>Without Project</i> ) .....	150
Tabel 5.29 Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor dari Arah Utara ( <i>Without Project</i> ) .....	151

Tabel 5.30 Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor dari Arah Selatan (Without Project) .....	152
Tabel 5.31 Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor dari Arah Timur ( <i>With Project</i> ) .....	153
Tabel 5.32 Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor dari Arah Barat ( <i>With Project</i> ) .....	154
Tabel 5.33 Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor dari Arah Utara ( <i>With Project</i> ) .....	155
Tabel 5.34 Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor dari Arah Selatan (With Project) .....	156
Tabel 5.35 Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor <i>Underpass</i> Rencana dari Arah Timur .....	157
Tabel 5.36 Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor <i>Underpass</i> Rencana dari Arah Barat .....	158
Tabel 5.37 Hasil BOK Akhir dari Arah Timur ( <i>Without Project</i> ) .....	160
Tabel 5.38 Hasil BOK Akhir dari Arah Barat ( <i>Without Project</i> ) .....	161
Tabel 5.39 Hasil BOK Akhir dari Arah Utara ( <i>Without Project</i> ) .....	162
Tabel 5.40 Hasil BOK Akhir dari Arah Selatan ( <i>Without Project</i> ) .....	163
Tabel 5.41 Hasil BOK Akhir dari Arah Timur ( <i>With Project</i> ) .....	164
Tabel 5.42 Hasil BOK Akhir dari Arah Barat ( <i>With Project</i> ) .....	165
Tabel 5.43 Hasil BOK Akhir dari Arah Utara ( <i>With Project</i> ) .....	166
Tabel 5.44 Hasil BOK Akhir dari Arah Selatan ( <i>With Project</i> ) .....	167
Tabel 5.45 Hasil BOK Akhir Underpass With Project dari Arah Timur .....	168
Tabel 5.46 Hasil BOK Akhir Underpass With Project dari Arah Barat .....	169
Tabel 5.47 Hasil Penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) .....	170
Tabel 5.48 Rata-Rata Kenaikan Inflasi .....	172
Tabel 5.49 Total Travel Time dari Arah Timur ( <i>Without Project</i> ) .....	173

Tabel 5.50 Total Travel Time dari Arah Barat ( <i>Without Project</i> ) .....	174
Tabel 5.52 Total Travel Time dari Arah Selatan ( <i>Without Project</i> ) .....	176
Tabel 5.53 Total Travel Time dari Arah Timur ( <i>With Project</i> ) .	177
Tabel 5.54 Total Travel Time dari Arah Barat ( <i>With Project</i> )... <td>178</td>	178
Tabel 5.55 Total Travel Time dari Arah Utara ( <i>With Project</i> )..	179
Tabel 5.56 Total Travel Time dari Arah Selatan ( <i>With Project</i> )	180
Tabel 5.57 Total Travel Time <i>Underpass</i> Rencana dari Arah Timur.....	181
Tabel 5.58 Total Travel Time <i>Underpass</i> Rencana dari Arah Barat .....	182
Tabel 5.59 Inflasi Nilai Waktu .....	185
Tabel 5.60 Nilai Waktu <i>Without Project</i> .....	188
Tabel 5.61 Nilai Waktu <i>With Project</i> .....	189
Tabel 5.62 Total Penghematan Nilai Waktu .....	190
Tabel 5.63 Biaya Pembangunan <i>Underpass</i> Kentungan Yogyakarta.....	191
Tabel 5.64 Total <i>Cost</i> Selama 30 Tahun.....	193
Tabel 5.65 Total <i>Benefit</i> Selama 30 Tahun.....	194
Tabel 5.66 Nilai <i>Benefit Cost Ratio</i> (BCR) .....	195
Tabel 5.67 Total <i>Cost</i> dan Total <i>Benefit</i> Selama 30 Tahun.....	197
Tabel 5.68 Nilai <i>Net Present Value</i> (NPV).....	198

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Persimpangan banyak ditemui pada sistem transportasi perkotaan. Hal ini pula terjadi di kota Yogyakarta dengan jumlah penduduk 3.720.912 jiwa (sumber: yogyakarta.bps.go.id). Simpang adalah suatu area yang kritis pada suatu jalan raya dimana merupakan tempat titik konflik dan tempat kemacetan karena bertemuinya dua ruas jalan atau lebih (Pignataro, 1973). Bertemuinya beberapa pergerakan kendaraan dari berbagai arah menuju suatu area yang sama, yakni ruang di tengah simpang, dapat digambarkan sebagai suatu kondisi ‘*bottleneck*’ dimana arus dari kaki-kaki simpang merupakan bagian ‘*upstream*’ dan area di tengah-tengah simpang sebagai ‘*downstream*’. Kondisi ini sebenarnya tidak akan menjadi masalah bilamana arus dari tiap bagian pendekat tidak datang secara bersamaan, melainkan secara bergantian. Namun kenyataannya sulit dijumpai, terutama pada simpang di daerah perkotaan, yang pada kenyataannya arus datang pada waktu yang bersamaan yang hal ini akan menimbulkan konflik antar kendaraan. Konflik kendaraan pada simpang terjadi karena pergerakan kendaraan, yang secara garis besar dapat digolongkan menjadi: gerak saling memotong (*crossing*), gerak menggabung (*converging*), dan gerak memisah (*diverging*). Untuk itu maka perlu dilakukan pengaturan pada daerah simpang ini, guna menghindari dan meminimalisir terjadinya konflik dan beberapa permasalahan yang mungkin timbul di daerah persimpangan.

Hal yang dapat dilakukan dalam mengelola persimpangan agar tidak terjadi konflik adalah dengan menggunakan alat pemberi isyarat lalu lintas (traffic light). Di dalam UU no. 22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL) adalah lampu yang mengendalikan arus lalu lintas yang terpasang di persimpangan jalan, tempat penyeberangan pejalan kaki, dan tempat arus lalu lintas lainnya. Lampu ini yang menandakan kapan kendaraan harus berjalan dan berhenti secara bergantian dari berbagai arah. Pengaturan lalu lintas di persimpangan jalan dimaksudkan untuk

mengatur pergerakan kendaraan pada masing-masing kelompok pergerakan kendaraan agar dapat bergerak secara bergantian sehingga tidak saling mengganggu antar arus yang ada.

Salah satu persimpangan di Kota Yogyakarta adalah Persimpangan Kentungan. persimpangan ini telah dikelola menggunakan alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL). Namun persimpangan ini tetap saja mengalami suatu permasalahan. Permasalahan yang terjadi adalah kemacetan. Kemacetan yang terjadi dikarenakan banyaknya pertokoan di sekitar persimpangan sehingga volume kendaraan yang menggunakan simpang sangat tinggi hingga melebihi kapasitas jalan yang tersedia. Pertokoan disekitar persimpangan juga menimbulkan hambatan samping yang mengganggu kinerja lalu lintas. Mengingat hal tersebut maka dirasa perlu pembangunan infrastruktur baru. Pembangunan infrastruktur yang telah direncanakan yaitu pembangunan underpass. *Underpass* ini nantinya akan membantu mengurangi kemacetan dan meningkatkan efektifitas dalam berlalu lintas di kawasan tersebut.

Dalam melakukan pembangunan infrastruktur tentu saja diharapkan infrastruktur tersebut dapat menuai banyak manfaat sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Mengingat hal tersebut, maka melakukan studi kelayakan ekonomi terhadap suatu proyek infrastruktur merupakan hal yang sangat perlu dilakukan untuk mengetahui apakah proyek infrastruktur tersebut dikatakan layak atau dalam kata lain dapat menimbulkan banyak manfaat dibanding dengan biaya yang dikeluarkan.

Dengan adanya permasalahan tersebut, sangat penting untuk diketahui atau dilakukan kajian apakah proyek Underpass tersebut dianggap layak ditinjau dari segi lalu lintas dan dari segi ekonomi. Untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut berdasarkan uraian diatas berjudul “Studi Kelayakan Lalu Lintas dan Ekonomi Pembangunan Underpass Kentungan, Yogyakarta”

Pada Tugas Akhir ini akan dianalisis kelayakan Underpass Kentungan dari segi lalu lintas dan ekonomi. Dari segi lalu lintas dilakukan analisis kinerja lalu lintas sebelum dan setelah pembangunan underpass. Dari segi ekonomi dilakukan

analisis penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK), dan nilai waktu (*time value*) dengan adanya Underpass Kentungan

Untuk menentukan kelayakan dari pembangunan Underpass Kentungan ini ditentukan dari besarnya nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR) dan *Net Present Value* (NPV). Dikatakan layak apabila nilai BCR > 1 dan nilai NPV > 0.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kinerja lalu lintas sebelum dan setelah adanya Underpass Kentungan selama umur rencana yaitu 30 tahun?
2. Bagaimana kelayakan pembangunan Underpass Kentungan dari segi lalu lintas dan ekonomi jalan raya?

## 1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penulisan tugas akhir ini yaitu :

1. Mengetahui seberapa besar pengaruh underpass tersebut dalam pengurangan kemacetan lalu lintas di persimpangan Kentungan.
2. Mengetahui kelayakan dari aspek ekonomi Underpass Kentungan.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Lokasi yang ditinjau adalah daerah persimpangan Kentungan, Yogyakarta.
2. Penulis menentukan volume lalu lintas yang akan melalui Underpass Kentungan dengan analisis data sekunder.
3. Tidak membahas pengaruh pembangunan underpass terhadap ekonomi masyarakat setempat.
4. Tidak melakukan perhitungan perencanaan Underpass Kentungan.
5. Tinjauan kelayakan pembangunan underpass dibatasi dari segi lalu lintas dan ekonomi jalan raya.

6. Tidak melakukan rekayasa lalu lintas pada Jalan Kentungan.
7. Analisis pada jam sibuk dianggap mewakili kondisi satu hari.

## 1.5 Manfaat

Manfaat yang bisa diperoleh dari penyusunan tugas akhir ini adalah:

1. Mengaplikasikan teori yang telah diperoleh selama masa perkuliahan.
2. Diharapkan mampu menambah wawasan terkait proses studi kelayakan untuk pembangunan proyek underpass serupa.

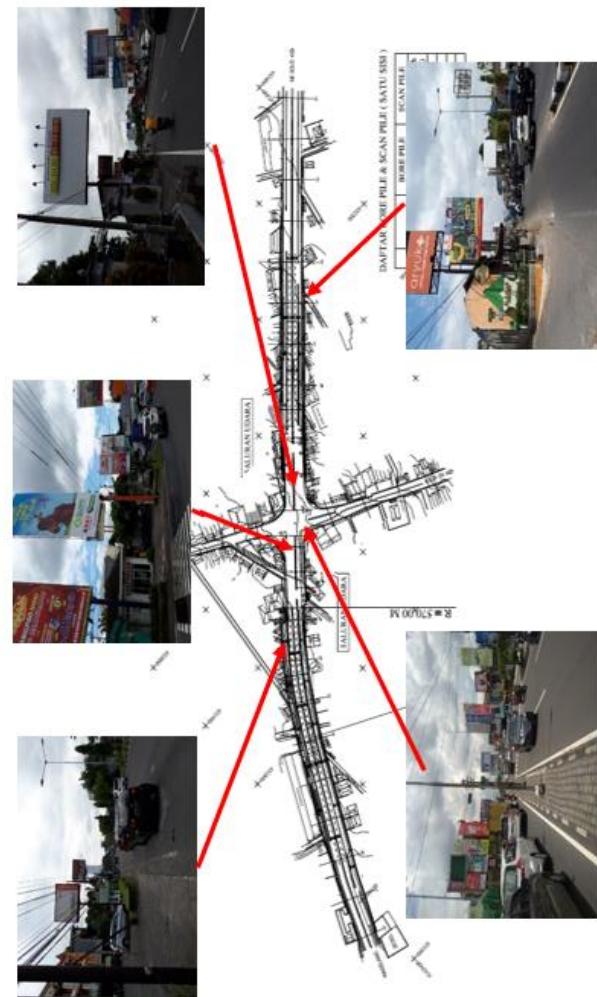
## 1.6 Lokasi Studi

Lokasi studi pada tugas akhir ini bertempat di Simpang Kentungan. Persimpangan jalan antara Jalan Ringroad Utara dan Jalan Kaliurang Yogyakarta. Peta lokasi Simpang Kentungan terdapat pada Gambar 1.1.



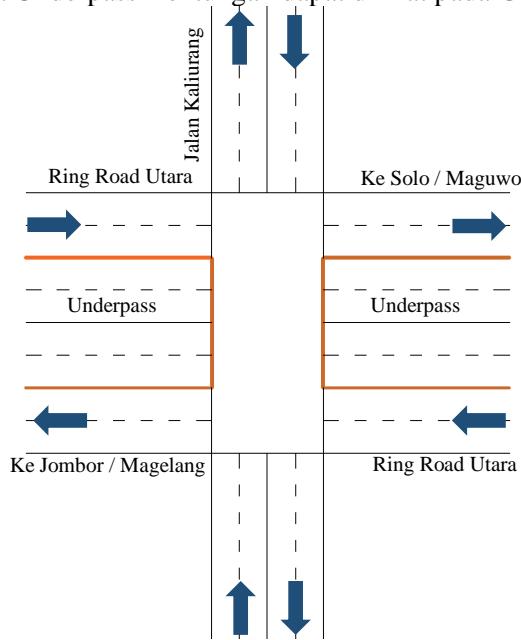
Gambar 1.1 Peta Lokasi Simpang Kentungan  
(sumber: Google Maps)

Pada kondisi eksisting Simpang Kentungan terdapat pertokoan di daerah simpang. Kondisi eksisting Simpang Kentungan terlihat pada Gambar 1.2.



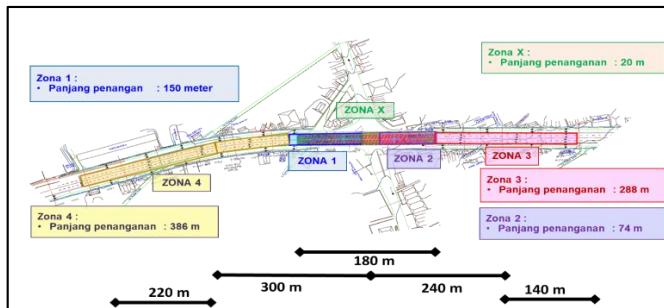
Gambar 1.2 Kondisi Eksisting Simpang Kentungan  
(sumber: PT. Istaka Karya (Persero))

Rencana Underpass Kentungan dapat dilihat pada Gambar 1.3.

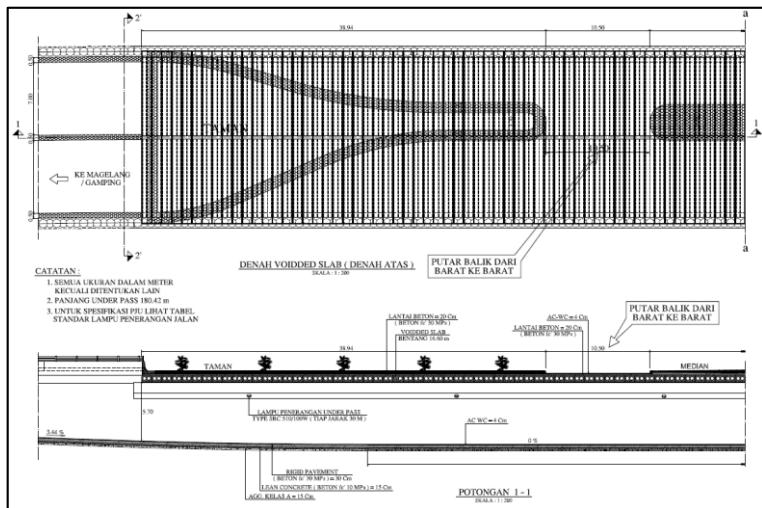


Gambar 1.3 Rencana Underpass Kentungan  
(sumber: Pemda Daerah Istimewa Yogyakarta)

Panjang rencana underpass tertutup adalah 180 meter dengan gradient 3,44%. Panjang seluruh konstruksi underpass adalah 540 meter dengan 300 meter di sisi barat dari as Jalan Kaliurang dan 240 meter di sisi timur dari as Jalan Kaliurang. Gambar rencana panjang penanganan Underpass Kentungan terdapat pada Gambar 1.4. Denah atas dan potongan Underpass Kentungan terdapat pada Gambar 1.5.

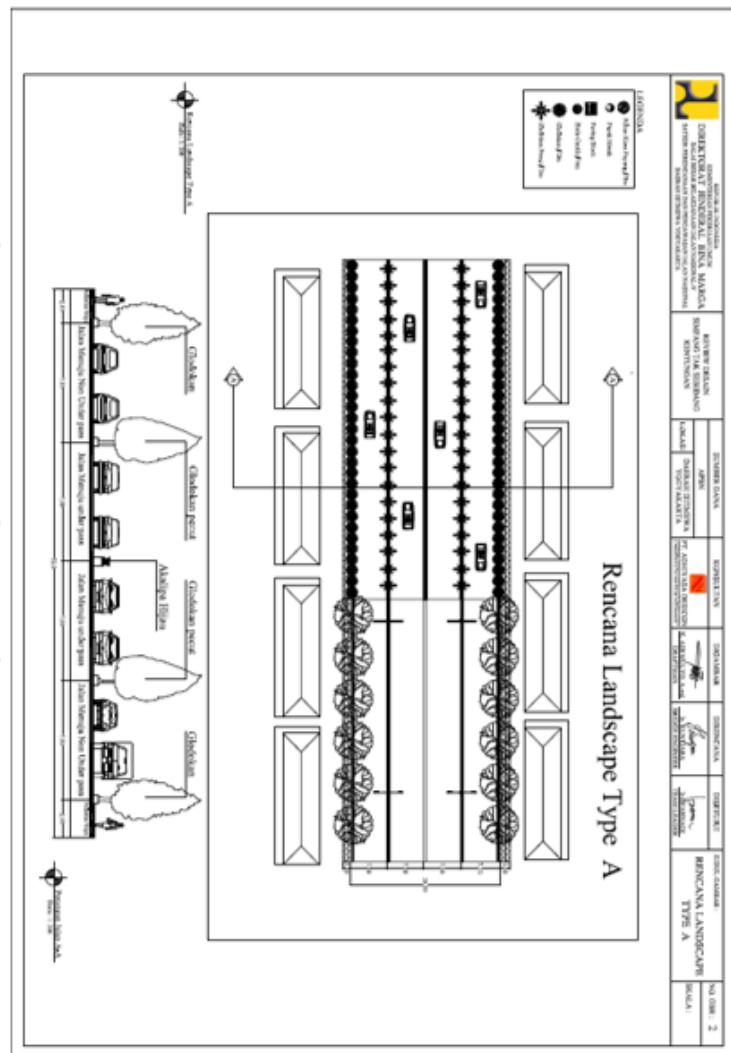


Gambar 1.4 Rencana Panjang Penanganan Underpass Kentungan  
(sumber: PT. Istaka Karya (Persero))



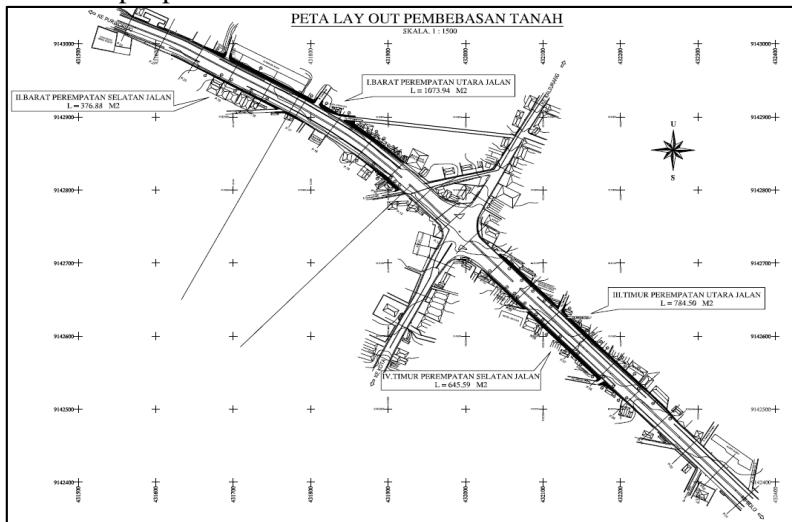
Gambar 1.5 Denah atas dan potongan Underpass Kentungan  
(sumber: PT. Istaka Karya (Persero))

Tipe underpass rencana adalah 4/2D. Denah rencana underpass pada gambar 1.6



Gambar 1.6 Rencana Landscape Underpass Kentungan  
(sumber: PT. Istaka Karya (Persero))

Dalam perencanaan pembangunan Underpass Kentungan diperlukan pembebasan lahan pada sisi barat dan timur jalan dengan luas pembebasan lahan sebesar 2880,91 m<sup>2</sup>. Peta rencana pembebasan lahan terdapat pada Gambar 1.6.



Gambar 1.7 Rencana Pembebasan Lahan  
(sumber: PT. Istaka Karya (Persero))

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Umum**

Dalam penyusunan Tugas Akhir, penulis melakukan studi pustaka. Studi pustaka berisikan teori yang diperlukan sebagai pembahasan masalah yang akan timbul dalam Tugas Akhir ini. Dalam tinjauan pustaka terdapat teori-teori dasaran dari penulisan Tugas Akhir dan bahan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya. Tinjauan pustaka digunakan sebagai konsep yang digunakan sebagai acuan

##### **2.1.1 Simpang Bersinyal**

Simpang jalan merupakan simpul transportasi yang terbentuk dari beberapa pendekat, di mana arus kendaraan dari berbagai pendekat tersebut bertemu dan memencar meninggalkan simpang. Simpang bersinyal adalah suatu persimpangan yang terdiri dari beberapa lengan dan dilengkapi pengaturan sinyal dengan lampu tiga warna hijau-kuning-merah yang disebut lampu lalu lintas (traffic light).

Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, pada umumnya sinyal lalu-lintas dipergunakan untuk tujuan sebagai berikut:

- A. Menghindari kemacetan simpang akibat adanya konflik arus lalu-lintas, sehingga terjamin bahwa suatu kapasitas tertentu dapat dipertahankan, bahkan selama kondisi lalu-lintas jam puncak.
- B. Memberi kesempatan kepada kendaraan dan/atau pejalan kaki dari jalan simpang (kecil) untuk /memotong jalan utama.
- C. Mengurangi jumlah kecelakaan lalu-lintas akibat tabrakan antara kendaraan-kendaraan dari arah yang bertentangan.

##### **2.1.2 Klasifikasi Jalan**

Berdasarkan fungsi jalan, menurut UU No. 38 tahun 2004 Pasal 8 jalan diklasifikasikan sebagai berikut:

1. 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.
2. Jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
  3. 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.
  4. Jalan lingkungan merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

Berdasarkan status jalan, menurut UU No. 38 tahun 2004 Pasal 9 jalan diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Jalan nasional merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antaribukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
2. Jalan provinsi merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/ kota, atau antaribukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.
3. Jalan kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antaribukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.
4. Jalan kota adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antarpusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antarpersil, serta menghubungkan antarpusat permukiman yang berada di dalam kota.

5. Jalan desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antarpermukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan

## 2.2 Definisi dan Istilah

Berdasarkan PKJI 2014, terdapat definisi dan istilah yang digunakan dalam perhitungan simpang bersinyal dan jalan perkotan. Berikut definisi dan istilah yang digunakan dalam perhitungan:

- **Akses Terbatas (AT)**  
Akses terbatas bagi pejalan kaki atau kendaraan (contoh: karena ada hambatan fisik, maka tidak ada akses langsung ke jalur utama karena harus melalui jalur lambat).
- **Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL)**  
Alat yang mengatur arus lalu lintas menggunakan 3 isyarat lampu yang baku, yaitu merah, kuning, dan hijau. Penggunaan 3 warna tersebut bertujuan memisahkan lintasan arus lalu lintas yang saling konflik dalam bentuk pemisahan waktu berjalan
- **Angka henti (Ah)**  
Jumlah rata-rata berhenti per kendaraan (termasuk berhenti berulang-ulang dalam antrian).
- **Arus jenuh (S)**  
Besarnya arus lalu lintas keberangkatan antrian dari dalam suatu pendekat selama kondisi yang ada (smp/jam).
- **Arus jenuh dasar (S<sub>0</sub>)**  
Besarnya arus lalu lintas keberangkatan antrian di dalam suatu pendekat pada kondisi ideal (skr/jam)
- **Arus lalu lintas (Q,q)**  
Jumlah kendaraan-kendaraan yang melalui suatu garis tak terganggu di hulu pendekat per satuan waktu, dalam satuan kend./jam atau ekr./jam. Notasi Q dipakai untuk menyatakan LHRT dalam satuan ekr./hari atau kend./hari.
- **Arus lalu lintas belok kanan (q<sub>BK</sub>)**  
Arus lalu lintas yang membelok ke kanan dari suatu pendekat (kend./jam, skr/jam)

- **Arus lalu lintas belok kanan melawan atau terlawan ( $q_{0\text{ BKa}}$ )**  
Arus lalu lintas belok kanan dari pendekat yang berlawanan, kend/jam, skr/jam
- **Arus lalu lintas belok kiri ( $q_{BKi}$ )**  
Arus lalu lintas yang membelok ke kiri dari suatu pendekat,kend/jam, skr/jam
- **Arus lalu lintas melawan atau terlawan ( $q_0$ )**  
Arus lalu lintas lurus yang berangkat dari suatu pendekat dan arus yang belok kanan dari arah pendekat yang berlawanan terjadi dalam satu fase hijau yang sama; atau arus yang membelok ke kanan dan arus lalu lintas yang lurus dari arah yang berlawanan terjadi dalam satu fase hijau yang bersamaan (contoh: lihat Gambar 4 kasus 42). Arus lalu lintas yang berangkat disebut arus terlawan, dan arus lalu lintas dari arah berlawanan disebut arus melawan
- **Arus lalu lintas terlindung ( $qp$ )**  
Arus lalu lintas yang lurus diberangkatkan ketika arus lalu lintas belok kanan dari arah berlawanan sedang menghadapi isyarat merah; atau arus lalu lintas yang belok kanan diberangkatkan ketika arus lalu lintas lurus dari arah yang berlawanan sedang menghadapi isyarat merah, sehingga tidak ada konflik, kend/jam
- **Belok kiri (Bki)**  
Indeks untuk arus lalu lintas belok ke kiri

- **Belok kiri jalan terus (BkiJT)**

Indeks untuk arus lalu lintas belok kiri yang pada saat isyarat merah menyala diizinkan jalan terus

- **Belok kanan (Bka)**

Indeks untuk arus lalu lintas belok kanan

- **Derajat kejenuhan (Dj)**

Rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas untuk suatu pendekat

- **Ekivalen kendaraan ringan (ekr)**

Faktor konversi berbagai jenis kendaraan dibandingkan dengan kendaraan ringan yang lain sehubungan dengan dampaknya pada kapasitas jalan. Nilai ekr untuk kendaraan ringan adalah satu

- **Hambatan samping (HS)**

Interaksi antara arus lalu lintas dan kegiatan samping jalan yang menyebabkan menurunnya arus jenuh dalam pendekat yang bersangkutan

- **Jumlah kendaraan terhenti (NKh)**

Jumlah kendaraan terhenti dan antri dalam suatu pendekat, skr

- **Kapasitas (C)**

Arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan selama waktu paling sedikit satu jam

- **Kelandaian (G)**

Kelandaian memanjang pendekat, jika menanjak ke arah simpang diberi tanda positif, dan jika menurun ke arah simpang diberi tanda negatif, dinyatakan dalam satuan %

- **Kendaraan Ringan (KR)**

Kendaraan bermotor dengan dua gandar beroda empat, panjang kendaraan tidak lebih dari 5,5m dengan lebar sampai dengan 2,1m, meliputi sedan, minibus (termasuk angkot), mikrobis (termasuk mikrolet, oplet, metromini), pick-up, dan truk kecil lihat foto tipikal jenis KR dalam Lampiran F)

- **Kendaraan Sedang (KS)**

Kendaraan bermotor dengan dua gandar beroda empat atau enam, dengan panjang kendaraan antara 5,5m s.d. 9,0m, meliputi Bus

sedang dan truk sedang (lihat foto tipikal jenis KS dalam Lampiran F)

- **Kendaraan Tak Bermotor (KTB)**

Kendaraan yang tidak menggunakan motor, bergerak ditarik oleh orang atau hewan, termasuk sepeda, becak, kereta dorongan, dokar, andong, gerobak (lihat foto tipikal jenis KTB dalam Lampiran F)

- **Komersial (KOM)**

Lahan disekitar Simpang yang didominasi oleh kegiatan komersial (contoh: pertokoan, restoran, perkantoran) dengan akses langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan

- **Konflik primer dan konflik sekunder**

Adalah konflik antara dua arus lalu lintas yang saling berpotongan; dan konflik sekunder adalah konflik yang terjadi dari arus lurus yang melawan atau arus membelok yang berpotongan dengan arus lurus atau pejalan kaki yang menyeberang

- **Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan**

volume lalu lintas harian rata-rata tahunan yang ditetapkan dari survei perhitungan lalu lintas selama satu tahun penuh dibagi jumlah hari dalam tahun tersebut, atau ditetapkan berdasarkan survei perhitungan lalu lintas yang lebih pendek sesuai ketentuan yang berlaku, dinyatakan dalam skr/hari.

- **Lebar Pendekat ( $L_p$ )**

Lebar awal bagian pendekat yang diperkeras, digunakan oleh lalu lintas memasuki simpang, m

- **Lebar Jalur Masuk ( $L_M$ )**

lebar pendekat diukur pada garis henti, m

- **Lebar jalur keluar ( $L_K$ )**

Lebar pendekat diukur pada bagian yang digunakan lalu lintas keluar simpang, m

- **Lebar jalur efektif ( $L_E$ )**

Lebar pendekat yang diperhitungkan dalam kapasitas, yaitu lebar yang mempertimbangkan  $L_p$ ,  $L_M$ ,  $L_K$ , dan pergerakan membelok, m

- **Lurus (LRS)**

Indeks untuk arus lalu lintas yang lurus

- **Panjang antrian (PA)**

Panjang antrian kendaraan yang mengantri di sepanjang pendekat, m

- **Pendekat**

Jalur pada lengan simpang untuk kendaraan mengantri sebelum keluar melewati garis henti

- **Rasio Kejenuhan (Rq/S)**

Rasio arus lalu lintas ( $q$ ) terhadap arus lalu lintas jenuh ( $S$ ) dari suatu pendekat

- **Rasio arus lalu lintas simpang (RAS)**

Jumlah dari rasio arus lalu lintas untuk semua fase yang berurutan dalam suatu siklus

- **Rasio arus belok kanan (RBKA)**

Perbandingan arus belok kanan terhadap arus total dari pendekat yang ditinjau

- **Rasio arus belok kiri (RBKI)**

Perbandingan arus belok kiri terhadap arus total dari pendekat yang ditinjau

- **Rasio arus belok kiri jalan terus (RBKJiT)**

Perbandingan arus BkiJT terhadap arus total dari pendekat yang ditinjau

- **Rasio arus mayor terhadap arus minor (Rmami)**

Perbandingan arus lalu lintas total pada jalan mayor terhadap arus lalu lintas total pada jalan minor

- **Rasio fase (RF)**

Rasio antara rasio arus lalu lintas terhadap rasio arus lalu lintas simpang

- **Rasio kendaraan tak bermotor (RKTB)**

Perbandingan arus kendaraan tak bermotor terhadap jumlah arus kendaraan bermotor dan kendaraan tak bermotor

- **Rasio kendaraan terhenti (R<sub>KH</sub>)**

Rasio arus lalu lintas yang harus berhenti sebelum melewati garis henti akibat pengendalian isyarat lampu lalu lintas terhadap seluruh arus yang lewat

- **Rasio waktu hijau (R<sub>H</sub>)**

Rasio arus lalu lintas yang harus berhenti sebelum melewati garis henti akibat pengendalian isyarat lampu lalu lintas terhadap seluruh arus yang lewat

- **Satuan mobil penumpang**

Satuan arus lalu lintas, dimana arus dari berbagai tipe kendaraan disamakan menjadi kendaraan ringan, termasuk mobil penumpang dan kendaraan ringan lainnya, dengan menggunakan nilai empat

- **Sepeda motor (SM)**

Kendaraan bermotor dengan dua atau tiga roda (lihat foto tipikal jenis KTB dalam Lampiran F)

- **Tipe pendekat dengan arus berangkat terlawan (To)**

Tipe keberangkatan arus dengan konflik antara gerak belok kanan dari suatu pendekat dan gerak lurus dan/atau gerak belok kiri dari bagian pendekat yang berlawanan pada fase yang sama

- **Tipe pendekat dengan arus berangkat terlindung (Tp)**

Tipe keberangkatan arus tanpa konflik antara gerakan lalu lintas belok kanan dengan arus lurus dan/atau belok kiri

- **Kode simpang APILL**

Kode simpang yang terdiri dari tiga angka, angka pertama menunjukkan jumlah lengan simpang, angka kedua menunjukkan jumlah lajur pada pendekat jalan minor, dan angka ketiga menunjukkan jumlah lajur pada pendekat jalan mayor, tambahan huruf L pada dijít ke 4 yang menunjukkan belok kiri jalan terus. Contoh 412 adalah simpang-4 lengan, jumlah lajur pendekat di jalan minor sebanyak 1 lajur, dan pada jalan mayor sebanyak 2 lajur

- **Tundaan (T)**  
Waktu tempuh tambahan yang digunakan pengemudi untuk melalui suatu simpang apabila dibandingkan dengan lintasan tanpa simpang
- **Tundaan geometrik (TG)**  
Tundaan yang disebabkan oleh perlambatan dan percepatan kendaraan yang membelok di simpang dan/atau yang terhenti oleh lampu merah
- **Tundaan lalu lintas (TL)**  
Waktu menunggu yang disebabkan oleh interaksi lalu lintas dengan gerakan lalu lintas yang berlawanan
- **Ukuran kota (UK)**  
Ukuran kota yang diukur dari jumlah penduduk dalam wilayah perkotaan tersebut
- **Waktu antar hijau (WAH)**  
Periode waktu kuning ditambah waktu merah semua antara dua fase isyarat yang berurutan, detik
- **Waktu hijau (Wh)**  
Waktu isyarat lampu hijau sebagai izin berjalan bagi kendaraan-kendaraan pada lengan simpang yang ditinjau, detik
- **Waktu hijau hilang total (WHH)**  
Jumlah semua periode antar hijau (HA) dalam satu siklus lengkap, dapat juga diperoleh dari beda antara waktu siklus (c) dengan jumlah waktu hijau (H) dalam semua fase yang berurutan, detik
- **Waktu isyarat kuning (Wk)**  
Waktu dimana lampu kuning dinyalakan setelah hijau dalam sebuah pendekat, detik
- **Waktu isyarat merah (WM)**  
Waktu isyarat lampu merah sebagai larangan berjalan bagi kendaraan-kendaraan pada lengan simpang yang ditinjau, detik

- **Waktu isyarat merah semua ( $W_{MS}$ )**  
Waktu isyarat merah menyala bersamaan pada setiap pendekat, detik
- **Waktu siklus (s)**  
Waktu untuk urutan lengkap isyarat APILL, misal waktu diantara dua permulaan hijau yang berurutan pada suatu pendekat, detik

## 2.3 Perhitungan Simpang Bersinyal

Dalam melakukan perhitungan simpang bersinyal, panduan yang digunakan adalah Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2014 bagian Kapasitas Simpang Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL).

### 2.3.1 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu dan satuan volume lalu lintas yang umum dipergunakan adalah lalu lintas harian rata-rata, volume jam perencanaan dan kapasitas (Sukirman, 1994).

### 2.3.2 Arus dan Komposisi Lalu Lintas

Arus lalu lintas,  $Q$  menunjukkan komposisi lalu lintas yang dinyatakan dalam skr per jam untuk satu atau lebih periode, misalnya pada periode jam puncak pagi, siang, atau sore.  $Q$  dikonversi dari satuan kendaraan per jam menjadi skr per jam dengan menggunakan nilai ekivalen kendaraan ringan (ekr) untuk masing-masing pendekat terlindung dan terlawan. Berdasarkan PKJI 2014, klasifikasi kendaraan yang digunakan dalam analisis kapasitas simpang APILL dibagi menjadi 3 yaitu:

- **Sepeda Motor (SM)**  
Kendaraan bermotor roda 2 dan 3 dengan panjang tidak lebih dari 2,5m.

- Kendaraan Ringan (KR)  
Mobil penumpang (Sedan, Jeep, Station wagon, Opelet, Minibus, Mikrobus), Pickup, dan truk Kecil, dengan panjang tidak lebih dari atau sama dengan 5,5 m
- Kendaraan Berat (KB)  
Truk 3 sumbu dan Truk kombinasi (Truk Gandengan dan Truk Tempelan), dengan panjang lebih dari 12 m  
Kendaraan tak bermotor (KTB) tidak diklasifikasikan sebagai kendaraan, namun dianggap sebagai hambatan samping (HS), yang termasuk KTB diantaranya: sepeda, becak, dokar, keretek, dan andong.

Ekivalen kendaraan ringan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Ekivalen Kendaraan Ringan

Jenis Kendaraan	Ekr untuk tipe pendekat	
	Terlindung	Terlawan
KR	1	1
KB	1,3	1,3
SM	0,15	0,4

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

### 2.3.3 Arus Jenuh (S)

Arus jenuh (S) dapat dinyatakan sebagai hasil perkalian dari arus jenuh dasar ( $S_0$ ) yaitu arus jenuh pada keadaan standar dengan faktor-faktor penyesuaian untuk penyimpangan kondisi eksisting terhadap kondisi ideal yang telah ditetapkan sebelumnya.  $S_0$  adalah S pada keadaan lalu lintas dan geometrik yang ideal, sehingga faktor-faktor penyesuaian untuk  $S_0$  adalah satu. S dapat dihitung dengan rumus 2.1

$$S = S_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BKi} \times F_{BKa} \quad (2.1)$$

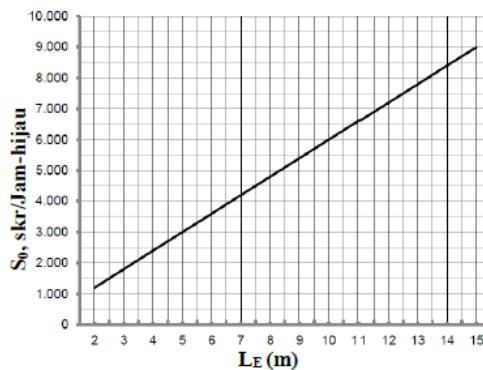
Keterangan:

- FUK adalah faktor penyesuaian  $S_0$  terkait ukuran kota
- FHS adalah faktor penyesuaian  $S_0$  akibat HS lingkungan jalan
- FG adalah faktor penyesuaian  $S_0$  akibat kelandaian memanjang pendekat
- FP adalah faktor penyesuaian  $S_0$  akibat adanya jarak henti pada mulut pendekat terhadap kendaraan yang parkir pertama
- FBka adalah faktor penyesuaian  $S_0$  akibat arus lalu lintas yang membekok ke kanan
- FBki adalah faktor penyesuaian  $S_0$  akibat arus lalu lintas yang membekok ke kiri

Penetapan nilai arus jenuh dasar ( $S_0$ ) untuk pendekat terlindung ditentukan sebagai fungsi dari lebar efektif pendekat ( $L_E$ ) pada rumus 2.2

$$S_0 = 600 \times L_E \quad (2.2)$$

Lebar efektif ( $L_E$ ) yaitu lebar dari bagian pendekat yang diperkeras yang digunakan dalam perhitungan kapasitas, yaitu dengan pertimbangan terhadap  $L$ ,  $L_{\text{masuk}}$ ,  $L_{\text{keluar}}$  dan gerakan lalu lintas pada kondisi membekok. Arus jenuh dasar juga dapat ditentukan melalui Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Arus Jenuh Dasar untuk Pendekat Terlindung  
(Tipe P)

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

Faktor penyesuaian untuk  $S_0$  meliputi beberapa faktor, penyesuaian kemudian dilakukan untuk beberapa kondisi berikut ini:

#### 2.3.4 Klasifikasi Ukuran kota

Pengkategorian ukuran kota ditetapkan menjadi lima tipe berdasarkan jumlah penduduk, ditetapkan pada Tabel 2.2

Tabel 2.2. Faktor Koreksi Ukuran Kota ( $F_{uk}$ )

Ukuran Kota	Populasi penduduk juta jiwa	( $F_{uk}$ )
Sangat kecil Kecil	<0.1	0,82
Sedang Besar	0.1-0.5	0,88
Sangat besar	0.5-1.0	0,94
	1.0-3.0	1
	>3.0	1,05

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

#### 2.3.5 Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping ( $F_{HS}$ )

$F_{HS}$  ditentukan dari Tabel 2.3 sebagai fungsi dari jenis lingkungan jalan, hambatan samping, dan rasio kendaraan tak bermotor. Jika hambatan samping tidak diketahui, maka anggap hambatan samping tinggi agar tidak menilai kapasitasterlalu besar.

Tabel 2.3. Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping ( $F_{HS}$ )

Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Tipe Fase	Ratio Kendaraan Tak Bermotor					
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	≥0,25
Komersial (KOM)	Tinggi	Terlawan	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
		Terlindung	0,93	0,91	0,88	0,87	0,85	0,81
	Sedang	Terlawan	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,71
		Terlindung	0,94	0,92	0,89	0,88	0,86	0,82
	Rendah	Terlawan	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,72
		Terlindung	0,95	0,93	0,90	0,89	0,87	0,83

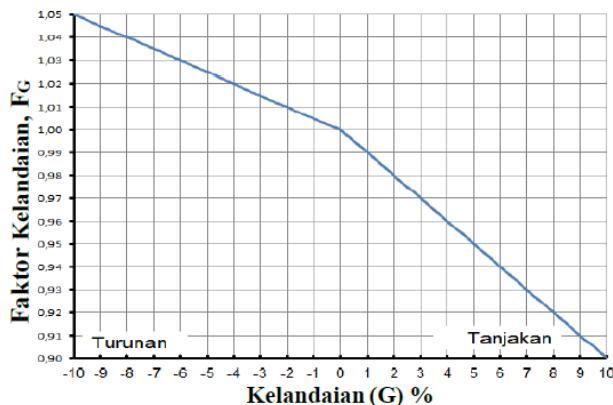
Lanjutan Tabel 2.3. Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping  
( $F_{HS}$ )

Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Tipe Fase	Rasio Kendaraan Tak Bermotor					
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Pemukiman (KIM)	Tinggi	Terlawan	0,96	0,91	0,86	0,81	0,78	0,72
		Terlindung	0,96	0,94	0,92	0,99	0,86	0,84
	Sedang	Terlawan	0,97	0,92	0,87	0,82	0,79	0,73
		Terlindung	0,97	0,95	0,93	0,90	0,87	0,85
	Rendah	Terlawan	0,98	0,93	0,88	0,83	0,80	0,74
		Terlindung	0,98	0,96	0,94	0,91	0,88	0,86
Aksi Terbatas	Tinggi /Sedang /Rendah	Terlawan	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75
		Terlindung	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014)

### 2.3.6 Faktor Penyesuaian Akibat Kelandaian Jalur Pendekat ( $F_G$ )

Faktor penyesuaian kelandaian dapat ditentukan dari Gambar 2.2 sebagai fungsi dari kelandaian ( $G$ )



Gambar 2.2 Faktor Penyesuaian untuk Kelandaian  
(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI), 2014)

### 2.3.7 Faktor Penyesuaian Gerakan Membelok ( $F_B$ )

Faktor ini digunakan untuk mengetahui banyaknya kendaraan yang berbelok ke kanan atau kiri dari total seluruh kendaraan pada suatu lajur

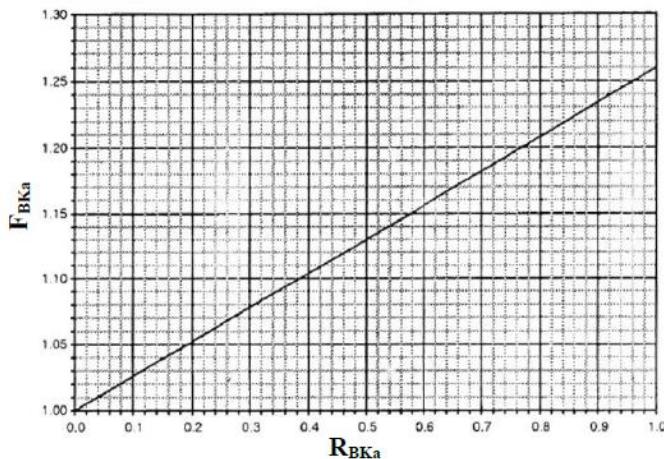
- Faktor Penyesuaian Akibat Lalu Lintas Belok Kanan Khusus untuk Pendekat Tipe P ( $F_{BKa}$ )

Faktor penyesuaian belok kanan ( $F_{BKa}$ ) dapat ditentukan menggunakan persamaan 2.3, sebagai fungsi dari rasio kendaraan belok kanan  $R_{BKa}$ .

$$F_{BKa} = 1,0 + R_{BKa} \times 0,26 \quad (2.3)$$

Dimana:

$$R_{BKa} = \frac{QBKa}{Q_{Total}} \quad (2.4)$$



Gambar 2.3 Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Belok Kanan ( $F_{Bka}$ )

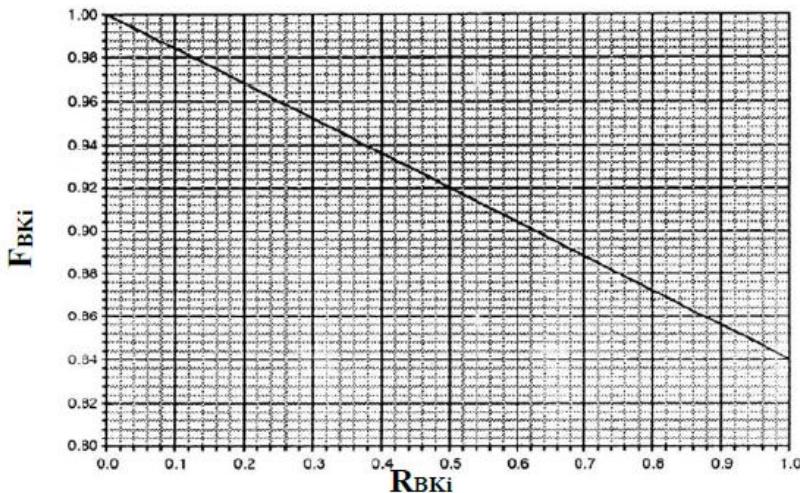
(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI), 2014)

- b. Faktor Penyesuaian Akibat Arus Lalu Lintas Belok Kiri ( $F_{BKi}$ )  
 Faktor penyesuaian belok kiri ( $F_{BKi}$ ) ditentukan sebagai fungsi dari rasio belok kiri  $R_{BKi}$ . Perhitungan ini berlaku untuk pendekat tipe P tanpa BKiT, lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk dan dapat dihitung menggunakan persamaan 2.5

$$F_{BKi} = 1,0 - R_{BKi} \times 0,16 \quad (2.5)$$

Dimana:

$$R_{BKi} = \frac{Q_{BKi}}{Q_{Total}} \quad (2.6)$$



Gambar 2.4 Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Belok Kiri ( $F_{BKi}$ )  
*(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI), 2014)*

### 2.3.8 Kapasitas Simpang Bersinyal

Kapasitas adalah daya tampung maksimum volume lalu lintas yang ideal dalam satuan waktu tertentu dan dapat dipertahankan sedikitnya dalam waktu satu jam. Kapasitas simpang APILL (C) dihitung menggunakan persamaan 2.7

$$C = S \times H/c \quad (2.7)$$

Dimana:

C = kapasitas simpang APILL (skr/jam)

S = adalah arus jenuh (skr/jam)

H = total waktu hijau dalam satu siklus (detik)

c = waktu siklus (detik)

### **2.3.9 Derajat Kejemuhan**

Derajat kejemuhan ( $D_j$ ) adalah rasio arus terhadap kapasitas. Derajat kejemuhan digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Secara kualitatif dapat dikatakan bahwa kenyamanan pengemudi meningkat dengan menurunnya rasio volume (V) lalu lintas terhadap kapasitas C pada jalur yang dilalui. Perhitungan Derajat Kejemuhan menggunakan persamaan 2.8

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

Dimana :

$D_j$  = Derajat Kejemuhan Jalan

$Q$  = Arus lalu lintas (skr/jam)

$C$  = Kapasitas (skr/jam)

### **2.3.10 Panjang Antrian**

Jumlah rata-rata antrian kendaraan (skr) pada awal isyarat lampu hijau ( $N_Q$ ) dihitung sebagai jumlah kendaraan terhenti (skr) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya ( $N_{Q1}$ ) ditambah jumlah kendaraan (skr) yang datang dan terhenti dalam antrian selama fase merah ( $N_{Q2}$ ), dan juga dipengaruhi rasio hijau ( $R_H$ ), dihitung menggunakan persamaan 2.9

$$N_Q = N_{Q1} + N_{Q2} \quad (2.9)$$

Jika  $D_j > 0,5$ ; maka

$$N_{Q1} = 0,2 \times c \times \left\{ (D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 \frac{8 \times (D_j - 0,5)}{c}} \right\} \quad (2.10)$$

Jika  $D_j < 0,5$  selain dari itu  $N_{Q1} = 0$

$$N_{Q2} = c \cdot \frac{(1 - RH)}{1 - RH \times D_j} \times \frac{Q}{3600} \quad (2.11)$$

Dimana:

$N_{Q1}$  = Jumlah skr yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya

$N_{Q2}$  = Jumlah skr yang dating selama fase merah

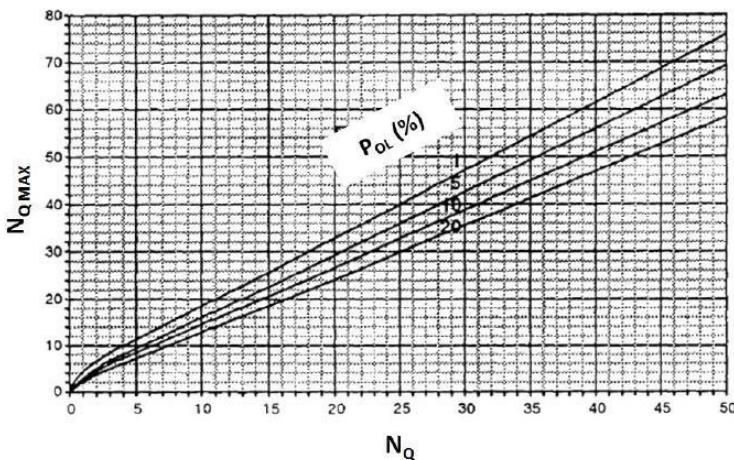
$D_j$  = Derajat Kejemuhan

RH = Rasio Hijau

c = waktu siklus (detik)

Q = Arus lalu lintas pada pendekat tersebut (skr/jam)

Untuk menghitung  $N_{Qmax}$ , didapatkan dari grafik pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Jumlah Antrian Maksimum ( $N_{Qmax}$ ), skr sesuai dengan peluang untuk beban lebih ( $P_{OL}$ ) dan  $N_Q$

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

Panjang antrian (PA) diperoleh dari perkalian  $N_Q$  (skr) dengan luas area rata-rata yang digunakan oleh satu kendaraan ringan (ekr) yaitu  $20 \text{ m}^2$ , dibagi lebar masuk (m)

$$PA = N_Q \times \frac{20}{L_m} \quad (2.12)$$

### 2.3.11 Rasio Kendaraan Henti

Rasio kendaraan henti ( $R_{KH}$ ) merupakan rasio kendaraan pada pendekat yang harus berhenti akibat isyarat merah sebelum melewati suatu simpang terhadap jumlah arus pada fase yang sama pada pendekat tersebut, dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$R_{KH} = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600 \quad (2.13)$$

Jumlah rata-rata kendaraan terhenti ( $N_H$ ) adalah jumlah berhenti rata rata per kendaraan (termasuk berhenti terulang dalam antrian) sebelum melewati suatu simpang, setelah nilai  $R_{KH}$  didapat:

$$N_H = Q \times R_{KH} \quad (2.14)$$

### 2.3.12 Tundaan

Tundaan pada suatu simpang terjadi karena dua hal:

- Tundaan Lalu Lintas ( $T_L$ ) terjadi akibat interaksi lalu lintas dengan gerakan lainnya pada suatu simpang. Dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$T_L = c \times \frac{0,5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{NQ1 \times 3600}{c} \quad (2.15)$$

Dimana:

$T_L$  = Tundaan lalu lintas rata-rata (det/skr)

$R_H$  = Rasio Hijau (g/c)

$D_j$  = Derajat kejenuhan

$C$  = Kapasitas (skr/jam)

$N_{Q1}$  = Jumlah skr yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya

- Tundaan Geometri ( $T_G$ ) terjadi akibat perlambatan dan percepatan saat membelok pada suatu simpang dan/atau terhenti karena lampu merah. Dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$T_G = (1 - R_{KH}) \times P_B \times 6 \times (R_{KH} \times 4) \quad (2.16)$$

Dimana:

$T_G$  = Tundaan geometri rata-rata (det/skr)

$R_{KH}$  = Rasio kendaraan terhenti pada suatu pendekat

$P_B$  = Rasio kendaraan membelok pada suatu pendekat

Tundaan rata-rata dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$T = T_G + T_L \quad (2.17)$$

Dimana:

$T$  = Tundaan rata-rata (det/skr)

$T_L$  = Tundaan lalu lintas rata-rata (det/skr)

$T_G$  = Tundaan geometri rata-rata (det/skr)

## 2.4 Perhitungan Jalan Perkotaan

Pedoman yang digunakan untuk melakukan perhitungan jalan perkotaan adalah Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2014 bagian Kapasitas Jalan Perkotaan.

### 2.4.1 Kecepatan Arus Bebas ( $V_B$ )

Nilai  $V_B$  jenis kendaraan ringan ( $KR$ ) ditetapkan sebagai kriteria dasar untuk kinerja segmen jalan, nilai  $V_B$  untuk kendaraan berat ( $KB$ ) dan sepeda motor ( $SM$ ) ditetapkan hanya sebagai referensi.  $V_B$  untuk  $KR$  biasanya 10-15% lebih tinggi dari tipe kendaraan lainnya. Nilai  $V_B$  dihitung menggunakan persamaan (2.19).

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \quad (2.19)$$

Keterangan:

$V_B$  = Kecepatan arus bebas untuk KR pada kondisi lapangan (km/jam)

$V_{BD}$  = Kecepatan arus bebas dasar untuk KR ( Tabel 2.4 )

$V_{BL}$  = Nilai penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (km/jam, lihat tabel 2.5)

$FV_{BHS}$  = faktor penyesuaian kecepatan bebas akibat hambatan samping pada jalan yang memiliki bahu atau jalan yang dilengkapi kereb/trotoar dengan jarak kereb ke penghalang terdekat lihat Tabel 2.6 dan Tabel 2.7

$FV_{BUK}$  = Faktor penyesuaian kecepatan bebas untuk ukuran kota (lihat Tabel 2.8)

Tabel 2.4. Kecepatan Arus Bebas Dasar,  $V_{BD}$

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

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

Tabel 2.5. Nilai penyesuaian kecepatan arus bebas dasar akibat lebar jalur lalu lintas efektif,  $V_{BL}$

Tipe Jalan	Lebar jalur efektif, $L_e$ (m)	$V_{B,L}$ (km/jam)
4/2 TT Atau Jalan Satu Arah	Per Lajur : 3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
2/2 T	Per Jalur : 5,00	-9,5
	6,00	-3
	7,00	0
	8,00	3
	9,00	4
	10,00	6
	11,00	7

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

Tabel 2.6. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping  $FV_{BHS}$ , untuk Jalan Berbahu dengan Lebar Efektif  $L_{BE}$

Tipe Jalan	$KH_S$	$FV_{BHS}$			
		$L_{Be}$ (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	$\geq 2$ m
4/2 T	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,94	0,97	1,00	1,02
	Tinggi	0,89	0,93	0,96	0,99
	Sangat Tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2 TT Atau Jalan satu-arah	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,01
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,90	0,93	0,96	0,99
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat Tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

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

Tabel 2.7. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping untuk Jalan Berkereb dengan Jarak Kereb ke Penghalang Terdekat  $L_{K-P}$

Tipe Jalan	KHS	$FV_{BHS}$			
		$L_{Be}$ (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	$\geq 2$ m
4/2 T	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,97	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,93	0,95	0,97	0,99
	Tinggi	0,87	0,90	0,93	0,96
	Sangat Tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2 TT Atau Jalan satu-arah	Sangat rendah	0,98	0,99	0,99	1,00
	Rendah	0,93	0,95	0,96	0,98
	Sedang	0,87	0,89	0,92	0,95
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat Tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

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

Tabel 2.8. Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Ukuran Kota Pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan,  $FV_{UK}$

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota, $FV_{UK}$
< 0,1	0,90
0,1 – 0,5	0,93
0,5 – 1,0	0,95
1,0 – 3,0	1,00
> 3,0	1,03

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

#### 2.4.2 Kapasitas Ruas Jalan

Kapasitas dasar adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang pada suatu jalur atau jalan selama 1 (satu) jam, dalam keadaan jalan dan lalu lintas yang mendekati ideal dapat dicapai. Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014) besarnya kapasitas jalan perkotaan diformulasikan

sebagai berikut:

$$C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \quad (2.20)$$

Keterangan :

$C$  = kapasitas (skr/jam)

$C_o$  = kapasitas dasar (skr/jam)

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

$FC_{PA}$  = Faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah hanya pada jalan tak terbagi

$FC_{HS}$  = Faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbau atau berkereb

$FC_{UK}$  = Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota

### 2.5.2.1 Kapasitas dasar ( $C_o$ )

Kapasitas dasar ( $C_o$ ), tergantung pada tipe jalan, jumlah lajur dari atau adanya pemisah fisik. Besarnya kapasitas dasar jalan kota yang dijadikan acuan tertera pada tabel 2.9.

Tabel 2.9 Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan

Tipe Jalan Kota	Kapasitas dasar $C_o$ (Skr/jam)	Catatan
4/2T atau Jalan satu-arah	1.650	Per lajur (satu arah)
2/2 TT	2.900	Per lajur (dua arah)

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

### 2.5.2.2 Faktor koreksi lebar jalan ( $FC_{LJ}$ )

Faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar lajur atau jalur lalu lintas ( $FC_{LJ}$ ), dapat dilihat pada Tabel 2.10

Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Lebar Lajur atau Jalur Lalu Lintas

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

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

### 2.5.2.3 Faktor Koreksi Arah Lalu Lintas ( $FC_{PA}$ )

Faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah hanya pada jalan tak terbagi ( $FC_{sp}$ ), dapat dilihat pada Tabel 2.11.

Tabel 2.11 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisah Arah Hanya pada Jalan Tak Terbagi, ( $FC_{sp}$ )

Pemisah arah PA %-%	50-50	55-45	60-40	65-45	70-30
$FSP$   2/2 TT	1.00	0.97	0.94	0.91	0.88

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

#### 2.5.2.4 Faktor Koreksi KHS pada jalan berbahan atau berkereb ( $FC_{HS}$ )

Faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahan atau berkereb ( $FC_{HS}$ ), dapat dilihat pada Tabel 2.12

Tabel 2.12 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping,  $FV_{BHS}$ , untuk Jalan Berbahan Dengan Lebar Efektif  $L_{BE}$

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

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

Tabel 2.13 Faktor Penyesuaian Arus Bebas Akibat Hambatan Samping untuk Jalan Berkereb dengan Jarak Kereb ke Penghalang Terkedekat  $L_{K-P}$

Tipe Jalan	Gesekan Samping	Faktor Penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu $F_{SF}$			
		Lebar efektif bahu jalan $W_s$ m			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2 TT	SR	1,00	1,01	1,01	1,02
	R	0,97	0,98	0,99	1,00
	S	0,93	0,95	0,97	0,99
	T	0,87	0,90	0,93	0,96
	ST	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2 TT atau jalan satu arah	SR	0,98	0,99	0,99	1,00
	R	0,93	0,95	0,96	0,98
	S	0,87	0,89	0,92	0,95
	T	0,78	0,81	0,84	0,88
	ST	0,68	0,72	0,77	0,82

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

### 2.5.2.5 Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota ( $FC_{UK}$ )

Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota ( $FC_{UK}$ ), dapat dilihat pada Tabel 2.14.

Tabel 2.14 Faktor Koreksi Ukuran Kota

Penduduk Kota (juta jiwa)	Faktor koreksi ukuran kota
<0.1	0.90
0.1 – 0.5	0.93
0.5 – 1.0	0.95
1.0 – 3.0	1.00
>3.0	1.03

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

### 2.5.2.6 Derajat Kejemuhan (Dj)

Derajat kejemuhan ( $D_J$ ) simpang dihitung menggunakan Persamaan (2.21)

$$D_J = \frac{q}{c} \quad (2.21)$$

Keterangan :

$D_J$	= Derajat kejemuhan
$Q$	= Arus Lalu Lintas (skr/jam)
$C$	= Kapasitas (skr/jam)

## 2.5 Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Biaya Operasional Kendaraan (BOK) adalah biaya yang digunakan untuk beroperasi dari satu titik ke titik yang lain. Perhitungan BOK dimaksudkan untuk mengevaluasi peningkatan pekerjaan proyek pembangunan jalan menurut kriteria ekonomi, sehingga dapat memberikan manfaat yang tinggi. Manfaat langsung yang diperhitungkan adalah penghematan biaya perjalanan, yaitu selisih biaya perjalanan total dengan underpass dan tanpa underpass. Perhitungan biaya operasional kendaraan yang digunakan dalam studi ini dikembangkan oleh LAPI-ITB bekerja sama dengan KBK Rekayasa Transportasi, Jurusan Teknik Sipil, ITB melalui proyek kajian “Perhitungan Besar Keuntungan Biaya Operasi Kendaraan” yang didanai oleh PT Jasa Marga. Dalam metode ini dipengaruhi oleh kecepatan kendaraan dan jenis kendaraan yang digunakan.

### 2.6.1 Konsumsi Bahan Bakar

**Konsumsi BBM = Konsumsi BBM Dasar x**

$$[1 + (kk + kl + kr)] \quad (2.22)$$

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

$$\text{Gol I} = 0,0284V^2 - 3,0644V + 141,68 \quad (2.23)$$

$$\text{Gol IIa} = 2,26533 * \text{Konsumsi bahan bakar dasar Gol I} \quad (2.24)$$

$$\text{Gol IIb} = 2,90805 * \text{Konsumsi bahan bakar dasar Gol I} \quad (2.25)$$

Keterangan :

Kk Koreksi akibat kelandaian

kl koreksi akibat kondisi lalu lintas

kr koreksi akibat kerataan permukaan jalan (roughness)

Tabel 2.15 Faktor Koreksi konsumsi bahan bakar dasar kendaraan golongan I, IIa, IIb

Faktor	Batasan	Nilai
Koreksi kelandaian negatif (kk)	$G < -5\%$	-0,337
	$-5\% < G < 0\%$	-0,158
Koreksi kelandaian positif (kk)	$0\% \leq G < 5\%$	0,400
	$G \geq 5\%$	0,820
Koreksi lalu lintas (kl)	$0 < DS < 0,6$	0,050
	$0,6 < DS < 0,8$	0,185
	$DS \geq 0,8$	0,253
Koreksi kerataan (kr)	$< 3\text{m/km}$	0,035
	$\geq 3\text{m/km}$	0,085

(Sumber : Tamin, 2008)

### 2.5.2 Konsumsi minyak pelumas

$$\text{Konsumsi Pelumas} = \text{Konsumsi pelumas dasar} \times \text{Faktor koreksi}$$

$$X \text{ harga pelumas} \quad (2.26)$$

Tabel 2.16 Konsumsi minyak pelumas

Kecepatan (km/jam)	Jenis Kendaraan		
	Gol I	Gol IIa	Gol 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, 2008)

Tabel 2.17 Faktor koreksi

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

(Sumber : Tamin, 2008)

### 2.5.3 Konsumsi Ban

$$\text{Golongan I , } Y = 0,0008848V - 0,0045333 \quad (2.27)$$

$$\text{Golongan IIa , } Y = 0,0012356V - 0,0064667 \quad (2.28)$$

$$\text{Golongan IIb , } Y = 0,0015553V - 0,0059333 \quad (2.29)$$

Dimana :

Y = Pemakaian ban per 1000km

### 2.5.4 Pemeliharaan

Pemeliharaan terdiri dari biaya suku cadang dan biaya jam kerja mekanik.

➤ Biaya Suku cadang

$$\text{Golongan I , } Y = 0,0000064V + 0,0005567 \quad (2.30)$$

$$\text{Golongan IIa , } Y = 0,0000332V + 0,0020891 \quad (2.31)$$

$$\text{Golongan IIb, } Y = 0,0000191V + 0,0015400 \quad (2.32)$$

Dimana :

$Y$  Pemeliharaan suku cadang per 1000km  
 $Y'$   $Y^*$ harga kendaraan (p/1000km)

- Pemeliharaan jam kerja mekanik
- Golongan I,  $Y = 0,00362V + 0,36267$  (2.33)
- Golongan IIa ,  $Y = 0,02311V + 1,97733$  (2.34)
- Golongan IIb ,  $Y = 0,01511V + 1,21200$  (2.35)
- Dimana :
- $Y$  Jam montir per 1000km  
 $Y'$   $Y^*$ Upah kerja per jam (Rp/1000km)

## 2.6 Nilai Waktu (Time Value)

Perhitungan nilai waktu dihitung menggunakan studi dari LAPI-ITB yang didanai Jasa Marga dengan formula sebagai berikut:

Nilai waktu: Max {(K x Nilai waktu dasar); Nilai waktu maksimum)

Besarnya nilai waktu maksimum didapatkan dari tabel 2.18

Tabel 2.18 Nilai Waktu Minimum (Rp/Jam)

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

(Sumber : Tamin, 2008)

Nilai waktu dasar diambil dari tabel 2.19 sedangkan nilai K didapat dari tabel 2.20

Tabel 2.19 Nilai Waktu dari Berbagai Studi

<b>Referensi</b>	<b>Nilai Waktu (Rp/Jam/kend)</b>		
	<b>Gol I</b>	<b>Gol IIa</b>	<b>Gol IIb</b>
PT. Jasa Marga (1990-1996), Formula Herbert Mohring	12.287	18.534	13.768
Padalarang-Cileunyi (1996)	3.385 - 5.425	3.827 - 38.344	5.716
Semarang (1996)	3.411 - 6.221	14.541	1.506
IHCM (1995)	3.281,25	18.212	4.971,20
PCI (1979)	1.341	3.827	3.152
JIUTR northern extension (PCI 1989)	7.067	14.670	3.659
Surabaya-Mojokerto (JICA 1991)	8.880	7.960	7.980

(Sumber : Tamin, 2008)

Tabel 2.20 Nilai K untuk Beberapa Kota

<b>No</b>	<b>Kabupaten/Kota</b>	<b>Nilai K</b>
1	Jakarta	1.00
2	Cianjur	0.15
3	Bandung	0.39
4	Cirebon	0.06
5	Semarang	0.52
6	Surabaya	0.74
7	Gresik	0.25
8	Mojokerto	0.02
9	Medan	0.46

(Sumber : Tamin, 2008)

## 2.7 BCR (Benefit Cost Ratio)

*Benefit cost ratio* adalah perbandingan antara jumlah *present value benefit* yang dibagi dengan jumlah *present value cost*. BCR mengukur mana yang lebih besar, biaya yang dikeluarkan disbanding hasil yang diperoleh. Umumnya proposal investasi baru diterima jika  $B/C > 1$ , sebab berarti output dihasilkan lebih besar daripada biaya yang dikeluarkan. Jadi hasil BCR dari proyek dikatakan layak secara ekonomi, bila nilai BCR lebih besar dari satu.

Persamaan untuk perhitungan BCR sebagai berikut:

$$\text{BCR} = \frac{\text{Present value benefits}}{\text{Present value cost}} \quad (2.36)$$

Indikator NET Benefit Cost Ratio antara lain :

- Jika Net B/C > 1, maka proyek layak (go) untuk dilaksanakan
- Jika Net B/C < 1 , maka proyek tdk layak (not go) untuk dilaksanakan
- Jika Net B/C=1, maka manfaat proyek sebanding dengan biaya dikeluarkan

(sumber: Modul 3 Kelayakan Ekonomi, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat)

## 2.8 Net Present Value (NPV)

*Net present value* adalah selisih antara *Present Value Benefit* dikurangi dengan *Present Value Cost*. Hasil NPV dari suatu proyek yang dikatakan layak secara ekonomi adalah yang menghasilkan NPV bernilai positif.

NPV merupakan manfaat yang diperoleh pada suatu masa proyek yang diukur pada tingkat suku bunga tertentu. NPV juga dapat diartikan sebagai nilai saat ini suatu cash flow yang diperoleh dari suatu investasi yang dilakukan.

Dasar metode perhitungan NPV adalah bahwa semua manfaat (benefit) ataupun biaya (cost) mendatang yang berhubungan dengan suatu proyek didiskonto ke nilai sekarang (*present value*), dengan menggunakan suatu suku bunga.

Persamaan umum untuk metode ini adalah sebagai berikut:

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+i)^t} - C_0 \quad (2.37)$$

Dengan pengertian:

$NPV$  = Nilai bersih sekarang

$C_t$  = Aliran kas masuk bersih (net cash inflow) selama periode t

$C_0$  = Total biaya investasi

i = Suku bunga

t = Jangka waktu

Hasil NPV dari suatu proyek yang dikatakan layak secara ekonomi adalah yang menghasilkan nilai NPV bernilai positif.

Indikator NPV:

- Jika  $NPV > 0$  (positif), maka proyek layak (*go*) untuk dilaksanakan.
- Jika  $NPV < 0$  (negatif), maka proyek tidak layak (*not go*) untuk dilaksanakan.
- Jika  $NPV = 0$ , maka manfaat proyek akan sama dengan biaya proyek.

(sumber: Modul 3 Kelayakan Ekonomi, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat)

## **BAB III** **METODOLOGI**

### **3.1 Tujuan**

Tujuan dalam tugas akhir ini yaitu:

- 1 Bagaimana kinerja lalu lintas sebelum dan setelah adanya Underpass Kentungan selama umur rencana (30 tahun)?
- 2 Bagaimana kelayakan pembangunan Underpass Kentungan dari segi lalu lintas dan ekonomi jalan raya?

### **3.2 Studi Literatur**

Pada tahap ini penulis mencari acuan yang menunjang untuk penggerjaan tugas akhir Studi Kelayakan Lalu Lintas dan Ekonomi Pembangunan Underpass Kentungan, Yogyakarta. Teori dasar yang digunakan mengacu pada text book, informasi dari internet, jurnal, tugas akhir, dan sebagainya. Secara garis besar yang dipelajari adalah sebagai berikut :

1. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia tahun 2014
2. Analisis Biaya Operasional Kendaraan metode Jasa Marga

### **3.3 Pengumpulan Data**

a. Data Biaya Operasional Kendaraan diperoleh dari:

- Harga ban diperoleh dari PT Good Year
- Harga kendaraan baru diperoleh dari PT OTO Indonesia
- Harga satuan bahan bakar diperoleh dari PT Pertamina
- Harga satuan minyak pelumas diperoleh dari PT Pertamina
- Tingkat suku bunga diperoleh dari Bank Indonesia

b. Data Jumlah dan Kepadatan Penduduk

Data jumlah dan kepadatan penduduk diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) kota Yogyakarta

c. Data PDRB dan PDRB Perkapita

Data PDRB dan PDRB Perkapita Kota Yogyakarta diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) kota Yogyakarta

d. Data Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas diperoleh dari PT Istaka Karya

- e. Data geometric jalan.

Data geometric jalan meliputi pengukuran:

- Panjang jalan
- Lebar jalan
- Lebar bahu jalan
- Lebar median
- Kondisi lingkungan

### 3.4 Analisis Data Lalu Lintas

Analisis data lalu lintas terdiri dari:

- a. Analisis lalu lintas kondisi eksisting yaitu analisis kondisi simpang dengan jalan 6 lajur

Menggunakan data LHR untuk memperhitungkan:

1. Volume kendaraan diperoleh dari data sekunder
2. Kapasitas jalan simpang 6 lajur diperoleh dari analisis kapasitas simpang menggunakan metode PKJI 2014.
3. Kapasitas jalan perkotaan menggunakan metode PKJI 2014. Berikut rumusan yang digunakan:

$$C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{Rmi}$$

Keterangan :

$C$  : Kapasitas simpang (skr/jam)

$C_0$  : Kapasitas dasar simpang (skr/jam)

$F_{LP}$  : Faktor koreksi lebar rata – rata pendekat

$F_M$  : Faktor koreksi tipe median

$F_{UK}$  : Faktor koreksi ukuran kota

$F_{HS}$  : Faktor koreksi hambatan samping

$F_{BK_i}$  : Faktor koreksi rasio arus belok kiri  $F_{BK_a}$ : Faktor koreksi rasio arus kanan

$F_{Rmi}$  : Faktor koreksi rasio arus dari jalan minor

4. Perhitungan derajat kejemuhan menggunakan metode PKJI 2014. Berikut rumusan yang digunakan:

$$Dj = \frac{q}{c}$$

Keterangan :

$D_J$  = Derajat kejenuhan

$q$  = semua arus lalu lintas yang masuk simpang dalam satuan skr/jam

5. Perhitungan tundaan menggunakan metode PKJI 2014. Berikut rumusan yang digunakan:

$$T_i = T_{Li} + T_{Gi}$$

Dimana:

$T_i$  = Tundaan rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

$T_{Li}$  = Tundaan lalu lintas rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

$T_{Gi}$  = Tundaan geometrik rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

- b. Analisis lalu lintas rencana

Analisis lalu lintas kondisi rencana yaitu analisis kondisi simpang tetap di jalan eksisting dan analisis kondisi jalan underpass 4 lajur (berpindah ke underpass).

Menggunakan data LHR untuk memperhitungkan:

1. Volume kendaraan diperoleh dari data sekunder dengan melakukan *forecasting* hanya terhadap pergerakan kendaraan yang lurus.
2. Kapasitas jalan simpang 6 lajur diperoleh dari analisis kapasitas simpang menggunakan metode PKJI 2014. Berikut rumusan yang digunakan:

$$C = S \times H/c$$

Dimana:

$C$  = kapasitas simpang APILL (skr/jam)

$S$  = adalah arus jenuh (skr/jam)

$H$  = total waktu hijau dalam satu siklus (detik)

$c$  = waktu siklus (detik)

3. Kapasitas jalan underpass 4 lajur diperoleh dari analisis kapasitas jalan menggunakan metode PKJI 2014. Berikut rumusan yang digunakan:

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

Keterangan :

$C$  : kapasitas (skr/jam)

$C_0$  : kapasitas dasar (skr/jam)

$FC_{LJ}$ : Faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar lajur atau jalur lalu lintas

$FC_{PA}$ : Faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah hanya pada jalan tak terbagi

$FC_{HS}$ : Faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu atau berkereb

$FC_{UK}$ : Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota

4. Perhitungan derajat memperhitungkan derajat kejemuhan yang tetap melewati jalan eksisting dan jalan underpass menggunakan metode PKJI 2014. Berikut rumusan yang digunakan:

$$Dj = \frac{q}{C}$$

Keterangan :

$Dj$  = Derajat kejemuhan

$q$  = semua arus lalu lintas yang masuk simpang dalam satuan skr/jam

- c. Perbandingan antara lalu lintas kondisi eksisting dengan lalu lintas rencana

### 3.5 Analisis Ekonomi

#### a. Analisis Penghematan Biaya Operasional Kendaraan

Penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) diperoleh dengan cara membandingkan BOK pada kondisi nothing (sebelum adanya underpass) dan setelah adanya underpass. Analisis menggunakan metode jasa marga. Berikut rumusan yang digunakan:

## 1. Konsumsi Bahan Bakar

$$\text{Konsumsi BBM} = \text{Konsumsi BBM Dasar} [1 + (kk + kl + kr)]$$

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

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

$$\text{Gol IIa} = 2,26533 * \text{Konsumsi bahan bakar dasar Gol I}$$

$$\text{Gol IIb} = 2,90805 * \text{Konsumsi bahan bakar dasar Gol I}$$

Keterangan :

$kk$  Koreksi akibat kelandaian

$kl$  koreksi akibat kondisi lalu lintas

$kr$  koreksi akibat kerataan permukaan jalan (roughness)

Tabel 3.1 Faktor Koreksi konsumsi bahan bakar dasar kendaraan golongan I, IIa, IIb

Faktor	Batasan	Nilai
Koreksi kelandaian negatif ( $kk$ )	$G < -5\%$	-0,337
	$-5\% < G < 0\%$	-0,158
Koreksi kelandaian positif ( $kk$ )	$0\% \leq G < 5\%$	0,400
	$G \geq 5\%$	0,820
Koreksi lalu lintas ( $kl$ )	$0 < DS < 0,6$	0,050
	$0,6 \leq DS < 0,8$	0,185
	$DS \geq 0,8$	0,253
Koreksi kerataan ( $kr$ )	$< 3 \text{m/km}$	0,035
	$\geq 3 \text{m/km}$	0,085

(Sumber : Tamin, 2008)

2. Konsumsi minyak pelumas

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

Tabel 3.2 Konsumsi minyak pelumas

<b>Kecepatan (km/jam)</b>	<b>Jenis Kendaraan</b>		
	<b>Gol I</b>	<b>Gol IIa</b>	<b>Gol IIb</b>
10-20	0,0032	0,0060	0,0049
20-30	0,0030	0,0057	0,0046
30-40	0,0028	0,0055	0,0044
40-50	0,0027	0,0054	0,0043
50-60	0,0027	0,0054	0,0043
60-70	0,0029	0,0055	0,0044
70-80	0,0031	0,0057	0,0046
80-90	0,0033	0,0060	0,0049
90-100	0,0035	0,0064	0,0053
100-110	0,0038	0,0070	0,0059

(Sumber : Tamin, 2008)

Tabel 3.3 Faktor koreksi pelumas

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

(Sumber : Tamin, 2008)

3. Konsumsi Ban

Golongan I ,  $Y = 0,0008848V - 0,0045333$

Golongan IIa,  $Y = 0,0012356V - 0,0064667$

Golongan IIb ,  $Y = 0,0015553V - 0,0059333$

Dimana :

Y : Pemakaian ban per 1000km

#### 4. Pemeliharaan

Pemeliharaan terdiri dari biaya suku cadang dan biaya jam kerja mekanik.

➤ Biaya Suku cadang

$$\text{Golongan I , } Y = 0,0000064V + 0,0005567$$

$$\text{Golongan IIa , } Y = 0,0000332V + 0,0020891$$

$$\text{Golongan IIb , } Y = 0,0000191V + 0,0015400$$

Dimana :

$$Y \quad \text{Pemeliharaan suku cadang per 1000km}$$

$$Y' \quad Y^*\text{harga kendaraan (p/1000km)}$$

➤ Pemeliharaan jam kerja mekanik

$$\text{Golongan I, } Y = 0,00362V + 0,36267$$

$$\text{Golongan IIa , } Y = 0,02311V + 1,97733$$

$$\text{Golongan IIb , } Y = 0,01511V + 1,21200$$

Dimana :

$$Y \quad \text{Jam montir per 1000km}$$

$$Y' \quad Y^*\text{Upah kerja per jam (Rp/1000km)}$$

#### b. Analisis Nilai Waktu

Analisis Nilai waktu diperoleh dengan cara membandingkan nilai waktu pada kondisi eksisting dan setelah adanya underpass.

Perhitungan analisis nilai waktu menggunakan metode Jasa Marga.

Berikut rumusan yang digunakan:

*Nilai waktu: Max {(K x Nilai waktu dasar); Nilai waktu maksimum)*

Tabel 3.4 Nilai Waktu Minimum (Rp/Jam)

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

(Sumber : Tamin, 2008)

Tabel 3.5 Nilai Waktu dari Berbagai Studi

<b>Referensi</b>	<b>Nilai Waktu (Rp/Jam/kend)</b>		
	<b>Gol I</b>	<b>Gol IIa</b>	<b>Gol IIb</b>
PT. Jasa Marga (1990-1996), Formula Herbert Mohring	12.287	18.534	13.768
Padalarang-Cileunyi (1996)	3.385 - 5.425	3.827 - 38.344	5.716
Semarang (1996)	3.411 - 6.221	14.541	1.506
IHCM (1995)	3.281,25	18.212	4.971,20
PCI (1979)	1.341	3.827	3.152
JIUTR northern extension (PCI 1989)	7.067	14.670	3.659
Surabaya-Mojokerto (JICA 1991)	8.880	7.960	7.980

(Sumber : Tamin, 2008)

Tabel 3.6 Nilai K untuk Beberapa Kota

<b>No</b>	<b>Kabupaten/Kota</b>	<b>Nilai K</b>
1	Jakarta	1.00
2	Cianjur	0.15
3	Bandung	0.39
4	Cirebon	0.06
5	Semarang	0.52
6	Surabaya	0.74
7	Gresik	0.25
8	Mojokerto	0.02
9	Medan	0.46

(Sumber : Tamin, 2008)

### c. Analisis Benefit Cost Ratio (BCR)

Penilaian kelayakan rencana pembangunan proyek Underpass Kentungan berdasarkan analisis BCR sebagai berikut:

$$\text{BCR} = \frac{\text{Present value benefits}}{\text{Present value cost}}$$

$$\text{Benefit} = \Delta \text{BOK} + \Delta \text{Nilai Waktu}$$

$$\text{Benefit} = (\text{BOK Eksisting} - \text{BOK Kondisi baru}) + \\ (\text{Nilai waktu Eksisting} - \text{Nilai waktu kondisi baru})$$

Dimana:

Benefit: Penghematan BOK, Penghematan nilai waktu

Cost : biaya pembangunan dan pemeliharaan underpass

(sumber: Departemen Pekerjaan Umum, 2005)

### d. Perhitungan Net Present Value (NPV)

Perhitungan NPV dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{NPV} = \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+i)^t} - C_0$$

Dengan pengertian:

$\text{NPV}$  = Nilai bersih sekarang

$C_t$  = Aliran kas masuk bersih (net cash inflow) selama periode t

$C_0$  = Total biaya investasi

i = Suku bunga

t = Jangka waktu

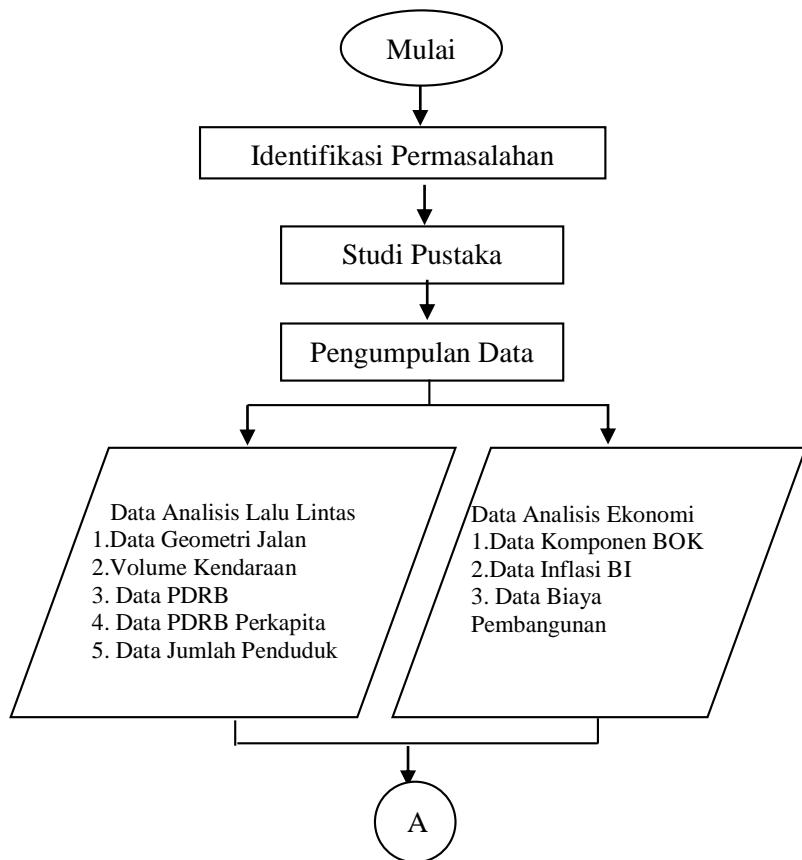
(sumber: Departemen Pekerjaan Umum, 2005)

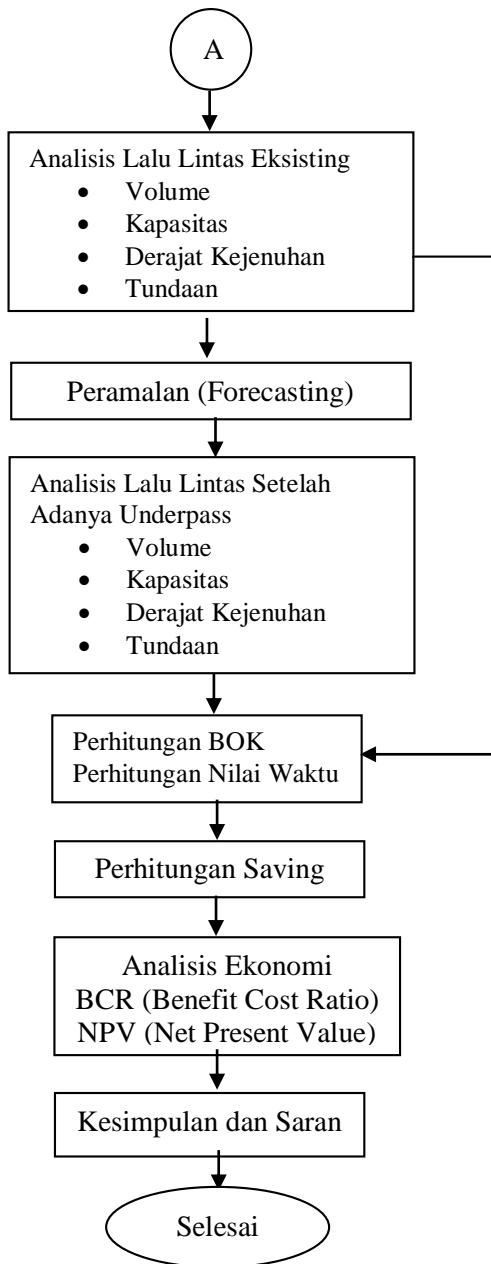
## 3.6 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan berisi tentang hasil studi yang telah dilakukan tentang kelayakan berdasarkan lalu lintas dan ekonomi dari pembangunan underpass Kentungan. Pembangunan Underpass Kentungan dikatakan layak ketika nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR) > 1 dan *Net Present Value* (NPV) > 0

### 3.7 Bagan Alir (Flow Chart)

Bagan Alir (flow chart) merupakan urutan kegiatan dalam Tugas Akhir ini dapat dilihat pada bagan dibawah ini.





*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **BAB IV**

### **DATA DAN ANALISIS**

#### **4.1 Umum**

Pada bab data dan analisis akan dijelaskan bagaimana cara pengumpulan data untuk Tugas Akhir ini dan apa saja data-data yang dikumpulkan. Selanjutnya dilakukan analisis perhitungan, dimana analisis perhitungan pada Tugas Akhir ini akan digunakan untuk mengetahui kelayakan pembangunan Underpass pada simpang Kentungan, Yogyakarta. Untuk mengetahui volume lalu lintas pada jalan menggunakan data sekunder yang diperoleh dari PT. Istaka Karya (Persero). Dari hasil pengumpulan data, selanjutnya data yang terkumpul diolah untuk mendapatkan kapasitas jalan, derajat kejemuhan, tundaan serta panjang antrian yang diperlukan untuk evaluasi kinerja lalu lintas. Data-data yang telah terkumpul selanjutnya akan digunakan dalam perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan Nilai Waktu.

#### **4.2 Pengumpulan Data**

##### **4.2.1 Jumlah Penduduk**

Jumlah Penduduk Kota Yogyakarta berdasarkan data sensus penduduk BPS tahun 2019 sebanyak 3.842.932 jiwa. Data jumlah penduduk ini nantinya akan digunakan dalam perhitungan untuk menentukan ukuran kota.

##### **4.2.2 Data Peningkatan Jumlah Penduduk**

Data peningkatan jumlah penduduk Yogyakarta dari 2010 hingga 2019 didapatkan dari website *yogyakarta.bps.go.id*. Data peningkatan jumlah penduduk digunakan untuk meramalkan besarnya faktor pertumbuhan bus dan angkutan umum. Data peningkatan jumlah penduduk pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Peningkatan Jumlah Penduduk Yogyakarta 2010-2019

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)
2010	3.467.489
2011	3.509.997
2012	3.552.462
2013	3.594.854
2014	3.637.116
2015	3.679.176
2016	3.720.912
2017	3.762.167
2018	3.802.872
2019	3.842.932

Data persentase peningkatan jumlah penduduk pada tabel 4.2  
 Tabel 4.2 Persentase Peningkatan Jumlah Penduduk Yogyakarta  
 2010-2019

Tahun	%Peningkatan
2010-2011	1.2259015
2011-2012	1.2098301
2012-2013	1.1933133
2013-2014	1.1756249
2014-2015	1.1564107
2015-2016	1.1343844
2016-2017	1.1087336
2017-2018	1.0819562
2018-2019	1.0534144
<b>Rata</b>	<b>1.2259015</b>

#### **4.2.3 Data Peningkatan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)**

Data peningkatan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dari 2010 hingga 2018 didapatkan dari website [yogyakarta.bps.go.id](http://yogyakarta.bps.go.id). Data peningkatan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) digunakan untuk meramalkan besarnya faktor pertumbuhan truk dan angkutan barang. Data peningkatan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Peningkatan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)  
2010-2018

Tahun	Produk Domestik Regional Bruto Menurut Pengeluaran Tahunan (Juta Rupiah)
2010	64.678.968,20
2011	71.369.958,10
2012	77.247.860,60
2014	92.842.484,20
2015	101.440.518,40
2016	109.962.353,60
2017	119.130.999,90
2018	129.877.458,00

Data persentase peningkatan produk domestik regional bruto pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Persentase Peningkatan Produk Domestik Regional Bruto Yogyakarta 2010-2018

Tahun	% Peningkatan
2010-2011	10.34
2011-2012	8.24
2012-2014	10.09
2014-2015	9.26
2015-2016	8.40
2016-2017	8.34
2017-2018	9.02
Rata	10.34

#### 4.2.4 Data Peningkatan Produk Domestik Regional Bruto Per Kapita

Data peningkatan Produk Domestik Regional Bruto Perkapita (PDRB Perkapita) dari 2010 hingga 2018 didapatkan dari website *yogyakarta.bps.go.id*. Data peningkatan Produk Domestik Regional Bruto Perkapita (PDRB Perkapita) digunakan untuk meramalkan besarnya faktor pertumbuhan kendaraan pribadi. Data peningkatan Produk Domestik Regional Bruto Perkapita (PDRB Perkapita) pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Peningkatan Produk Domestik Regional Bruto Perkapita (PDRB Perkapita) 2010-2018

Tahun	Produk Domestik Regional Bruto Per Kapita (Ribu Rupiah)
2010	18.652,97
2011	19.387,45
2012	20.183,88
2013	21.037,7
2014	21.867,9
2015	22.688,36
2016	23.565,68
2017	24.534,27
2018	25.776,98

Data persentase peningkatan produk domestik regional bruto pada tabel 4.4

Tabel 4.6 Persentase Peningkatan Produk Domestik Regional Bruto Perkapita (PDRB Perkapita) Yogyakarta 2010-2018

Tahun	%Peningkatan
2010-2011	3.94
2011-2012	4.11
2012-2013	4.23
2013-2014	3.95
2014-2015	3.75
2015-2016	3.87
2016-2017	4.11
2017-2018	5.07
Rata-Rata	4.13

#### 4.2.4 Data Peningkatan Jumlah Kendaraan

Dari analisis pertumbuhan jumlah penduduk, PDRB, dan PDRB Perkapita maka diperoleh persentase peningkatan jumlah Kendaraan setiap tahunnya.

1. Peningkatan Jumlah Kendaraan Sepeda Motor (SM) menggunakan analisa peningkatan PDRB Perkapita yaitu 4,13%.
2. Peningkatan Jumlah Kendaraan Ringan (KR) yaitu 4,078%.  
Peningkatan Jumlah Kendaraan Ringan (KR) dipengaruhi oleh analisa PDRB perkapita dan Jumlah penduduk yogyakarta. Analisa PDRB perkapita mempengaruhi peningkatan jumlah kendaraan pribadi dan Analisa Jumlah Penduduk mempengaruhi peningkatan jumlah kendaraan umum. Pembobotan pengaruh PDRB perkapita dan Jumlah Penduduk menggunakan data jumlah kendaraan bermotor yang terdaftar menurut jenisnya di D.I. Yogyakarta tahun 2015. Data jumlah kendaraan bermotor yang terdaftar menurut jenisnya di D.I. Yogyakarta tahun 2015 terdapat pada tabel 4.7. Data pembobotan kendaraan ringan terdapat pada tabel 4.8.
3. Peningkatan Jumlah Kendaraan Berat (KB) yaitu 8,891%.  
Peningkatan Jumlah Kendaraan Berat (KB) dipengaruhi oleh analisa PDRB dan Jumlah penduduk yogyakarta. Analisa PDRB mempengaruhi peningkatan jumlah kendaraan barang dan Analisa Jumlah Penduduk mempengaruhi peningkatan jumlah kendaraan umum. Pembobotan pengaruh PDRB dan Jumlah Penduduk menggunakan data jumlah kendaraan bermotor yang terdaftar menurut jenisnya di D.I. Yogyakarta tahun 2015. Data jumlah kendaraan bermotor yang terdaftar menurut jenisnya di D.I. Yogyakarta tahun 2015 terdapat pada tabel 4.7. Data pembobotan kendaraan berat terdapat pada tabel 4.9.

Tabel 4.7 Jumlah Kendaraan Bermotor yang Terdaftar menurut Jenisnya di D.I. Yogyakarta tahun 2015

Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan Bermotor yang Terdaftar menurut Jenisnya di D.I. Yogyakarta			
	Bukan Umum Perorangan	Umum Perusahaan	Pemerintah	Jumlah
	2015	2015	2015	2015
Mobil Penumpang	199858	3598	3202	206658
1. Sedan	39471	1287	340	41098
2. Station Wagon	30258	941	1255	32454
3. Mini bus	115676	1357	-	118403
4. Jeep	14453	13	237	14703
5. Lain-lain	-	-	-	-
Mobil Bus	7553	3508	497	11558
1. Bus Biasa	232	2134	274	2640
2. Mikro bus	7321	1374	223	8918
3. Bus Tingkat	-	-	-	-
4. Lain-lain	-	-	-	-
Mobil Barang	55357	4635	1151	61143
1. Pick Up	40733	1205	450	42388
2. Van	224	14	1	239
3. Truk Barang	14162	3408	691	18261
4. Truk Tank BBM/Air	170	1	1	172
5. Kabin Ganda	50	6	8	64
6. Lain-lain	18	1	-	19

Tabel 4.8 Pembobotan Kendaraan Pribadi dan Kendaraan Umum pada Kendaraan Ringan (KR)

Golongan	Jenis	Jumlah Kendaraan	Bobot	% Peningkatan	% rata peningkatan
Kendaraan Ringan	Kendaraan Pribadi	199858	0.98	4.13	4.078
	Kendaraan Umum	3598	0.017	1.225	

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 4.9 Pembobotan Kendaraan Barang dan Kendaraan Umum pada Kendaraan Berat (KB)

Golongan	Jenis	Jumlah Kendaraan	Bobot	% Peningkatan	% rata peningkatan
Kendaraan Berat	Kendaraan Barang	61143	0.841	10.34	8.891
	Kendaraan Umum	11558	0.159	1.225	

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

#### 4.2.5 Data Teknis dan Geometrik Jalan

Berikut merupakan data geometrik jalan pada Simpang Kentungan :

- Dari Arah Timur
  - Lebar efektif : 9 meter
  - Lebar bahu jalan : 0,5 meter
  - Tipe jalan : 6/2 T
- Dari Arah Barat
  - Lebar efektif : 9 meter
  - Lebar bahu jalan : 0,5 meter
  - Tipe jalan : 6/2 T
- Dari Arah Utara
  - Lebar efektif : 7 meter
  - Lebar bahu jalan : 0,5 meter
  - Tipe jalan : 4/2 T

- Dari Arah Selatan  
Lebar efektif : 7 meter  
Lebar bahu jalan : 0,5 meter  
Tipe jalan : 4/2 T

## 4.3 Pengolahan Data

### 4.3.1 Ekivalensi Kendaraan Ringan (ekr)

Perhitungan volume pada simpang bersinyal ini dibagi menjadi Kendaraan Ringan (KR), Kendaraan Berat (KB), dan Sepeda Motor(SM) kemudian setelah itu dilakukan penggolongan kendaraan ke 5 golongan yaitu Golongan I, Golongan II, Golongan III, Golongan IV, dan Golongan V dimana Golongan I sama dengan Golongan I, Golongan II sama dengan Golongan IIA, serta Golongan III, IV, dan V sama dengan Golongan IIB sebagaimana penggolongan tersebut tertulis pada peraturan Jasa Marga. Pembagian golongan ini nantinya akan digunakan pada perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK).

Setelah mendapatkan volume masing-masing kendaraan (kendaraan/jam), data satuan kendaraan dikalikan faktor ekivalensi kendaraan ringan (ekr) agar mendapatkan satuan kendaraan ringan (skr). Faktor ekr yang digunakan yaitu:

Kendaraan Ringan (KR) : :

- Terlindung : 1,00
- Terlawan : 1,00

Kendaraan Berat (KB) :

- Terlindung : 1,30
- Terlawan : 1,30

Sepeda Motor (SM) :

- Terlindung : 0,15
- Terlawan : 0,4

#### **4.3.2 Volume Lalu Lintas Eksisting Simpang**

Kondisi Simpang Kentungan pada saat ini tergolong padat, Volume kendaraan akan bertambah tinggi pada saat peak hour. Berikut merupakan contoh perhitungan volume kendaraan untuk Simpang Kentungan dari arah Timur.

- Belok Kiri

$$\begin{array}{lll} \text{KR} & : 164 \times 1,00 & = 164 \text{ skr/jam} \\ \text{KB} & : 15 \times 1,30 & = 19,5 \text{ skr/jam} \\ \text{SM} & : 986 \times 0,15 & = 147,9 \text{ skr/jam} \end{array}$$

- Belok Kanan

$$\begin{array}{lll} \text{KR} & : 204 \times 1,00 & = 204 \text{ skr/jam} \\ \text{KB} & : 32 \times 1,30 & = 41,6 \text{ skr/jam} \\ \text{SM} & : 424 \times 0,15 & = 63,6 \text{ skr/jam} \end{array}$$

- Lurus

$$\begin{array}{lll} \text{KR} & : 530 \times 1,00 & = 530 \text{ skr/jam} \\ \text{KB} & : 13 \times 1,30 & = 16,9 \text{ skr/jam} \\ \text{SM} & : 2141 \times 15 & = 321,15 \text{ skr/jam} \end{array}$$

- Total

$$\begin{array}{lll} \text{KR} & : 898 \times 1,00 & = 898 \text{ skr/jam} \\ \text{KB} & : 60 \times 1,30 & = 78 \text{ skr/jam} \\ \text{SM} & : 3551 \times 0,15 & = 532,65 \text{ skr/jam} \end{array}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, didapatkan data jumlah kendaraan dari arah timur yang berbelok kiri, belok kanan, dan lurus dalam skr/jam. Untuk mendapatkan volume kendaraan per hari, volume kendaraan dalam 1 jam harus dibagi dengan faktor LHRT

dimana untuk jalan perkotaan berkisar antara 7% sampai dengan 12%. Kemudian diambil faktor LHRT sebesar 10%. Perhitungan volume kendaraan per tahunnya dihitung dengan mengalikan volume kendaraan per hari dengan 365 (jumlah hari dalam 1 tahun). Berikut ini merupakan contoh perhitungan volume kendaraan per tahunnya dari arah timur.

- Total

$$\begin{array}{lll} \text{KR} & = (898/0.10) \times 365 & = 3.277.700 \text{ skr/tahun} \\ \text{KB} & = (78/0.10) \times 365 & = 284.700 \text{ skr/tahun} \\ \text{SM} & = (532,65/0.10) \times 365 & = 1.944.172,5 \text{ skr/tahun} \end{array}$$

$$\begin{aligned} \text{TOTAL} &= \text{KR} + \text{KB} + \text{SM} \\ &= 3.277.700 + 284.700 + 1.944.172,5 \\ &= 5.506.572,5 \text{ skr/tahun} \end{aligned}$$

Contoh perhitungan diatas juga digunakan pada ruas lainnya sehingga mendapatkan hasil sebagai berikut:

- Dari Arah Timur

Tabel 4.10 Volume Kendaraan Tahunan ( Dari Arah Timur)

Tahun	DARI ARAH TIMUR							
	skr/jam				skr/tahun			
	KR	KB	SM	Q TOTAL	KR	KB	SM	Q TOTAL
2019	898	78	533	1509	3277700	284700	1944173	5506573

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

- Dari Arah Barat

Tabel 4.11 Volume Kendaraan Tahunan ( Dari Arah Barat)

Tahun	DARI ARAH BARAT							
	skr/jam				skr/tahun			
	KR	KB	SM	Q TOTAL	KR	KB	SM	Q TOTAL
2019	1058	142	492	1691	3861700	517205	1794705	6173610

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

- Dari Arah Utara

Tabel 4.12 Volume Kendaraan Tahunan ( Dari Arah Utara)

Tahun	DARI ARAH UTARA							
	skr/jam				skr/tahun			
	KR	KB	SM	Q TOTAL	KR	KB	SM	Q TOTAL
2019	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

- Dari Arah Selatan

Tabel 4.13 Volume Kendaraan Tahunan ( Dari Arah Selatan)

Tahun	DARI ARAH SELATAN							
	skr/jam				skr/tahun			
	KR	KB	SM	Q TOTAL	KR	KB	SM	Q TOTAL
2019	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

- Dari Timur ke Barat Sebelum Adanya Underpass (Lurus)

Tabel 4.14 Volume Kendaraan Tahunan (Dari Timur ke Barat Sebelum Adanya Underpass)

Tahun	DARI TIMUR KE BARAT							
	skr/jam				skr/tahun			
	KR	KB	SM	Q TOTAL	KR	KB	SM	Q TOTAL
2019	530	17	321	868	1934500	61685	1172198	3168383

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

- Dari Selatan ke Utara Sebelum Adanya Underpass

Tabel 4.15 Volume Kendaraan Tahunan (Dari Barat ke Timur Sebelum Adanya Underpass)

Tahun	DARI TIMUR KE BARAT							
	skr/jam				skr/tahun			
	KR	KB	SM	Q TOTAL	KR	KB	SM	Q TOTAL
2019	700	133	341	1174	2555000	483990	1245563	4284553

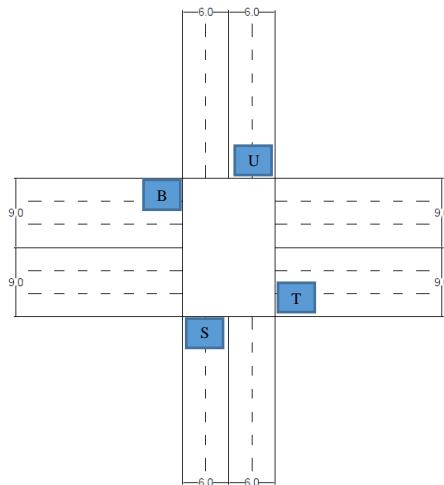
(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

#### 4.4 Perhitungan Kinerja Simpang *Without Project*

Tujuan Perhitungan ini yaitu untuk mengetahui kondisi jalan tersebut ketika sebelum dibangun *underpass* baik dari segi kapasitas jalan, volume kendaraan, derajat kejemuhan, panjang antrian dan tundaan.

##### 4.4.1 Fase Simpang *Without Project*

Titik pendekat simpang terdapat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Simpang Kentungan (*Without Project*)

Simpang Kentungan (*without project*) merupakan simpang dengan 4 fase. Urutan fase dan waktu siklus Simpang Kentungan (*without project*) terdapat pada tabel 4.16.

Tabel 4.16 Fase Simpang Kentungan (*Without Project*)

Fase	Waktu Merah (detik)	Waktu Hijau (detik)	Waktu Kuning (detik)	All Red (detik)	Waktu Siklus (detik)
	107	35	3	1	146
	117	25	3	1	146
	102	40	3	1	146
	112	30	3	1	146

#### 4.4.2 Perhitungan Kapasitas Simpang *Without Project*

Perhitungan kapasitas jalan dilakukan dengan memperhatikan faktor-faktor seperti mencari arus jenuh terlebih dahulu, kemudian rasio hijau, waktu hilang total, waktu hijau per fase, serta waktu siklus. Arus jenuh (S) merupakan hasil perkalian antara arus jenuh

dasar dengan faktor-faktor koreksi untuk menyesuaikan antara kondisi eksisting dengan kondisi ideal. Faktor-faktor yang memengaruhi perhitungan arus jenuh antara lain hambatan samping, ukuran kota, kelandaian, kendaraan parkir, arus belok kanan, dan arus belok kiri.

Berikut ini merupakan contoh perhitungan kapasitas pada Simpang Kentungan dari arah Timur tahun 2019:

- $S_0 = 600 \times \text{Lebar efektif (Le)}$   
 $= 600 \times 9 \text{ meter}$   
 $= 5400 \text{ skr/jam}$
  
- $S = S_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{Bka}$   
 $= 5400 \times 0.927 \times 1.05 \times 1 \times 1 \times 0,965 \times 1,053$   
 $= 5340,33 \text{ skr/jam}$
  
- Waktu siklus (c) = 146 detik
- Arus Kendaraan (Q) = 1179 skr/jam
- Waktu Hijau per Fase = 35 detik
- Rasio Arus Kendaraan (R<sub>qs</sub>) = Q/S  
 $= 1179/5340,33$   
 $= 0.22$
  
- Kapasitas =  $S \times H_i / c$   
 $= 5340,33 \times 35 / 146$   
 $= 1280.214$

Hasil perhitungan kapasitas simpang pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Hasil Perhitungan Kapasitas Simpang (Without Project)

Tahun	Kapasitas (C) (smp/jam)			
	Timur	Barat	Utara	Selatan
2019	1280.2151	1462.0254	760.91457	835.49655
2020	1280.4972	1462.3815	761.12908	835.84966
2021	1280.4524	1462.5495	761.28011	835.99079
2022	1280.6777	1462.8904	761.49452	836.0174
2023	1280.834	1463.0873	761.4431	836.50494
2024	1280.9721	1463.1203	761.67038	836.51393

Lanjutan Tabel 4.17 Hasil Perhitungan Kapasitas Simpang (Without Project)

Tahun	Kapasitas (C) (smp/jam)			
	Timur	Barat	Utara	Selatan
2025	1280.9984	1463.4359	761.91039	836.61853
2026	1281.455	1463.7793	761.94638	836.77674
2027	1281.4798	1463.8556	762.03982	837.17049
2028	1281.5533	1464.0364	762.22208	837.1573
2029	1281.6376	1464.12	762.32245	837.28183
2030	1281.719	1464.3685	762.4672	837.53506
2031	1281.8405	1464.443	762.53701	837.71637
2032	1281.8443	1464.6587	762.70678	837.8103
2033	1281.9998	1464.7637	762.77724	837.94073
2034	1282.0443	1464.9971	762.96584	838.01985
2035	1282.1956	1465.1106	763.00599	838.09027
2036	1282.3755	1468.3429	763.08428	838.26191
2037	1282.3815	1465.3867	763.19583	838.35388
2038	1282.4638	1465.4499	763.24516	838.49908
2039	1282.5982	1465.5892	763.37149	838.57539
2040	1282.6631	1465.6861	763.458	838.73325
2041	1282.8013	1465.8158	763.49136	838.70681
2042	1282.8105	1465.8504	763.55023	838.89506
2043	1282.8302	1466.0037	763.69035	838.89128
2044	1282.881	1466.0444	763.70302	839.08502
2045	1282.9522	1466.2352	763.8098	839.11629
2046	1283.0932	1466.2204	763.83416	839.16804
2047	1283.1168	1466.3365	763.94374	839.25595
2048	1283.1172	1466.4239	763.98843	839.36132
2049	1283.1684	1466.4485	764.03597	839.45335
2050	1283.2578	1466.5921	764.08553	839.47796

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

#### 4.4.3 Analisis Volume Lalu Lintas (Without Project)

Analisis volume lalu lintas without project adalah hasil perhitungan forecasting volume lalu lintas setiap tahunnya pada ruas jalan eksisting selama umur rencana 30 tahun dimana volume kendaraan ini akan memengaruhi perhitungan kelayakan dari pembangunan *Underpass* Kentungan. Volume lalu lintas didapatkan dari volume lalu lintas tahunan dengan mengalikan persentase

pertumbuhan kendaraan per jenis kendaraan dimana pertumbuhan kendaraan dapat dilihat pada sub bab 4.2.4. Contoh perhitungan forecasting tahunan pada simpang Kentungan adalah sebagai berikut:

$$V_n = V_{n-1} + (V_{n-1} \times i)$$

Dimana :

$V_n$  = Volume Kendaraan Tahun ke n

$V_{n-1}$  = Volume Kendaraan Tahun ke (n-1)

i = Presentase Pertumbuhan Kendaraan

Dibawah ini merupakan contoh perhitungan kendaraan per tahun underpass eksisting dari arah Timur pada tahun 2020:

Per 1 jam

$$\text{KR} : 898 + (898 \times 4,078\%) = 934,62 \text{ skr/jam}$$

$$\text{KB} : 78 + (78 \times 8.891\%) = 84,93 \text{ skr/jam}$$

$$\text{SM} : 532,65 + (532,65 \times 4.13\%) = 1508,65 \text{ skr/jam}$$

Per 1 tahun

$$\text{KR} : (934,62/0,1) \times 365 = 3.411.364,61 \text{ skr/tahun}$$

$$\text{KB} : (84,93/0,1) \times 365 = 310.012,68 \text{ skr/tahun}$$

$$\text{SM} : (532,65/0,1) \times 365 = 2.022.192,14 \text{ skr/tahun}$$

Perhitungan tersebut digunakan juga untuk arah lainnya. Hasil perhitungan volume dari arah timur pada Tabel 4.18, hasil perhitungan volume dari arah barat pada Tabel 4.19, hasil perhitungan volume dari arah timur pada Tabel 4.20 dan hasil perhitungan volume dari arah selatan Tabel 4.21.

Tabel 4.18 Volume Kendaraan Tahunan (Dari Arah Timur)

Tahun	DARI ARAH TIMUR							
	skr/jam				skr/tahun			
	KR	KB	SM	Q TOTAL	KR	KB	SM	Q TOTAL
2019	898	78	533	1509	3277700	284700	1944173	5506573
2020	935	85	554	1574	3411365	310013	2022192	5743569
2021	973	92	576	1641	3550480	337576	2103343	5991399
2022	1012	101	599	1712	3695269	367590	2187750	6250608
2023	1054	110	623	1787	3845962	400272	2275544	6521778
2024	1097	119	648	1865	4002800	435860	2366862	6805522
2025	1141	130	674	1946	4166034	474613	2461844	7102491
2026	1188	142	702	2031	4335925	516811	2560638	7413373
2027	1236	154	730	2120	4512744	562760	2663396	7738900
2028	1287	168	759	2214	4696774	612795	2770278	8079847
2029	1339	183	789	2312	4888308	667279	2881450	8437037
2030	1394	199	821	2414	5087653	726607	2997082	8811342
2031	1451	217	854	2522	5295128	791209	3117355	9203692
2032	1510	236	888	2634	5511063	861556	3242455	9615073
2033	1571	257	924	2752	5735804	938156	3372574	10046535
2034	1636	280	961	2876	5969711	1021568	3507916	10499194
2035	1702	305	1000	3007	6213155	1112396	3648688	10974239
2036	1772	332	1040	3143	6466528	1211299	3795110	11472937
2037	1844	361	1081	3287	6730233	1318995	3947408	11996636
2038	1919	393	1125	3437	7004692	1436267	4105817	12546776
2039	1997	428	1170	3596	7290343	1563966	4270584	13124892
2040	2079	467	1217	3762	7587643	1703018	4441962	13732623
2041	2164	508	1266	3937	7897067	1854433	4620218	14371719
2042	2252	553	1317	4122	8219110	2019311	4805628	15044048
2043	2344	602	1369	4316	8554285	2198848	4998477	15751610
2044	2439	656	1424	4520	8903129	2394347	5199066	16496542
2045	2539	714	1482	4735	9266198	2607229	5407705	17281132
2046	2642	778	1541	4961	9644074	2839037	5624716	18107827
2047	2750	847	1603	5200	10037359	3091456	5850436	18979251
2048	2862	922	1667	5452	10446683	3366317	6085214	19898214
2049	2979	1004	1734	5717	10872698	3665617	6329414	20867729
2050	3100	1094	1804	5998	11316087	3991527	6583413	21891027

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 4.19 Volume Kendaraan Tahunan (Dari Arah Barat)

Tahun	DARI ARAH BARAT							
	skr/jam				skr/tahun			
	KR	KB	SM	Q TOTAL	KR	KB	SM	Q TOTAL
2019	1058	142	492	1691	3861700	517205	1794705	6173610
2020	1101	154	511	1767	4019180	563190	1866727	6449096
2021	1146	168	532	1846	4183082	613263	1941638	6737983
2022	1193	183	553	1929	4353668	667788	2019556	7041013
2023	1241	199	576	2016	4531211	727161	2100601	7358973
2024	1292	217	599	2108	4715994	791813	2184898	7692705
2025	1345	236	623	2204	4908312	862213	2272578	8043103
2026	1400	257	648	2304	5108473	938872	2363777	8411122
2027	1457	280	674	2410	5316796	1022348	2458635	8797779
2028	1516	305	701	2522	5533615	1113245	2557300	9204160
2029	1578	332	729	2639	5759276	1212223	2659924	9631424
2030	1642	362	758	2762	5994140	1320002	2766667	10080809
2031	1709	394	788	2891	6238581	1437363	2877694	10553637
2032	1779	429	820	3028	6492990	1565159	2993175	11051325
2033	1851	467	853	3171	6757774	1704318	3113292	11575383
2034	1927	508	887	3323	7033356	1855848	3238228	12127432
2035	2006	554	923	3482	7320176	2020852	3368178	12709206
2036	2087	603	960	3650	7618693	2200526	3503343	13322562
2037	2172	656	998	3827	7929383	2396175	3643932	13969490
2038	2261	715	1038	4014	8252744	2609219	3790163	14652125
2039	2353	778	1080	4212	8589291	2841204	3942262	15372757
2040	2449	848	1123	4420	8939562	3093816	4100465	16133843
2041	2549	923	1168	4641	9304117	3368887	4265017	16938021
2042	2653	1005	1215	4873	9683539	3668414	4436172	17788126
2043	2761	1094	1264	5120	10078434	3994573	4614196	18687203
2044	2874	1192	1315	5380	10489432	4349731	4799363	19638526
2045	2991	1298	1368	5656	10917191	4736465	4991962	20645619
2046	3113	1413	1423	5949	11362394	5157584	5192289	21712268
2047	3240	1539	1480	6258	11825753	5616145	5400656	22842554
2048	3372	1675	1539	6587	12308007	6115477	5617384	24040868
2049	3510	1824	1601	6935	12809928	6659204	5842810	25311941
2050	3653	1987	1665	7304	13332316	7251273	6077282	26660872

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 4.20 Volume Kendaraan Tahunan (Dari Arah Utara)

Tahun	DARI ARAH UTARA							
	skr/jam				skr/tahun			
	KR	KB	SM	Q TOTAL	KR	KB	SM	Q TOTAL
2019	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2020	721	76	501	1299	2632601	279011	1830280	4741893
2021	751	83	522	1355	2739958	303818	1903730	4947506
2022	781	91	543	1414	2851694	330831	1980126	5162651
2023	813	99	564	1476	2967986	360245	2059589	5387820
2024	846	107	587	1541	3089020	392274	2142240	5623535
2025	881	117	610	1608	3214991	427151	2228208	5870350
2026	917	127	635	1679	3346098	465129	2317626	6128854
2027	954	139	660	1753	3482552	506484	2410632	6399668
2028	993	151	687	1831	3624570	551516	2507371	6683457
2029	1034	165	715	1913	3772380	600551	2607992	6980923
2030	1076	179	743	1998	3926218	653946	2712651	7292814
2031	1120	195	773	2088	4086329	712088	2821509	7619927
2032	1165	212	804	2182	4252970	775400	2934736	7963106
2033	1213	231	836	2280	4426406	844341	3052507	8323254
2034	1262	252	870	2384	4606915	919411	3175004	8701330
2035	1314	274	905	2493	4794785	1001156	3302417	9098358
2036	1367	299	941	2607	4990316	1090169	3434943	9515428
2037	1423	325	979	2727	5193821	1187096	3572788	9953704
2038	1481	354	1018	2853	5405625	1292640	3716164	10414429
2039	1541	386	1059	2986	5626066	1407569	3865293	10898929
2040	1604	420	1101	3126	5855497	1532716	4020407	11408621
2041	1670	457	1146	3273	6094285	1668990	4181746	11945021
2042	1738	498	1192	3427	6342810	1817380	4349560	12509749
2043	1809	542	1239	3590	6601469	1978963	4524108	13104540
2044	1882	590	1289	3762	6870677	2154912	4705660	13731250
2045	1959	643	1341	3943	7150864	2346506	4894498	14391868
2046	2039	700	1395	4134	7442476	2555134	5090915	15088524
2047	2122	762	1451	4335	7745980	2782310	5295213	15823503
2048	2209	830	1509	4548	8061861	3029686	5507710	16599257
2049	2299	904	1570	4772	8390624	3299055	5728734	17418413
2050	2393	984	1633	5009	8732793	3592374	5958628	18283796

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 4.21 Volume Kendaraan Tahunan (Dari Arah Selatan)

Tahun	DARI ARAH SELATAN							
	skr/jam				skr/tahun			
	KR	KB	SM	Q TOTAL	KR	KB	SM	Q TOTAL
2019	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2020	733	8	357	1098	2674388	31001	1304089	4009479
2021	763	9	372	1143	2783450	33758	1356422	4173630
2022	794	10	387	1190	2896959	36759	1410855	4344573
2023	826	11	402	1239	3015097	40027	1467473	4522597
2024	860	12	418	1290	3138053	43586	1526363	4708001
2025	895	13	435	1343	3266022	47461	1587616	4901099
2026	931	14	452	1398	3399211	51681	1651327	5102218
2027	969	15	471	1455	3537831	56276	1717594	5311701
2028	1009	17	489	1515	3682103	61280	1786521	5529904
2029	1050	18	509	1577	3832259	66728	1858214	5757202
2030	1093	20	530	1642	3988539	72661	1932785	5993984
2031	1137	22	551	1710	4151192	79121	2010347	6240660
2032	1184	24	573	1780	4320477	86156	2091022	6497655
2033	1232	26	596	1854	4496666	93816	2174935	6765417
2034	1282	28	620	1930	4680040	102157	2262215	7044412
2035	1334	30	645	2010	4870892	111240	2352998	7335130
2036	1389	33	671	2093	5069527	121130	2447424	7638081
2037	1446	36	697	2179	5276263	131900	2545639	7953801
2038	1505	39	725	2269	5491429	143627	2647795	8282851
2039	1566	43	755	2363	5715369	156397	2754052	8625817
2040	1630	47	785	2461	5948442	170302	2864572	8983315
2041	1696	51	816	2563	6191019	185443	2979527	9355990
2042	1765	55	849	2670	6443489	201931	3099095	9744515
2043	1837	60	883	2781	6706255	219885	3223462	10149601
2044	1912	66	919	2896	6979736	239435	3352820	10571990
2045	1990	71	955	3017	7264369	260723	3487368	11012460
2046	2071	78	994	3143	7560610	283904	3627316	11471830
2047	2156	85	1034	3274	7868932	309146	3772880	11950958
2048	2244	92	1075	3411	8189827	336632	3924286	12450745
2049	2335	100	1118	3554	8523808	366562	4081768	12972138
2050	2431	109	1163	3703	8871409	399153	4245569	13516131

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

#### 4.4.4 Perhitungan Derajat Kejemuhan (*Without Project*)

Perhitungan derajat kejemuhan digunakan untuk mengetahui perilaku dan kondisi lalu lintas di suatu simpang maupun masing-masing ruas jalan. Derajat kejemuhan akan memengaruhi kecepatan kendaraan dan faktor koreksi lalu lintas (kl) yang selanjutnya akan digunakan untuk perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK). Derajat kejemuhan dapat dihitung menggunakan rumus:

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

Dimana:

$Dj$  = Derajat kejemuhan

$Q$  = Arus total lalu lintas (skr/jam)

$C$  = Kapasitas jalan (skr/jam)

Berikut ini merupakan contoh perhitungan derajat kejemuhan dari arah timur pada tahun 2019:

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

$$Dj = \frac{1179}{1280.214}$$

$$Dj = 0.92$$

Data derajat kejemuhan kondisi Without Project dari berbagai arah pada tabel 4.22.

Tabel 4.22 Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan Simpang (*Without Project*)

Tahun	Derajat Kejenuhan (Dj)			
	Timur	Barat	Utara	Selatan
2019	0.921	0.987	1.356	1.050
2020	0.959	1.028	1.412	1.092
2021	0.997	1.068	1.470	1.135
2022	1.038	1.112	1.527	1.181
2023	1.079	1.157	1.589	1.231
2024	1.124	1.203	1.655	1.281
2025	1.169	1.252	1.721	1.332
2026	1.217	1.304	1.791	1.385
2027	1.267	1.357	1.864	1.443
2028	1.319	1.412	1.939	1.500
2029	1.371	1.468	2.018	1.560
2030	1.427	1.529	2.100	1.625
2031	1.485	1.591	2.186	1.690
2032	1.545	1.655	2.273	1.759
2033	1.608	1.723	2.366	1.830
2034	1.673	1.793	2.461	1.904
2035	1.742	1.866	2.562	1.981
2036	1.813	1.937	2.667	2.063
2037	1.886	2.021	2.775	2.145
2038	1.963	2.103	2.888	2.232
2039	2.043	2.188	3.005	2.323
2040	2.127	2.277	3.127	2.418
2041	2.213	2.370	3.254	2.516
2042	2.303	2.466	3.386	2.618
2043	2.397	2.567	3.525	2.724
2044	2.493	2.671	3.667	2.836
2045	2.595	2.780	3.817	2.951
2046	2.701	2.894	3.971	3.070
2047	2.811	3.011	4.132	3.194
2048	2.925	3.133	4.301	3.326
2049	3.045	3.260	4.476	3.460
2050	3.169	3.394	4.657	3.601

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

#### 4.4.5 Perhitungan Panjang Antrian (PA) (*Without Project*)

Jumlah antrian kendaraan rata-rata (skr) pada awal isyarat lampu hijau (NQ) dihitung sebagai jumlah kendaraan terhenti (skr)

yang tersisa dari fase hijau sebelumnya ( $N_{Q1}$ ) ditambah jumlah kendaraan (skr) yang datang dan terhenti dalam antrian selama fase merah ( $N_{Q2}$ ). Berikut adalah contoh perhitungan panjang antrian dari arah Timur.

- Rasio Hijau  $= \frac{H_i}{C} = \frac{35}{146} = 0,2$

Jika  $D_j > 0,5$  maka  $N_{Q1}$ :

- $N_{Q1} = 0,25 \times c \times \sqrt{\left( (D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0,5)}{c} \right)}$   
 $N_{Q1} = 0,25 \times 146 \times \sqrt{\left( (0,92 - 1)^2 + \frac{8 \times (0,92 - 0,5)}{146} \right)}$

$$N_{Q1} = 6,48 \text{ skr}$$

Jika  $D_j < 0,5$  maka  $N_{Q1} = 0$

- $N_{Q2} = c \times \frac{(1-RH)}{(1-RH \times d_j)} \times \frac{Q}{3600}$   
 $N_{Q2} = 146 \times \frac{(1-0,2)}{(1-0,2 \times 0,92)} \times \frac{1179}{3600}$

$$N_{Q2} = 46,88 \text{ skr}$$

- $N_Q = N_{Q1} + N_{Q2}$

$$N_Q = 6,48 + 46,88$$

$$N_Q = 53,36 \text{ skr}$$

- $N_Q \text{ max} = 73,28 \text{ skr}$

- $P_A = N_{Q\max} \times \frac{20}{LE}$   
 $P_A = 73,28 \times \frac{20}{12}$

$$P_A = 162,85 \text{ meter}$$

Perhitungan panjang antrian pada Simpang Kentungan dapat dilihat pada tabel 4.23.

Tabel 4.23 Hasil Perhitungan Panjang Antrian Simpang (*Without Project*)

Tahun	Panjang Antrian (Pa) (meter)			
	Timur	Barat	Utara	Selatan
2019	162.851	194.586	256.262	169.130
2020	168.624	205.795	279.194	179.962
2021	175.815	218.557	304.556	192.612
2022	184.984	233.869	330.605	207.334
2023	195.613	251.349	360.740	224.821
2024	208.456	270.450	394.315	243.293
2025	222.829	292.300	429.704	263.388
2026	239.109	316.868	469.461	285.676
2027	256.935	343.425	512.985	311.299
2028	276.546	373.125	559.726	338.100
2029	297.723	405.593	611.920	367.550
2030	321.217	442.734	669.046	401.132
2031	346.855	483.531	732.774	436.777
2032	374.488	528.278	800.396	476.015
2033	405.326	579.758	877.002	519.075
2034	438.570	636.667	960.923	566.411
2035	475.601	700.645	1054.894	617.582
2036	515.946	770.592	1158.449	675.368
2037	559.561	857.812	1272.843	737.147
2038	607.590	954.570	1401.474	805.928
2039	660.512	1066.517	1546.141	881.724
2040	718.962	1198.936	1708.376	966.141
2041	782.268	1359.266	1893.624	1057.388
2042	853.010	1555.030	2104.405	1160.166
2043	930.682	1803.731	2354.059	1273.281
2044	1016.111	2128.688	2645.094	1402.653
2045	1111.838	2584.618	2999.523	1544.658
2046	1219.328	3274.994	3439.428	1703.901
2047	1339.044	4463.937	4018.394	1885.341
2048	1473.788	7102.583	4841.309	2097.912
2049	1627.209	7476.857	6145.666	2338.669
2050	1802.055	7781.365	8712.324	2623.121

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

#### 4.4.6 Perhitungan Tundaan (T) (*Without Project*)

Pada perhitungan simpang APILL terdapat perhitungan untuk mengetahui berapa besar tundaan terjadi. Tundaan terjadi dipengaruhi oleh tundaan lalu lintas dan tundaan geometrik jalan. Perhitungan tundaan ini akan berpengaruh pada perhitungan *travel time* dimana lamanya durasi *travel time* akan ditambah dengan lamanya tundaan pada masing-masing lengan simpang. Berikut adalah contoh perhitungan tundaan dari arah Timur.

- $R_{KH} = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600$

$$R_{KH} = 0,9 \times \frac{53,36}{1179 \times 146} \times 3600$$

$$R_{KH} = 1,004$$

- $P_B = \frac{\text{Jumlah Kendaraan Terhenti}}{Q_{\text{total}}}$

$$P_B = \frac{5016}{5513}$$

$$P_B = 0,91$$

- Tundaan Lalu Lintas ( $T_L$ )

$$T_L = c \times \frac{0,5 \times (1-R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{NQ1 \times 3600}{c}$$

$$T_L = 146 \times \frac{0,5 \times (1 - 0,2)^2}{(1 - 0,2 \times 0,92)} + \frac{6,48 \times 3600}{146}$$

$$T_L = 75,48 \text{ detik/skr}$$

- Tundaan Geometri ( $T_G$ )

$$T_G = (1 - R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4)$$

$$T_G = (1 - 1,004) \times 0,91 \times 6 + (1,004 \times 4)$$

$$T_G = 3,99 \text{ detik/skr}$$

- $T = T_L + T_G$

$$T = 75.48 + 3,99$$

$$T = 79.48 \text{ detik/skr}$$

Perhitungan tundaan pada Simpang Kentungan dapat dilihat pada tabel 4.24.

Tabel 4.24 Hasil Perhitungan Tundaan Simpang (Without Project)

Tahun	Tundaan (T) (detik)			
	Timur	Barat	Utara	Selatan
2019	79.477	69.579	161.423	91.796
2020	78.789	71.261	178.513	96.702
2021	79.298	74.014	197.697	103.297
2022	81.126	77.958	217.579	111.619
2023	84.145	82.951	240.906	121.941
2024	88.496	88.752	266.961	133.321
2025	93.897	95.623	294.557	145.992
2026	100.383	103.536	325.813	160.306
2027	107.846	112.242	360.094	176.959
2028	116.321	122.057	396.895	194.714
2029	125.698	133.847	438.058	214.377
2030	136.307	145.138	482.995	236.942
2031	148.062	160.411	533.046	261.064
2032	160.916	173.228	585.784	287.793
2033	175.383	189.852	645.244	317.195
2034	191.126	207.877	709.649	349.603
2035	208.749	227.707	781.148	384.632
2036	228.023	248.074	858.776	424.087

**Lanjutan Tabel 4.24 Hasil Perhitungan Tundaan Simpang  
(Without Project)**

Tahun	Tundaan (T) (detik)			
	Timur	Barat	Utara	Selatan
2037	248.923	274.192	942.908	466.126
2038	271.917	301.181	1035.615	512.648
2039	297.170	330.801	1136.980	563.574
2040	324.941	363.726	1247.049	619.633
2041	354.719	400.639	1367.863	679.557
2042	387.672	441.703	1498.528	745.680
2043	423.229	488.089	1643.582	817.033
2044	461.438	540.565	1799.799	896.132
2045	502.887	601.652	1970.564	979.763
2046	547.206	674.022	2154.170	1068.492
2047	592.589	761.170	2349.400	1161.011
2048	634.004	859.343	2539.372	1250.571
2049	689.612	978.489	2796.254	1363.247
2050	745.180	1037.951	3086.330	1478.545

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

## 4.5 Perhitungan Kinerja Jalan Perkotaan

### 4.5.1 Perhitungan Kapasitas Jalan Perkotaan (C)

Perhitungan kapasitas jalan dilakukan untuk mengetahui berapa kapasitas kendaraan maksimum yang mampu ditampung *underpass* rencana tiap jamnya. Perhitungan kapasitas ini dilakukan berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014 pada bagian Kapasitas Jalan Perkotaan. Berikut merupakan rumus dalam mencari kapasitas jalan pada *underpass* rencana.

#### a. Kapasitas Jalan Perkotaan

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

Dimana:

- C adalah kapasitas, skr/jam
- $C_0$  adalah 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 berbau atau berkreb
- $FC_{UK}$  adalah faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota

Berikut merupakan contoh perhitungan kapasitas jalan:  
 $C = 1650 \times 1 \times 1 \times 0,96 \times 1,04 = 1647,4$  skr/jam (1 lajur)

Hasil perhitungan kapasitas jalan untuk *underpass* rencana dapat dilihat pada tabel 4.25 dan kapasitas ruas jalan eksisting pada tabel 4.26

Tabel 4.25 Hasil Perhitungan Kapasitas *Underpass* Rencana

<b>UNDERPASS RENCANA (DARI ARAH TIMUR DAN BARAT)</b>		
Tipe Jalan (Co)	4/2T (Datar)	1650
Lebar efektif (FCLJ)	3.5	1
Pemisah arah (FCPA)	50% -50%	1
Lebar bahu efektif	0.5 meter	0.96
Kelas Hambatan Samping (FCHS)	Sangat Rendah	
Ukuran Kota (FCUK)	> 3 juta jiwa	1.04
<b>Kapasitas Jalan ( C ) / Lajur</b>		<b>1647.36</b> skr/jam

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 4.26 Hasil Perhitungan Kapasitas Jalan Eksisting

<b>RUAS</b>	<b>Kapasitas Jalan Eksisting</b>			
	<b>Q</b> <b>(skr/jam)</b>	<b>C</b> <b>(skr/jam)</b>	<b>FV</b> <b>(km/jam)</b>	<b>Jarak (d)</b> <b>(km)</b>
dari Arah Timur	869	839	46.65	0.54
dari Arah Barat	1175	962	46.65	0.54

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

#### 4.5.2 Kecepatan Arus Bebas

Pada analisis ini dihitung kecepatan arus bebas baik dari jalan eksisting maupun underpass. kecepatan arus bebas ini nantinya digunakan untuk menentukan kecepatan aktual kendaraan. Hasil perhitungan kecepatan arus bebas terdapat pada tabel 4.27 sampai dengan tabel 4.29.

Tabel 4.27 Kecepatan Arus Bebas dari Arah Timur ke Barat

<b>RUAS JALAN DARI ARAH TIMUR KE BARAT</b>								
Jenis Kendaraan	Kec. Arus Bebas Dasar (VBD) (km/jam)	Penyesuaian lebar jalur (VBL) (km/jam)	VBD + VBL (km/jam)	Faktor Penyesuaian		Kec. Arus Bebas (VB) (km/jam)	Hambatan Samping 6/2T	Kec. Arus Bebas (VB) (km/jam)
				Hambatan Samping (FVBHS)	Ukuran Kota (FVBUK)			
KR	61	-4	57.00	0.89	1.03	52.25	0.912	53.54
KB	52	-4	48.00	0.89	1.03	44.00	0.912	45.09
SM	48	-4	44.00	0.89	1.03	40.33	0.912	41.33
				Rata - Rata		45.53	km/jam	46.65
				Rata - Rata Akibat 6/2T		46.65	km/jam	

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 4.28 Kecepatan Arus Bebas dari Arah Barat ke Timur

<b>RUAS JALAN DARI ARAH BARAT KE TIMUR</b>								
Jenis Kendaraan	Kec. Arus Bebas Dasar (VBD) (km/jam)	Penyesuaian lebar jalur (VBL) (km/jam)	VBD + VBL (km/jam)	Faktor Penyesuaian		Kec. Arus Bebas (VB) (km/jam)	Hambatan Samping 6/2T	Kec. Arus Bebas (VB) (km/jam)
				Hambatan Samping (FVBHS)	Ukuran Kota (FVBUK)			
KR	61	-4	57.00	0.89	1.03	52.25	0.912	53.54
KB	52	-4	48.00	0.89	1.03	44.00	0.912	45.09
SM	48	-4	44.00	0.89	1.03	40.33	0.912	41.33
				Rata - Rata		45.53	km/jam	46.65
				Rata - Rata Akibat 6/2T		46.65	km/jam	

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 4.29 Kecepatan Arus Bebas Underpass Rencana dari Arah Timur dan Barat

<b>UNDERPASS RENCANA (DARI ARAH TIMUR DAN BARAT)</b>						
Jenis Kendaraan	Kec. Arus Bebas Dasar (VBD) (km/jam)	Penyesuaian lebar jalur (VBL) (km/jam)	VBD + VBL (km/jam)	Faktor Penyesuaian		Kec. Arus Bebas (VB) (km/jam)
				Hambatan Samping (FVBHS)	Ukuran Kota (FVBUK)	
KR	57	0	57.00	1.02	1.03	59.88
KB	50	0	50.00	1.02	1.03	52.53
SM	47	0	47.00	1.02	1.03	49.38
				Rata – Rata		53.93

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

#### **4.5.3 Forecasting Volume Kendaraan pada Underpass**

Pada analisis kelayakan pembangunan *underpass* Kentungan, ditentukan persentase kendaraan yang akan tetap melalui jalan eksisting yaitu kendaraan yang bertujuan menuju pertokoan di daerah Simpang Kentungan. Dikarenakan tidak adanya data berapa banyak kendaraan yang menuju pertokoan, sehingga Persentase perpindahan kendaraan diasumsikan sebagai berikut:

- a. Dari arah Timur menuju Barat
  - Tidak Pindah = 10%
  - Pindah = 90%
- b. Dari arah Barat menuju Timur
  - Tidak Pindah = 10%
  - Pindah = 90%

#### **4.6 Perhitungan Kinerja Jalan Underpass with Project**

Perhitungan kinerja *underpass with project* yaitu untuk mengetahui kondisi sesudah dibangunnya *underpass* baik dari segi volume kendaraan yang melewati *underpass* tersebut dan derajat kejemuhan.

##### **4.6.1 Analisis Volume Lalu Lintas Underpass with Project**

Analisis volume kendaraan pada *underpass* dapat dihitung setelah mendapatkan persentase perpindahan dengan metode Smock yang dilakukan sebelumnya. Volume kendaraan *underpass with project* adalah hasil perhitungan *forecasting* volume lalu lintas setiap tahunnya pada ruas jalan eksisting yang lurus selama umur rencana 30 tahun seperti pada tabel 4.30 dan 4.31.

Berikut contoh perhitungan dari Arah Timur ke Barat:

- Lurus tahun 2020
 

KR : $530 + (530 \times 4,078\%)$	= 552 skr/jam
KB : $17 + (17 \times 8,891\%)$	= 18 skr/jam
SM : $321 + (321 \times 4,13\%)$	= 334 skr/jam
- Lurus Per 1 tahun
 

KR : $(552 / 0,1) \times 365$	= 2.013.389 skr/tahun
KB : $(18 / 0,1) \times 365$	= 67.169 skr/tahun
SM : $(334 / 0,1) \times 365$	= 1.219.238 skr/tahun

Tabel 4.30 Volume Kendaraan yang Akan Berpindah ke Underpass dari Arah Timur (Lurus)

Tahun	BEFORE PROJECT							
	DARI TIMUR KE BARAT							
	skr/jam				skr/tahun			
	KR	KB	SM	Q TOTAL	KR	KB	SM	Q TOTAL
2019	530	17	321	868	1934500	61685	1172198	3168383
2020	552	18	334	904	2013389	67169	1219238	3299796
2021	574	20	347	942	2095495	73141	1268166	3436802
2022	598	22	361	981	2180949	79644	1319057	3579651
2023	622	24	376	1022	2269888	86726	1371991	3728605
2024	647	26	391	1064	2362454	94436	1427049	3883940
2025	674	28	407	1108	2458795	102833	1484317	4045945
2026	701	31	423	1155	2559065	111976	1543882	4214923
2027	730	33	440	1203	2663424	121931	1605838	4391193
2028	759	36	458	1253	2772038	132772	1670280	4575091
2029	790	40	476	1306	2885082	144577	1737309	4766968
2030	823	43	495	1361	3002735	157431	1807027	4967194
2031	856	47	515	1418	3125187	171429	1879543	5176159
2032	891	51	536	1478	3252632	186670	1954969	5394271
2033	927	56	557	1540	3385274	203267	2033422	5621964
2034	965	61	579	1605	3523326	221340	2115023	5859689
2035	1005	66	603	1673	3667007	241019	2199899	6107925
2036	1046	72	627	1744	3816548	262448	2288181	6367177
2037	1088	78	652	1819	3972186	285782	2380006	6637974
2038	1133	85	678	1896	4134172	311191	2475515	6920879
2039	1179	93	705	1977	4302764	338859	2574858	7216481
2040	1227	101	734	2062	4478230	368987	2678187	7525404
2041	1277	110	763	2150	4660853	401794	2785662	7848309
2042	1329	120	794	2243	4850922	437517	2897451	8185891
2043	1383	131	826	2339	5048743	476417	3013726	8538886
2044	1440	142	859	2441	5254631	518775	3134667	8908072
2045	1498	155	893	2546	5468914	564900	3260461	9294275
2046	1559	169	929	2657	5691937	615125	3391303	9698365
2047	1623	184	966	2773	5924054	669815	3527396	10121265
2048	1689	200	1005	2894	6165637	729369	3668950	10563956
2049	1758	218	1046	3021	6417071	794217	3816185	11027474
2050	1830	237	1087	3154	6678760	864831	3969329	11512919

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 4.31 Volume Kendaraan yang Akan Berpindah ke Underpass dari Arah Barat (Lurus)

Tahun	BEFORE PROJECT							
	DARI BARAT KE TIMUR							
	skr/jam				skr/tahun			
	KR	KB	SM	Q TOTAL	KR	KB	SM	Q TOTAL
2019	700	133	341	1174	2555000	483990	1245563	4284553
2020	729	144	355	1228	2659193	527022	1295547	4481761
2021	758	157	369	1285	2767635	573879	1347537	4689051
2022	789	171	384	1344	2880499	624903	1401614	4907015
2023	821	186	399	1407	2997966	680463	1457861	5136289
2024	855	203	415	1473	3120223	740963	1516365	5377550
2025	890	221	432	1543	3247465	806842	1577216	5631523
2026	926	241	449	1616	3379897	878578	1640510	5898985
2027	964	262	467	1693	3517729	956692	1706344	6180765
2028	1003	285	486	1775	3661182	1041752	1774819	6477753
2029	1044	311	506	1861	3810485	1134374	1846043	6790902
2030	1087	338	526	1951	3965877	1235231	1920124	7121232
2031	1131	369	547	2047	4127605	1345056	1997179	7469840
2032	1177	401	569	2147	4295929	1464644	2077326	7837899
2033	1225	437	592	2254	4471117	1594866	2160689	8226672
2034	1275	476	616	2366	4653449	1736666	2247397	8637512
2035	1327	518	640	2485	4843217	1891072	2337585	9071875
2036	1381	564	666	2611	5040723	2059208	2431393	9531324
2037	1437	614	693	2745	5246284	2242292	2528965	10017540
2038	1496	669	721	2886	5460227	2441654	2630452	10532333
2039	1557	728	750	3035	5682895	2658741	2736012	11077649
2040	1620	793	780	3193	5914644	2895130	2845808	11655582
2041	1687	864	811	3361	6155843	3152536	2960010	12268390
2042	1755	941	844	3539	6406878	3432828	3078796	12918502
2043	1827	1024	877	3728	6668151	3738041	3202348	13608539
2044	1901	1115	913	3929	6940078	4070390	3330858	14341326
2045	1979	1214	949	4142	7223094	4432289	3464525	15119908
2046	2060	1322	987	4369	7517652	4826363	3603557	15947572
2047	2144	1440	1027	4610	7824222	5255475	3748167	16827865
2048	2231	1568	1068	4867	8143294	5722740	3898581	17764615
2049	2322	1707	1111	5140	8475377	6231548	4055031	18761957
2050	2417	1859	1156	5431	8821003	6785595	4217760	19824358

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Banyaknya kendaraan yang berpindah dapat dilihat dari contoh perhitungan *underpass with project* dari arah Timur adalah 90% dari total kendaraan yang bergerak dari arah Timur ke Barat (Lurus). Berikut contoh perhitungannya:

- Volume kendaraan pada jalan eksisting lurus dari Timur pada tahun 2020
  - KR : 552 skr/jam
  - KB : 18 skr/jam
  - SM : 334 skr/jam
- Volume kendaraan pada *underpass* dari arah Timur per jam
  - KR :  $552 \times 90\% = 496$  skr/jam
  - KB :  $18 \times 90\% = 17$  skr/jam
  - SM :  $334 \times 90\% = 301$  skr/jam
- Volume kendaraan pada *underpass* dari arah Timur per tahun
  - KR :  $496/0,1 \times 365 = 1.812.050$  skr/tahun
  - KB :  $17/0,1 \times 365 = 60.452$  skr/tahun
  - SM :  $301/0,1 \times 365 = 1.097.314$  skr/tahun

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.32 dan tabel 4.33.

Tabel 4.32 Volume Kendaraan pada *Underpass with Project* Arah Timur

Tahun	VOLUME KENDARAAN UNDERPASS WITH PROJECT									
	DARI TIMUR KE BARAT									
	skr/jam					skr/tahun				
	KR	KB	SM	Q TOTAL		KR	KB	SM	Q TOTAL	
2019										
2020	496	17	301	814	1812050	60452	1097314	2969816		
2021	517	18	313	847	1885945	65827	1141349	3093122		
2022	538	20	325	883	1962854	71680	1187152	3221686		
2023	560	21	338	919	2042899	78053	1234792	3355745		
2024	583	23	352	958	2126209	84993	1284344	3495546		
2025	606	25	366	998	2212916	92549	1335885	3641350		
2026	631	28	381	1039	2303158	100778	1389494	3793430		

Lanjutan Tabel 4.33 Volume Kendaraan pada *Underpass with Project* Arah Timur

Tahun	VOLUME KENDARAAN UNDERPASS WITH PROJECT								
	DARI TIMUR KE BARAT								
	skr/jam				skr/tahun				
	KR	KB	SM	Q	TOTAL	KR	KB	SM	Q TOTAL
2027	657	30	396	1083	2397081	109738	1445254	3952074	
2028	684	33	412	1128	2494834	119495	1503252	4117582	
2029	711	36	428	1175	2596574	130119	1563578	4290271	
2030	740	39	446	1225	2702462	141688	1626324	4470474	
2031	771	42	463	1276	2812668	154286	1691589	4658543	
2032	802	46	482	1330	2927369	168003	1759472	4854844	
2033	835	50	501	1386	3046747	182941	1830080	5059767	
2034	869	55	522	1445	3170993	199206	1903521	5273720	
2035	904	59	542	1506	3300306	216917	1979909	5497133	
2036	941	65	564	1570	3434893	236203	2059363	5730459	
2037	979	70	587	1637	3574968	257204	2142005	5974177	
2038	1019	77	610	1707	3720755	280072	2227964	6228791	
2039	1061	84	635	1779	3872487	304973	2317372	6494833	
2040	1104	91	660	1856	4030407	332088	2410368	6772864	
2041	1149	99	687	1935	4194767	361614	2507096	7063478	
2042	1196	108	714	2018	4365830	393766	2607706	7367302	
2043	1245	117	743	2105	4543869	428775	2712353	7684997	
2044	1296	128	773	2197	4729167	466898	2821200	8017265	
2045	1348	139	804	2292	4922023	508410	2934415	8364847	
2046	1403	152	836	2391	5122743	553612	3052173	8728528	
2047	1461	165	870	2496	5331648	602834	3174656	9109139	
2048	1520	180	905	2605	5549073	656432	3302055	9507560	
2049	1582	196	941	2719	5775364	714795	3434567	9924726	
2050	1647	213	979	2839	6010884	778348	3572396	10361627	

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 4.33 Volume Kendaraan pada *Underpass with Project Arah Barat*

Tahun	VOLUME KENDARAAN UNDERPASS WITH PROJECT DARI BARAT KE TIMUR							
	skr/jam				skr/tahun			
	KR	KB	SM	Q TOTAL	KR	KB	SM	Q TOTAL
2019								
2020	656	130	319	1105	2393274	474319	1165992	4033585
2021	682	142	332	1156	2490871	516491	1212783	4220146
2022	710	154	346	1210	2592449	562412	1261453	4416314
2023	739	168	359	1266	2698169	612416	1312075	4622660
2024	769	183	374	1326	2808200	666866	1364728	4839795
2025	801	199	389	1389	2922719	726157	1419495	5068371
2026	833	217	405	1455	3041907	790720	1476459	5309086
2027	867	236	421	1524	3165956	861023	1535709	5562689
2028	903	257	438	1597	3295064	937577	1597337	5829978
2029	940	280	455	1674	3429437	1020937	1661438	6111812
2030	978	305	473	1756	3569289	1111708	1728112	6409109
2031	1018	332	492	1842	3714845	1210550	1797461	6722856
2032	1059	361	512	1933	3866336	1318180	1869593	7054109
2033	1102	393	533	2028	4024005	1435379	1944620	7404005
2034	1147	428	554	2130	4188104	1562999	2022658	7773761
2035	1194	466	576	2237	4358895	1701965	2103827	8164687
2036	1243	508	600	2350	4536651	1853287	2188253	8578191
2037	1294	553	624	2470	4721656	2018063	2276068	9015786
2038	1346	602	649	2597	4914205	2197489	2367407	9479100
2039	1401	656	675	2731	5114606	2392867	2462411	9969884
2040	1458	714	702	2874	5323180	2605617	2561227	10490024
2041	1518	777	730	3025	5540259	2837283	2664009	11041551
2042	1580	846	759	3185	5766191	3089545	2770916	11626652
2043	1644	922	790	3356	6001336	3364237	2882113	12247685
2044	1711	1004	821	3536	6246070	3663351	2997772	12907193
2045	1781	1093	854	3728	6500785	3989060	3118073	13607917
2046	1854	1190	889	3932	6765887	4343727	3243201	14352815
2047	1929	1296	924	4149	7041800	4729928	3373351	15145078
2048	2008	1411	961	4380	7328965	5150466	3508723	15988153
2049	2090	1537	1000	4626	7627840	5608394	3649528	16885761
2050	2175	1673	1040	4888	7938903	6107036	3795984	17841923

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

#### 4.6.2 Perhitungan Derajat Kejenuhan *Underpass* (Dj)

Perhitungan derajat kejenuhan digunakan untuk mengetahui perilaku dan kondisi lalu lintas di suatu *underpass*. Derajat kejenuhan akan memengaruhi kecepatan kendaraan dan faktor koreksi lalu lintas (kl) yang selanjutnya akan digunakan untuk perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK). Derajat kejenuhan dapat dihitung menggunakan rumus:

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

Dimana:

Dj = Derajat kejenuhan

Q = Arus total lalu lintas (skr/jam)

C = Kapasitas jalan (skr/jam)

Derajat kejenuhan dihitung mulai tanggal 2020 karena *underpass* baru beroperasi pada tahun 2020. Berikut ini merupakan contoh perhitungan derajat kejenuhan dari arah timur pada tahun 2020:

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

$$Dj = \frac{814}{1647,36}$$

$$Dj = 0,4939$$

Untuk kapasitas, volume lalu lintas, dan derajat kejenuhan dari arah Timur dan Barat selama 30 tahun dapat dilihat pada tabel 4.34 dan tabel 4.35.

Tabel 4.34 Derajat Kejenuhan *Underpass With Project* Arah Timur

<b>UNDERPASS DARI TIMUR WITH PROJECT</b>			
<b>Tahun</b>	<b>Q (skr/jam)</b>	<b>C (skr/jam)</b>	<b>D<sub>j</sub></b>
2019			
2020	814	1647.36	0.4939
2021	847	1647.36	0.5144
2022	883	1647.36	0.5358
2023	919	1647.36	0.5581
2024	958	1647.36	0.5813
2025	998	1647.36	0.6056
2026	1039	1647.36	0.6309
2027	1083	1647.36	0.6573
2028	1128	1647.36	0.6848
2029	1175	1647.36	0.7135
2030	1225	1647.36	0.7435
2031	1276	1647.36	0.7748
2032	1330	1647.36	0.8074
2033	1386	1647.36	0.8415
2034	1445	1647.36	0.8771
2035	1506	1647.36	0.9142
2036	1570	1647.36	0.9530
2037	1637	1647.36	1.0000
2038	1637	1647.36	1.0000
2039	1637	1647.36	1.0000
2040	1637	1647.36	1.0000
2041	1637	1647.36	1.0000
2042	1637	1647.36	1.0000
2043	1637	1647.36	1.0000
2044	1637	1647.36	1.0000
2045	1637	1647.36	1.0000
2046	1637	1647.36	1.0000
2047	1637	1647.36	1.0000
2048	1637	1647.36	1.0000
2049	1637	1647.36	1.0000
2050	1637	1647.36	1.0000

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 4.35 Derajat Kejemuhan *Underpass With Project* Arah Barat

<b>UNDERPASS DARI BARAT WITH PROJECT</b>			
<b>Tahun</b>	<b>Q (skr/jam)</b>	<b>C (skr/jam)</b>	<b>D<sub>j</sub></b>
2019			
2020	1105	1647.36	0.6708
2021	1156	1647.36	0.7019
2022	1210	1647.36	0.7145
2023	1266	1647.36	0.7388
2024	1326	1647.36	0.7549
2025	1389	1647.36	0.7729
2026	1455	1647.36	0.8230
2027	1524	1647.36	0.8551
2028	1597	1647.36	0.8896
2029	1674	1647.36	0.9214
2030	1756	1647.36	0.9459
2031	1842	1647.36	0.9781
2032	1933	1647.36	0.9932
2033	2028	1647.36	1.0000
2034	2130	1647.36	1.0000
2035	1647	1647.36	1.0000
2036	1647	1647.36	1.0000
2037	1647	1647.36	1.0000
2038	1647	1647.36	1.0000
2039	1647	1647.36	1.0000
2040	1647	1647.36	1.0000
2041	1647	1647.36	1.0000
2042	1647	1647.36	1.0000
2043	1647	1647.36	1.0000
2044	1647	1647.36	1.0000
2045	1647	1647.36	1.0000
2046	1647	1647.36	1.0000
2047	1647	1647.36	1.0000
2048	1647	1647.36	1.0000
2049	1647	1647.36	1.0000
2050	1647	1647.36	1.0000

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

## 4.7 Perhitungan Kinerja Simpang *With Project*

Tujuan Perhitungan ini yaitu untuk mengetahui kondisi jalan tersebut ketika sesudah dibangun *underpass* baik dari segi kapasitas jalan, volume kendaraan, derajat kejemuhan, panjang antrian dan tundaan.

### 4.7.1 Analisis Volume Lalu Lintas (*With Project*)

Analisis volume kendaraan pada *underpass* dapat dihitung setelah mendapatkan persentase perpindahan dengan metode Smock yang dilakukan sebelumnya. Volume kendaraan yang. Contoh perhitungan forecasting tahunan pada simpang Kentungan adalah sebagai berikut:

$$V_n = V_{n-1} + (V_{n-1} \times i)$$

Dimana :

$V_n$  = Volume Kendaraan Tahun ke n

$V_{n-1}$  = Volume Kendaraan Tahun ke (n-1)

i = Presentase Pertumbuhan Kendaraan

Dibawah ini merupakan contoh perhitungan kendaraan per tahun *underpass* eksisting dari arah Timur pada tahun 2020:

Berikut contoh perhitungan dari Arah Timur ke Barat:

- Lurus tahun 2020
 

KR : $530 + (530 \times 4,078\%)$	= 552 skr/jam
KB : $17 + (17 \times 8,891\%)$	= 18 skr/jam
SM : $321 + (321 \times 4,13\%)$	= 334 skr/jam
- Lurus Per 1 tahun
 

KR : $(552 / 0,1) \times 365$	= 2.013.389 skr/tahun
KB : $(18 / 0,1) \times 365$	= 67.169 skr/tahun
SM : $(334 / 0,1) \times 365$	= 1.219.238 skr/tahun

Banyaknya kendaraan yang tetap dijalan eksisting dapat dilihat dari contoh perhitungan volume jalan rencana with project dari arah Timur adalah 10% dari total kendaraan yang bergerak dari arah Timur ke Barat (Lurus). Berikut contoh perhitungannya:

- Volume kendaraan pada jalan eksisting lurus dari Timur pada tahun 2020
  - KR : 552 skr/jam
  - KB : 18 skr/jam
  - SM : 334 skr/jam
- Volume kendaraan pada Jalan Rencana *with Project* dari arah Timur ke Barat per jam
  - KR :  $552 \times 10\% = 55$  skr/jam
  - KB :  $18 \times 10\% = 2$  skr/jam
  - SM :  $334 \times 10\% = 33$  skr/jam
- Volume kendaraan pada Jalan Rencana *with Project* dari arah Timur ke Barat per tahun
  - KR :  $55/0,1 \times 365 = 201.339$  skr/tahun
  - KB :  $2/0,1 \times 365 = 6.717$  skr/tahun
  - SM :  $33/0,1 \times 365 = 121.924$  skr/tahun

Hasil perhitungan volume kendaraan arah lurus pada Jalan Rencana *with Project* dapat dilihat pada tabel 4.36 dan tabel 4.37. Hasil Perhitungan volume kendaraan total pada jalan rencana terdapat pada tabel 4.38 sampai tabel 4.41

Tabel 4.36 Volume Kendaraan pada Jalan Rencana *with Project*  
Arah Timur ke Barat

Tahun	VOLUME KENDARAAN DIJALAN RENCANA WITH PROJECT							
	DARI TIMUR KE BARAT							
	skr/jam				skr/tahun			
	KR	KB	SM	Q TOTAL	KR	KB	SM	Q TOTAL
2019	530	17	321	868	1934500	61685	1172198	3168383
2020	55	2	33	90	201339	6717	121924	329980
2021	57	2	35	94	209549	7314	126817	343680
2022	60	2	36	98	218095	7964	131906	357965
2023	62	2	38	102	226989	8673	137199	372861

Lanjutan Tabel 4.36 Volume Kendaraan pada Jalan Eksisting *with Project* dari Arah Timur ke Barat

Tahun	VOLUME KENDARAAN DIJALAN RENCANA WITH PROJECT DARI TIMUR KE BARAT							
	skr/jam				skr/tahun			
	KR	KB	SM	Q TOTAL	KR	KB	SM	Q TOTAL
2024	65	3	39	106	236245	9444	142705	388394
2025	67	3	41	111	245880	10283	148432	404594
2026	70	3	42	115	255906	11198	154388	421492
2027	73	3	44	120	266342	12193	160584	439119
2028	76	4	46	125	277204	13277	167028	457509
2029	79	4	48	131	288508	14458	173731	476697
2030	82	4	50	136	300274	15743	180703	496719
2031	86	5	51	142	312519	17143	187954	517616
2032	89	5	54	148	325263	18667	195497	539427
2033	93	6	56	154	338527	20327	203342	562196
2034	97	6	58	161	352333	22134	211502	585969
2035	100	7	60	167	366701	24102	219990	610793
2036	105	7	63	174	381655	26245	228818	636718
2037	109	8	65	182	397219	28578	238001	663797
2038	113	9	68	190	413417	31119	247552	692088
2039	118	9	71	198	430276	33886	257486	721648
2040	123	10	73	206	447823	36899	267819	752540
2041	128	11	76	215	466085	40179	278566	784831
2042	133	12	79	224	485092	43752	289745	818589
2043	138	13	83	234	504874	47642	301373	853889
2044	144	14	86	244	525463	51878	313467	890807
2045	150	15	89	255	546891	56490	326046	929427
2046	156	17	93	266	569194	61512	339130	969836
2047	162	18	97	277	592405	66982	352740	1012127
2048	169	20	101	289	616564	72937	366895	1056396
2049	176	22	105	302	641707	79422	381619	1102747
2050	183	24	109	315	667876	86483	396933	1151292

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 4.37 Volume Kendaraan pada Jalan Rencana *with Project* dari Arah Barat ke Timur

Tahun	<b>VOLUME KENDARAAN DIJALAN RENCANA WITH PROJECT</b>							
	<b>DARI BARAT KE TIMUR</b>							
	<b>skr/jam</b>				<b>skr/tahun</b>			
	<b>KR</b>	<b>KB</b>	<b>SM</b>	<b>Q TOTAL</b>	<b>KR</b>	<b>KB</b>	<b>SM</b>	<b>Q TOTAL</b>
2019	700	133	341	1174	2555000	483990	1245563	4284553
2020	73	14	35	123	265919	52702	129555	448176
2021	76	16	37	128	276763	57388	134754	468905
2022	79	17	38	134	288050	62490	140161	490702
2023	82	19	40	141	299797	68046	145786	513629
2024	85	20	42	147	312022	74096	151636	537755
2025	89	22	43	154	324747	80684	157722	563152
2026	93	24	45	162	337990	87858	164051	589898
2027	96	26	47	169	351773	95669	170634	618077
2028	100	29	49	177	366118	104175	177482	647775
2029	104	31	51	186	381049	113437	184604	679090
2030	109	34	53	195	396588	123523	192012	712123
2031	113	37	55	205	412761	134506	199718	746984
2032	118	40	57	215	429593	146464	207733	783790
2033	122	44	59	225	447112	159487	216069	822667
2034	127	48	62	237	465345	173667	224740	863751
2035	133	52	64	249	484322	189107	233759	907187
2036	138	56	67	261	504072	205921	243139	953132
2037	144	61	69	274	524628	224229	252896	1001754
2038	150	67	72	289	546023	244165	263045	1053233
2039	156	73	75	303	568290	265874	273601	1107765
2040	162	79	78	319	591464	289513	284581	1165558
2041	169	86	81	336	615584	315254	296001	1226839
2042	176	94	84	354	640688	343283	307880	1291850
2043	183	102	88	373	666815	373804	320235	1360854
2044	190	112	91	393	694008	407039	333086	1434133
2045	198	121	95	414	722309	443229	346453	1511991
2046	206	132	99	437	751765	482636	360356	1594757
2047	214	144	103	461	782422	525548	374817	1682786
2048	223	157	107	487	814329	572274	389858	1776461
2049	232	171	111	514	847538	623155	405503	1876196
2050	242	186	116	543	882100	678560	421776	1982436

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 4.38 Volume Kendaraan Total pada Jalan Rencana *with Project* dari Arah Timur

Tahun	VOLUME KENDARAAN RENCANA WITH PROJECT DARI TIMUR							
	skr/jam				skr/tahun			
	KR	KB	SM	Q TOTAL	KR	KB	SM	Q TOTAL
2019	898	78	533	1509	3277700	284700	1944173	5506573
2020	438	68	253	760	1599315	249560	924878	2773753
2021	456	74	264	794	1664535	271749	961993	2898277
2022	475	81	274	830	1732414	295910	1000598	3028922
2023	494	88	285	867	1803062	322219	1040752	3166034
2024	514	96	297	907	1876591	350868	1082518	3309976
2025	535	105	308	948	1953118	382063	1125959	3461141
2026	557	114	321	992	2032767	416032	1171144	3619943
2027	580	124	334	1037	2115663	453022	1218142	3786827
2028	603	135	347	1086	2201940	493300	1267026	3962266
2029	628	147	361	1136	2291735	537159	1317872	4146766
2030	653	160	376	1189	2385192	584918	1370758	4340868
2031	680	174	391	1245	2482460	636923	1425766	4545149
2032	708	190	406	1304	2583694	693552	1482982	4760229
2033	737	207	423	1366	2689058	755216	1542494	4986768
2034	767	225	440	1432	2798717	822362	1604395	5225474
2035	798	245	457	1501	2912849	895478	1668779	5477107
2036	798	245	457	1501	2912700	894250	1668050	5475000
2037	798	245	457	1501	2912700	894250	1668050	5475000
2038	798	245	457	1501	2912700	894250	1668050	5475000
2039	798	245	457	1501	2912700	894250	1668050	5475000
2040	798	245	457	1501	2912700	894250	1668050	5475000
2041	798	245	457	1501	2912700	894250	1668050	5475000
2042	798	245	457	1501	2912700	894250	1668050	5475000
2043	798	245	457	1501	2912700	894250	1668050	5475000
2044	798	245	457	1501	2912700	894250	1668050	5475000
2045	798	245	457	1501	2912700	894250	1668050	5475000
2046	798	245	457	1501	2912700	894250	1668050	5475000
2047	798	245	457	1501	2912700	894250	1668050	5475000
2048	798	245	457	1501	2912700	894250	1668050	5475000
2049	798	245	457	1501	2912700	894250	1668050	5475000
2050	798	245	457	1501	2912700	894250	1668050	5475000

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 4.39 Volume Kendaraan Total pada Jalan Rencana *with Project* dari Arah Barat

Tahun	VOLUME KENDARAAN RENCANA WITH PROJECT DARI BARAT							
	skr/jam				skr/tahun			
	KR	KB	SM	Q TOTAL	KR	KB	SM	Q TOTAL
2019	1058	142	492	1691	3861700	517205	1794705	6173610
2020	445	24	192	662	1625907	88870	700734	2415511
2021	464	27	200	690	1692211	96772	728855	2517837
2022	483	29	208	719	1761219	105376	758104	2624699
2023	502	31	216	750	1833042	114745	788526	2736313
2024	523	34	225	782	1907793	124947	820170	2852910
2025	544	37	234	815	1985593	136056	853083	2974732
2026	566	41	243	850	2066566	148152	887318	3102036
2027	589	44	253	886	2150840	161325	922926	3235090
2028	613	48	263	924	2238551	175668	959963	3374182
2029	638	52	274	964	2329840	191287	998486	3519612
2030	664	57	285	1006	2424850	208294	1038555	3671700
2031	691	62	296	1050	2523736	226813	1080232	3830782
2032	720	68	308	1095	2626654	246979	1123582	3997215
2033	720	68	308	1095	2628000	248200	1124200	4000400
2034	720	68	308	1095	2628000	248200	1124200	4000400
2035	720	68	308	1095	2628000	248200	1124200	4000400
2036	720	68	308	1095	2628000	248200	1124200	4000400
2037	720	68	308	1095	2628000	248200	1124200	4000400
2038	720	68	308	1095	2628000	248200	1124200	4000400
2039	720	68	308	1095	2628000	248200	1124200	4000400
2040	720	68	308	1095	2628000	248200	1124200	4000400
2041	720	68	308	1095	2628000	248200	1124200	4000400
2042	720	68	308	1095	2628000	248200	1124200	4000400
2043	720	68	308	1095	2628000	248200	1124200	4000400
2044	720	68	308	1095	2628000	248200	1124200	4000400
2045	720	68	308	1095	2628000	248200	1124200	4000400
2046	720	68	308	1095	2628000	248200	1124200	4000400
2047	720	68	308	1095	2628000	248200	1124200	4000400
2048	720	68	308	1095	2628000	248200	1124200	4000400
2049	720	68	308	1095	2628000	248200	1124200	4000400
2050	720	68	308	1095	2628000	248200	1124200	4000400

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 4.40 Volume Kendaraan Total pada Jalan Rencana *with Project* dari Arah Utara

Tahun	VOLUME KENDARAAN RENCANA WITH PROJECT DARI UTARA							
	skr/jam				skr/tahun			
	KR	KB	SM	Q TOTAL	KR	KB	SM	Q TOTAL
2019	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2020	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2021	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2022	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2023	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2024	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2025	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2026	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2027	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2028	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2029	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2030	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2031	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2032	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2033	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2034	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2035	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2036	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2037	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2038	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2039	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2040	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2041	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2042	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2043	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2044	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2045	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2046	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2047	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2048	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2049	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345
2050	693	70	482	1245	2529450	256230	1759665	4545345

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

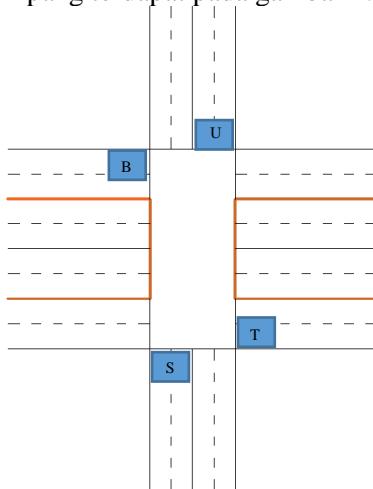
Tabel 4.41 Volume Kendaraan Total pada Jalan Rencana *with Project* dari Arah Utara

Tahun	VOLUME KENDARAAN RENCANA WITH PROJECT							
	DARI SELATAN							
	skr/jam				skr/tahun			
	KR	KB	SM	Q	KR	KB	SM	Q TOTAL
2019	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2020	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2021	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2022	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2023	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2024	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2025	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2026	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2027	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2028	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2029	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2030	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2031	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2032	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2033	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2034	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2035	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2036	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2037	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2038	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2039	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2040	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2041	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2042	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2043	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2044	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2045	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2046	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2047	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2048	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2049	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845
2050	704	8	344	1055	2569600	28470	1253775	3851845

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

#### 4.7.2 Fase Simpang (*With Project*)

Titik pendekat simpang terdapat pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Simpang Kentungan (*With Project*)

Simpang Kentungan (*with project*) merupakan simpang dengan 4 fase. Urutan fase dan waktu siklus Simpang Kentungan (*with project*) terdapat pada tabel 4.42.

Tabel 4.42 Fase Simpang Kentungan (*With Project*)

Kode	Fase	Waktu Merah (detik)	Waktu Hijau (detik)	Waktu Kuning (detik)	All Red (detik)	Waktu Siklus (detik)
T		97,5	30	3	1.5	132
U		98	30	3	1	132
B		102,5	25	3	1.5	132
S		98	30	3	1	132

#### 4.7.3 Perhitungan Kapasitas Simpang With Project

Perhitungan kapasitas jalan dilakukan dengan memperhatikan faktor-faktor seperti mencari arus jenuh terlebih dahulu, kemudian rasio hijau, waktu hilang total, waktu hijau per fase, serta waktu siklus. Arus jenuh ( $S$ ) merupakan hasil perkalian antara arus jenuh dasar dengan faktor-faktor koreksi untuk menyesuaikan antara kondisi eksisting dengan kondisi ideal. Faktor-faktor yang memengaruhi perhitungan arus jenuh antara lain hambatan samping, ukuran kota, kelandaian, kendaraan parkir, arus belok kanan, dan arus belok kiri.

Berikut ini merupakan contoh perhitungan kapasitas pada Simpang Kentungan dari arah Timur tahun 2020:

- $S_0 = 600 \times \text{Lebar efektif (Le)}$   
 $= 600 \times 10 \text{ meter}$   
 $= 6000 \text{ skr/jam}$
- $S = S_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{Bka}$   
 $= 6000 \times 0,925 \times 1,05 \times 1 \times 1 \times 0,95 \times 1,08$   
 $= 5962,51 \text{ skr/jam}$
- Waktu siklus ( $c$ )  $= 132 \text{ detik}$
- Arus Kendaraan ( $Q$ )  $= 731,48 \text{ skr/jam}$
- Waktu Hijau per Fase  $= 30 \text{ detik}$
- Rasio Arus Kendaraan ( $R_{Qs}$ )  $= Q/S$   
 $= 731,48/5953,85$   
 $= 0,123$
- Kapasitas  $= S \times H_i / c$   
 $= 5962,51 \times 30 / 132$   
 $= 1355,12 \text{ skr/jam}$

Hasil perhitungan kapasitas simpang pada Tabel 4.43.

Tabel 4.43 Hasil Perhitungan Kapasitas Simpang (With Project)

Tahun	Kapasitas (C) (smp/jam)			
	Timur	Barat	Utara	Selatan
2019	1280.2151	1462.0254	760.91457	835.49655
2020	1355.1169	1356.2911	841.85489	924.50039
2021	1355.0474	1356.5523	842.02193	924.65648
2022	1355.4072	1357.0527	842.25909	924.68591
2023	1355.6495	1357.3348	842.20222	925.22516
2024	1355.8608	1357.3938	842.4536	925.23511
2025	1355.899	1357.8636	842.71907	925.3508
2026	1356.5973	1358.3594	842.75888	925.52578
2027	1356.6394	1358.4719	842.86222	925.96129
2028	1356.7493	1358.7442	843.06382	925.94671
2029	1356.8819	1358.8735	843.17483	926.08445
2030	1357.0106	1359.2205	843.33494	926.36453
2031	1357.1954	1359.335	843.41214	926.56508
2032	1357.2085	1359.6616	843.59992	926.66897
2033	1357.4421	1359.81	843.67786	926.81323
2034	1357.5145	1360.1529	843.88646	926.90074
2035	1357.7477	1360.327	843.93087	926.97863
2036	1358.0212	1365.1008	844.01746	927.16848
2037	1358.032	1360.7285	844.14085	927.2702
2038	1358.1665	1360.8176	844.19541	927.43081
2039	1358.3697	1361.0296	844.33513	927.5152
2040	1358.4648	1361.168	844.43082	927.68981
2041	1358.6834	1361.3664	844.46771	927.66057
2042	1358.6965	1361.4135	844.53283	927.86878
2043	1358.7304	1361.6444	844.68782	927.86459
2044	1358.8113	1361.7065	844.70183	928.07889
2045	1358.9197	1361.9829	844.81993	928.11347
2046	1359.1357	1361.9604	844.84688	928.17071
2047	1359.1746	1362.1363	844.96808	928.26794
2048	1359.1736	1362.2644	845.01751	928.38449
2049	1359.2562	1362.3059	845.07009	928.48628
2050	1359.3923	1362.5139	845.1249	928.5135

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

#### 4.7.4 Perhitungan Derajat Kejemuhan (*With Project*)

Perhitungan derajat kejemuhan digunakan untuk mengetahui perilaku dan kondisi lalu lintas di suatu simpang maupun masing-masing ruas jalan. Derajat kejemuhan akan memengaruhi kecepatan kendaraan dan faktor koreksi lalu lintas (kl) yang selanjutnya akan digunakan untuk perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK). Derajat kejemuhan dapat dihitung menggunakan rumus:

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

Dimana:

Dj = Derajat kejemuhan

Q = Arus total lalu lintas (skr/jam)

C = Kapasitas jalan (skr/jam)

Berikut ini merupakan contoh perhitungan derajat kejemuhan dari arah pada tahun 2020:

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

$$Dj = \frac{731}{1355,12}$$

$$Dj = 0,54$$

Data derajat kejemuhan kondisi Without Project dari berbagai arah pada tabel 4.44.

Tabel 4.44 Hasil Perhitungan Derajat Kejemuhan Simpang (*With Project*)

Tahun	Derajat Kejemuhan (Dj)			
	Timur	Barat	Utara	Selatan
2019	0.921	0.987	1.356	1.050
2020	0.540	0.625	1.356	1.050
2021	0.561	0.649	1.356	1.050
2022	0.584	0.675	1.356	1.050
2023	0.607	0.703	1.356	1.050
2024	0.632	0.730	1.356	1.050
2025	0.658	0.760	1.356	1.050
2026	0.685	0.792	1.356	1.050
2027	0.713	0.823	1.356	1.050
2028	0.742	0.857	1.356	1.050
2029	0.771	0.891	1.356	1.050
2030	0.802	0.928	1.356	1.050
2031	0.835	0.945	1.356	1.050
2032	0.868	0.966	1.356	1.050
2033	0.904	1.000	1.356	1.050
2034	0.940	1.000	1.356	1.050
2035	0.979	1.000	1.356	1.050
2036	1.000	1.000	1.356	1.050
2037	1.000	1.000	1.356	1.050
2038	1.000	1.000	1.356	1.050
2039	1.000	1.000	1.356	1.050
2040	1.000	1.000	1.356	1.050
2041	1.000	1.000	1.356	1.050
2042	1.000	1.000	1.356	1.050
2043	1.000	1.000	1.356	1.050
2044	1.000	1.000	1.356	1.050
2045	1.000	1.000	1.356	1.050
2046	1.000	1.000	1.356	1.050
2047	1.000	1.000	1.356	1.050
2048	1.000	1.000	1.356	1.050
2049	1.000	1.000	1.356	1.050
2050	1.000	1.000	1.356	1.050

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

#### 4.7.5 Perhitungan Panjang Antrian (PA) (*With Project*)

Jumlah antrian kendaraan rata-rata (skr) pada awal isyarat lampu hijau (NQ) dihitung sebagai jumlah kendaraan terhenti (skr) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (NQ1) ditambah jumlah kendaraan (skr) yang datang dan terhenti dalam antrian selama fase

merah (NQ2). Berikut adalah contoh perhitungan panjang antrian dari arah Timur tahun 2020.

- Rasio Hijau =  $\frac{Hi}{C}$   
 $= \frac{30}{132}$   
 $= 0,2$

Jika Dj > 0,5 maka N<sub>Q1</sub>:

- $N_{Q1} = 0,25 \times c \times \left\{ \sqrt{(Dj-1)^2 + \frac{8 \times (Dj-0,5)}{c}} \right\}$   
 $N_{Q1} = 0,25 \times 132 \times \left\{ \sqrt{(0,54-1)^2 + \frac{8 \times (0,54 - 0,5)}{132}} \right\}$

$$N_{Q1} = 22,254 \text{ skr}$$

Jika Dj < 0,5 maka N<sub>Q1</sub>= 0

- $N_{Q2} = c \times \frac{(1-RH)}{(1-RH \times dj)} \times \frac{Q}{3600}$   
 $N_{Q2} = 132 \times \frac{(1-0,2)}{(1-0,2 \times 0,54)} \times \frac{731}{3600}$   
 $N_{Q2} = 24,054 \text{ skr}$
- $N_Q = N_{Q1} + N_{Q2}$   
 $N_Q = 22,254 + 24,054$   
 $N_Q = 46,308 \text{ skr}$
- $NQ \text{ max} = 63,09 \text{ skr}$
- $P_A = N_{Qmax} \times \frac{LE}{20}$   
 $P_A = 63,96 \times \frac{20}{12}$   
 $P_A = 127,93 \text{ meter}$

Perhitungan panjang antrian pada Simpang Kentungan dapat dilihat pada tabel 4.45.

Tabel 4.45 Hasil Perhitungan Panjang Antrian Simpang (*With Project*)

Tahun	Panjang Antrian (Pa) (meter)			
	Timur	Barat	Utara	Selatan
2019	162.851	194.586	256.262	169.130
2020	127.932	126.412	203.285	150.927
2021	127.350	126.337	203.285	150.927
2022	126.880	126.462	203.285	150.927
2023	126.549	126.803	203.285	150.927
2024	126.343	127.366	203.285	150.927
2025	126.308	128.293	203.285	150.927
2026	126.519	129.636	203.285	150.927
2027	126.931	131.354	203.285	150.927
2028	127.629	133.686	203.285	150.927
2029	128.636	136.660	203.285	150.927
2030	130.069	140.779	203.285	150.927
2031	132.002	145.982	203.285	150.927
2032	134.485	152.389	203.285	150.927
2033	137.880	160.646	203.285	150.927
2034	142.195	160.646	203.285	150.927
2035	147.940	160.646	203.285	150.927
2036	151.006	160.331	203.285	150.927
2037	155.119	192.860	870.882	540.962
2038	155.119	192.860	870.882	540.962
2039	155.119	192.860	870.882	540.962
2040	155.119	192.860	870.882	540.962
2041	155.119	192.860	870.882	540.962
2042	155.119	192.860	870.882	540.962
2043	155.119	192.860	870.882	540.962
2044	155.119	192.860	870.882	540.962
2045	155.119	192.860	870.882	540.962
2046	155.119	192.860	870.882	540.962
2047	155.119	192.860	870.882	540.962
2048	155.119	192.860	870.882	540.962
2049	155.119	192.860	870.882	540.962
2050	155.119	192.860	870.882	540.962

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

#### 4.7.6 Perhitungan Tundaan (T) (*With Project*)

Pada perhitungan simpang APILL terdapat perhitungan untuk mengetahui berapa besar tundaan terjadi. Tundaan terjadi dipengaruhi oleh tundaan lalu lintas dan tundaan geometrik jalan. Perhitungan tundaan ini akan berpengaruh pada perhitungan *travel time* dimana lamanya durasi *travel time* akan ditambah dengan lamanya tundaan pada masing-masing lengan simpang. Berikut adalah contoh perhitungan tundaan dari arah Timur.

- $R_{KH} = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600$

$$R_{KH} = 0,9 \times \frac{46,3}{731 \times 132} \times 3600$$

$$R_{KH} = 1,55$$

- $P_B = \frac{\text{Jumlah Kendaraan Terhenti}}{Q_{\text{total}}}$

$$P_B = \frac{4605}{4587}$$

$$P_B = 1$$

- Tundaan Lalu Lintas ( $T_L$ )

$$T_L = c \times \frac{0,5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H \times D_j)} + \frac{NQ \times 3600}{c}$$

$$T_L = 132 \times \frac{0,5 \times (1-0,2)^2}{(1-0,2 \times 0,54)} + \frac{22,254 \times 3600}{132}$$

$$T_L = 66,434 \text{ detik/skr}$$

- Tundaan Geometri ( $T_G$ )

$$T_G = (1-R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4)$$

$$T_G = (1-1,55) \times 1 \times 6 + (1,55 \times 4)$$

$$T_G = 2,918 \text{ detik/skr}$$

- $T = T_L + T_G$

$$T = 66,434 + 2,918$$

$$T = 69,352 \text{ detik/skr}$$

Perhitungan tundaan pada Simpang Kentungan dapat dilihat pada tabel 4.46.

Tabel 4.46 Hasil Perhitungan Tundaan Simpang (*With Project*)

Tahun	Tundaan (T) (detik)			
	Timur	Barat	Utara	Selatan
2019	79.477	69.579	161.423	91.796
2020	69.352	57.610	109.310	79.840
2021	73.765	69.132	109.310	79.840
2022	81.142	76.045	109.310	79.840
2023	82.765	77.566	109.310	79.840
2024	96.712	85.127	109.310	79.840
2025	93.489	82.090	109.310	79.840
2026	90.212	79.151	109.310	79.840
2027	87.045	76.558	109.310	79.840
2028	83.955	74.235	109.310	79.840
2029	81.054	72.402	109.310	79.840
2030	78.254	71.124	109.310	79.840
2031	75.712	70.744	109.310	79.840
2032	73.574	71.372	109.310	79.840
2033	71.873	73.183	109.310	79.840
2034	70.913	73.183	109.310	79.840
2035	71.180	73.183	109.310	79.840
2036	74.086	72.899	566.047	79.840
2037	74.086	84.128	566.047	303.861
2038	74.086	84.128	566.047	303.861
2039	74.086	84.128	566.047	303.861
2040	74.086	84.128	566.047	303.861
2041	74.086	84.128	566.047	303.861
2042	74.086	84.128	566.047	303.861
2043	74.086	84.128	566.047	303.861
2044	74.086	84.128	566.047	303.861
2045	74.086	84.128	566.047	303.861
2046	74.086	84.128	566.047	303.861
2047	74.086	84.128	566.047	303.861
2048	74.086	84.128	566.047	303.861
2049	74.086	84.128	566.047	303.861
2050	74.086	84.128	566.047	303.861

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **BAB V**

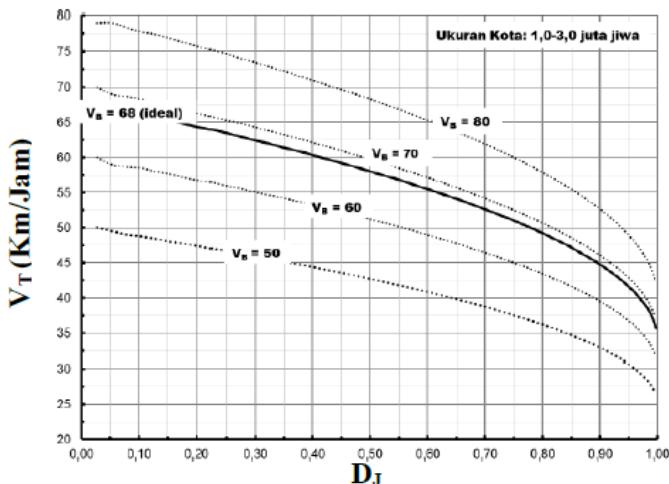
### **ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI**

#### **5.1 Analisis Kelayakan Ekonomi**

Pada saat perencanaan pembangunan underpass Kentungan perlu dilakukan analisis kelayakan ekonomi untuk mengetahui apakah pembangunan *underpass* ini layak atau tidak untuk dibangun dari segi ekonomi jalan raya. Acuan kelayakan proyek tersebut adalah perbandingan antara biaya yang dikeluarkan untuk pembangunan dengan manfaat yang akan didapatkan setelah *underpass* dibangun. Biaya yang dikeluarkan yaitu biaya investasi dan biaya perawatan tiap tahunnya, serta inflasi yang terjadi. Keuntungan yang didapatkan dari segi ekonomi yaitu jumlah dari *saving Biaya Operasional Kendaraan* (BOK) dan *saving time value*. Hal-hal tersebut akan ditinjau dari segi ekonomi jalan raya selama umur rencana 30 tahun. Kemudian dilakukan perhitungan *Benefit Cost Ratio* (BCR) dan *Net Present Value* (NPV)

#### **5.2 Kecepatan Kendaraan**

Biaya operasional kendaraan (BOK) dihitung berdasarkan kecepatan tiap golongan serta harga komponen- komponen BOK. Dalam penentuan kecepatan menggunakan grafik. Grafik yang digunakan adalah grafik pada gambar 5.1. Tipe jalan untuk jalan eksisting adalah 6/2T, dan *underpass* rencana adalah 4/2T. Komponen yang dibutuhkan dalam menentukan kecepatan yaitu derajat kejemuhan (D<sub>i</sub>) serta kecepatan arus bebas (V<sub>B</sub>). Hasil kecepatan arus bebas dapat dilihat pada tabel 5.1 sampai tabel 5.5



Gambar 5.1 Hubungan  $V_T$  dengan  $D_J$ , pada tipe jalan 4/2T dan 6/2T  
*(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI), 2014)*

Tabel 5.1 Kecepatan Arus Bebas Jalan Eksisting dari Arah Timur

Jenis Kendaraan	Kec. Arus Bebas (VB) (km/jam)
KR	53.54
KB	45.09
SM	41.33

*(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)*

Tabel 5.2 Kecepatan Arus Bebas Jalan Eksisting dari Arah Barat

Jenis Kendaraan	Kec. Arus Bebas (VB) (km/jam)
KR	53.54
KB	45.09
SM	41.33

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.3 Kecepatan Arus Bebas Jalan Eksisting dari Arah Utara

Jenis Kendaraan	Kec. Arus Bebas (VB) (km/jam)
KR	52.25
KB	45.84
SM	43.08

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.4 Kecepatan Arus Bebas Jalan Eksisting dari Arah Selatan

Jenis Kendaraan	Kec. Arus Bebas (VB) (km/jam)
KR	52.25
KB	45.84
SM	43.08

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.5 Kecepatan Arus Bebas *Underpass* Rencana dari Arah Timur dan Barat

Jenis Kendaraan	Kec. Arus Bebas (VB) (km/jam)
KR	59.88
KB	52.53
SM	49.38

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Dikarenakan perhitungan kecepatan aktual di daerah simpang, maka dijadikan kecepatan paling maksimum untuk semua golongan kendaraan yaitu 40 km/jam. Dibawah ini merupakan kecepatan optimum dari masing-masing golongan kendaraan setelah dibatasi kecepatan maksimum pada daerah simpang:

- Gol I = 40 km/jam
- Gol II = 40 km/jam
- Gol III = 36 km/jam
- Gol IV = 31 km/jam
- Gol V = 28 km/jam

Kecepatan diatas akan dijadikan sebagai batas maksimum kecepatan aktual dalam perhitungan BOK sesuai dengan kondisi lalu lintas simpang Kentungan, ketika kecepatan golongan I didapatkan 56 km/jam, maka kecepatan yang akan digunakan untuk analisis berikutnya yaitu 40 km/jam begitu juga dengan golongan kendaraan yang lainnya.

Berikut adalah contoh penetapan kecepatan aktual dari penarikan sumbu derajat kejenuhan dan kecepatan arus bebas. Untuk kendaraan ringan (KR) pada jalan eksisting dari arah Timur yaitu dengan  $D_j$  sebesar 0,92 dan  $V_{BD}$  sebesar 53,54 km/jam didapatkan  $V_T$  sebesar 34 km/jam. Hasil perhitungan pada tabel 5.6 sampai tabel 5.15.

Tabel 5.6 Kecepatan Kendaraan *Without Project* dari arah Timur

Tahun	DJ	DARI ARAH TIMUR					
		Golongan I		Golongan II A		Golongan II B	
		I km/jam	II km/jam	III km/jam	IV km/jam	V km/jam	
2019	0.92	34	28	28	28	28	
2020	0.96	32	26	26	26	26	
2021	1.00	29	24	24	24	24	
2022	1.04	29	24	24	24	24	
2023	1.08	29	24	24	24	24	
2024	1.12	29	24	24	24	24	
2025	1.17	29	24	24	24	24	
2026	1.22	29	24	24	24	24	
2027	1.27	29	24	24	24	24	
2028	1.32	29	24	24	24	24	
2029	1.37	29	24	24	24	24	
2030	1.43	29	24	24	24	24	
2031	1.49	29	24	24	24	24	
2032	1.54	29	24	24	24	24	
2033	1.61	29	24	24	24	24	
2034	1.67	29	24	24	24	24	
2035	1.74	29	24	24	24	24	
2036	1.81	29	24	24	24	24	
2037	1.89	29	24	24	24	24	
2038	1.96	29	24	24	24	24	
2039	2.04	29	24	24	24	24	
2040	2.13	29	24	24	24	24	
2041	2.21	29	24	24	24	24	
2042	2.30	29	24	24	24	24	
2043	2.40	29	24	24	24	24	
2044	2.49	29	24	24	24	24	
2045	2.59	29	24	24	24	24	
2046	2.70	29	24	24	24	24	
2047	2.81	29	24	24	24	24	
2048	2.93	29	24	24	24	24	
2049	3.04	29	24	24	24	24	
2050	3.17	29	24	24	24	24	

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.7 Kecepatan Kendaraan *Without Project* dari Arah Barat

Tahun	DJ	DARI ARAH BARAT				
		Golongan I		Golongan II A		Golongan II B
		I	II	III	IV	V
		km/jam	km/jam	km/jam	km/jam	km/jam
2019	0.99	30	25	25	25	25
2020	1.03	29	24	24	24	24
2021	1.07	29	24	24	24	24
2022	1.11	29	24	24	24	24
2023	1.16	29	24	24	24	24
2024	1.20	29	24	24	24	24
2025	1.25	29	24	24	24	24
2026	1.30	29	24	24	24	24
2027	1.36	29	24	24	24	24
2028	1.41	29	24	24	24	24
2029	1.47	29	24	24	24	24
2030	1.53	29	24	24	24	24
2031	1.59	29	24	24	24	24
2032	1.66	29	24	24	24	24
2033	1.72	29	24	24	24	24
2034	1.79	29	24	24	24	24
2035	1.87	29	24	24	24	24
2036	1.94	29	24	24	24	24
2037	2.02	29	24	24	24	24
2038	2.10	29	24	24	24	24
2039	2.19	29	24	24	24	24
2040	2.28	29	24	24	24	24
2041	2.37	29	24	24	24	24
2042	2.47	29	24	24	24	24
2043	2.57	29	24	24	24	24
2044	2.67	29	24	24	24	24
2045	2.78	29	24	24	24	24
2046	2.89	29	24	24	24	24
2047	3.01	29	24	24	24	24
2048	3.13	29	24	24	24	24
2049	3.26	29	24	24	24	24
2050	3.39	29	24	24	24	24

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.8 Kecepatan Kendaraan *Without Project* dari Arah Utara

Tahun	DJ	DARI ARAH UTARA				
		Golongan I		Golongan II A		Golongan II B
		I km/jam	II km/jam	III km/jam	IV km/jam	V km/jam
2019	1.36	28	25	25	25	25
2020	1.41	28	25	25	25	25
2021	1.47	28	25	25	25	25
2022	1.53	28	25	25	25	25
2023	1.59	28	25	25	25	25
2024	1.65	28	25	25	25	25
2025	1.72	28	25	25	25	25
2026	1.79	28	25	25	25	25
2027	1.86	28	25	25	25	25
2028	1.94	28	25	25	25	25
2029	2.02	28	25	25	25	25
2030	2.10	28	25	25	25	25
2031	2.19	28	25	25	25	25
2032	2.27	28	25	25	25	25
2033	2.37	28	25	25	25	25
2034	2.46	28	25	25	25	25
2035	2.56	28	25	25	25	25
2036	2.67	28	25	25	25	25
2037	2.77	28	25	25	25	25
2038	2.89	28	25	25	25	25
2039	3.01	28	25	25	25	25
2040	3.13	28	25	25	25	25
2041	3.25	28	25	25	25	25
2042	3.39	28	25	25	25	25
2043	3.52	28	25	25	25	25
2044	3.67	28	25	25	25	25
2045	3.82	28	25	25	25	25
2046	3.97	28	25	25	25	25
2047	4.13	28	25	25	25	25
2048	4.30	28	25	25	25	25
2049	4.48	28	25	25	25	25
2050	4.66	28	25	25	25	25

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.9 Kecepatan Kendaraan *Without Project* dari Arah Selatan

Tahun	DJ	DARI ARAH SELATAN					
		Golongan I		Golongan IIA	Golongan IIB		
		I km/jam	II km/jam	III km/jam	IV km/jam	V km/jam	
2019	1.05	28	25	25	25	25	
2020	1.09	28	25	25	25	25	
2021	1.14	28	25	25	25	25	
2022	1.18	28	25	25	25	25	
2023	1.23	28	25	25	25	25	
2024	1.28	28	25	25	25	25	
2025	1.33	28	25	25	25	25	
2026	1.38	28	25	25	25	25	
2027	1.44	28	25	25	25	25	
2028	1.50	28	25	25	25	25	
2029	1.56	28	25	25	25	25	
2030	1.62	28	25	25	25	25	
2031	1.69	28	25	25	25	25	
2032	1.76	28	25	25	25	25	
2033	1.83	28	25	25	25	25	
2034	1.90	28	25	25	25	25	
2035	1.98	28	25	25	25	25	
2036	2.06	28	25	25	25	25	
2037	2.15	28	25	25	25	25	
2038	2.23	28	25	25	25	25	
2039	2.32	28	25	25	25	25	
2040	2.42	28	25	25	25	25	
2041	2.52	28	25	25	25	25	
2042	2.62	28	25	25	25	25	
2043	2.72	28	25	25	25	25	
2044	2.84	28	25	25	25	25	
2045	2.95	28	25	25	25	25	
2046	3.07	28	25	25	25	25	
2047	3.19	28	25	25	25	25	
2048	3.33	28	25	25	25	25	
2049	3.46	28	25	25	25	25	
2050	3.60	28	25	25	25	25	

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.10 Kecepatan Kendaraan *With Project* dari Arah Timur  
DARI ARAH TIMUR

Tahun	DJ	Golongan I	Golongan IIA	Golongan IIB		
		I	II	III	IV	V
		km/jam	km/jam	km/jam	km/jam	km/jam
2019	0.92	34	28	28	28	28
2020	0.63	40	34	34	34	34
2021	0.66	40	33.5	33.5	33.5	33.5
2022	0.69	40	33	33	33	33
2023	0.70	40	32.5	32.5	32.5	32.5
2024	0.72	40	32	32	32	32
2025	0.74	40	31.5	31.5	31.5	31.5
2026	0.77	40	31	31	31	31
2027	0.80	40	30.5	30.5	30.5	30.5
2028	0.81	39	30	30	30	30
2029	0.84	38	29	29	29	29
2030	0.87	37	28	28	28	28
2031	0.90	36	27.5	27.5	27.5	27.5
2032	0.93	34	27	27	27	27
2033	0.95	31	26	26	26	26
2034	0.97	30	25	25	25	25
2035	1.01	29	24	24	24	24
2036	1.01	29	24	24	24	24
2037	1.01	29	24	24	24	24
2038	1.01	29	24	24	24	24
2039	1.01	29	24	24	24	24
2040	1.01	29	24	24	24	24
2041	1.01	29	24	24	24	24
2042	1.01	29	24	24	24	24
2043	1.01	29	24	24	24	24
2044	1.01	29	24	24	24	24
2045	1.01	29	24	24	24	24
2046	1.01	29	24	24	24	24
2047	1.01	29	24	24	24	24
2048	1.01	29	24	24	24	24
2049	1.01	29	24	24	24	24
2050	1.01	29	24	24	24	24

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.11 Kecepatan Kendaraan *With Project* dari Arah Barat  
DARI ARAH BARAT

Tahun	DJ	Golongan I	Golongan IIA	Golongan IIB		
		I	II	III	IV	V
		km/jam	km/jam	km/jam	km/jam	km/jam
2019	0.99	30	25	25	25	25
2020	0.69	40	32.5	32.5	32.5	32.5
2021	0.71	40	32	32	32	32
2022	0.74	40	31	31	31	31
2023	0.79	38	30	30	30	30
2024	0.82	37	28	28	28	28
2025	0.84	36	27.5	27.5	27.5	27.5
2026	0.89	33	27	27	27	27
2027	0.91	32	26.5	26.5	26.5	26.5
2028	0.94	31	26	26	26	26
2029	0.95	30.5	25.5	25.5	25.5	25.5
2030	0.97	30	25	25	25	25
2031	0.98	29.5	24.5	24.5	24.5	24.5
2032	1.00	29	24	24	24	24
2033	1.00	29	24	24	24	24
2034	1.00	29	24	24	24	24
2035	1.00	29	24	24	24	24
2036	1.00	29	24	24	24	24
2037	1.00	29	24	24	24	24
2038	1.00	29	24	24	24	24
2039	1.00	29	24	24	24	24
2040	1.00	29	24	24	24	24
2041	1.00	29	24	24	24	24
2042	1.00	29	24	24	24	24
2043	1.00	29	24	24	24	24
2044	1.00	29	24	24	24	24
2045	1.00	29	24	24	24	24
2046	1.00	29	24	24	24	24
2047	1.00	29	24	24	24	24
2048	1.00	29	24	24	24	24
2049	1.00	29	24	24	24	24
2050	1.00	29	24	24	24	24

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.12 Kecepatan Kendaraan *With Project* dari Arah Utara

Tahun	DJ	DARI ARAH UTARA					
		Golongan I		Golongan II A	Golongan II B		
		I km/jam	II km/jam	III km/jam	IV km/jam	V km/jam	
2019	1.36	28	25	25	25	25	
2020	1.36	28	25	25	25	25	
2021	1.36	28	25	25	25	25	
2022	1.36	28	25	25	25	25	
2023	1.36	28	25	25	25	25	
2024	1.36	28	25	25	25	25	
2025	1.36	28	25	25	25	25	
2026	1.36	28	25	25	25	25	
2027	1.36	28	25	25	25	25	
2028	1.36	28	25	25	25	25	
2029	1.36	28	25	25	25	25	
2030	1.36	28	25	25	25	25	
2031	1.36	28	25	25	25	25	
2032	1.36	28	25	25	25	25	
2033	1.36	28	25	25	25	25	
2034	1.36	28	25	25	25	25	
2035	1.36	28	25	25	25	25	
2036	1.36	28	25	25	25	25	
2037	1.36	28	25	25	25	25	
2038	1.36	28	25	25	25	25	
2039	1.36	28	25	25	25	25	
2040	1.36	28	25	25	25	25	
2041	1.36	28	25	25	25	25	
2042	1.36	28	25	25	25	25	
2043	1.36	28	25	25	25	25	
2044	1.36	28	25	25	25	25	
2045	1.36	28	25	25	25	25	
2046	1.36	28	25	25	25	25	
2047	1.36	28	25	25	25	25	
2048	1.36	28	25	25	25	25	
2049	1.36	28	25	25	25	25	
2050	1.36	28	25	25	25	25	

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.13 Kecepatan Kendaraan *With Project* dari Arah Selatan

Tahun	DJ	DARI ARAH SELATAN					
		Golongan I		Golongan II A	Golongan II B		
		I	II	km/jam	III	IV	V
2019	1.05	28	25	25	25	25	
2020	1.05	29	26	26	26	26	
2021	1.05	28	25	25	25	25	
2022	1.05	28	25	25	25	25	
2023	1.05	28	25	25	25	25	
2024	1.05	28	25	25	25	25	
2025	1.05	28	25	25	25	25	
2026	1.05	28	25	25	25	25	
2027	1.05	28	25	25	25	25	
2028	1.05	28	25	25	25	25	
2029	1.05	28	25	25	25	25	
2030	1.05	28	25	25	25	25	
2031	1.05	28	25	25	25	25	
2032	1.05	28	25	25	25	25	
2033	1.05	28	25	25	25	25	
2034	1.05	28	25	25	25	25	
2035	1.05	28	25	25	25	25	
2036	1.05	28	25	25	25	25	
2037	1.05	28	25	25	25	25	
2038	1.05	28	25	25	25	25	
2039	1.05	28	25	25	25	25	
2040	1.05	28	25	25	25	25	
2041	1.05	28	25	25	25	25	
2042	1.05	28	25	25	25	25	
2043	1.05	28	25	25	25	25	
2044	1.05	28	25	25	25	25	
2045	1.05	28	25	25	25	25	
2046	1.05	28	25	25	25	25	
2047	1.05	28	25	25	25	25	
2048	1.05	28	25	25	25	25	
2049	1.05	28	25	25	25	25	
2050	1.05	28	25	25	25	25	

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.14 Kecepatan Kendaraan pada Underpass *With Project* dari Arah Timur

Tahun	DJ	DARI TIMUR				
		Golongan I		Golongan II A	Golongan II B	
		I km/jam	II km/jam	III km/jam	IV km/jam	V km/jam
2019						
2020	0.37	40	40	40	40	40
2021	0.38	40	40	40	40	40
2022	0.40	40	40	40	40	40
2023	0.42	40	40	40	40	40
2024	0.43	40	40	40	40	40
2025	0.45	40	40	40	40	40
2026	0.47	40	40	40	40	40
2027	0.49	40	40	40	40	40
2028	0.51	40	40	40	40	40
2029	0.53	40	40	40	40	40
2030	0.55	40	40	40	40	40
2031	0.58	40	40	40	40	40
2032	0.60	40	40	40	40	40
2033	0.63	40	40	40	40	40
2034	0.65	40	40	40	40	40
2035	0.68	40	40	40	40	40
2036	0.71	40	40	40	40	40
2037	0.74	40	39.5	39.5	39.5	39.5
2038	0.77	40	39	39	39	39
2039	0.80	40	38	38	38	38
2040	0.84	40	36	36	36	36
2041	0.87	40	35	35	35	35
2042	0.91	38	34	34	34	34
2043	0.95	36	31	31	31	31
2044	0.99	33	30	30	30	30
2045	1.00	32	29	29	29	29
2046	1.00	32	29	29	29	29
2047	1.00	32	29	29	29	29
2048	1.00	32	29	29	29	29
2049	1.00	32	29	29	29	29
2050	1.00	32	29	29	29	29

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.15 Kecepatan Kendaraan pada Underpass *With Project* dari Arah Selatan

Tahun	DJ	DARI BARAT					
		Golongan I		Golongan II A	Golongan II B		
		I km/jam	II km/jam	III km/jam	IV km/jam	V km/jam	
2019							
2020	0.50	40	40	40	40	40	
2021	0.52	40	40	40	40	40	
2022	0.55	40	40	40	40	40	
2023	0.57	40	40	40	40	40	
2024	0.60	40	40	40	40	40	
2025	0.63	40	40	40	40	40	
2026	0.66	40	40	40	40	40	
2027	0.69	40	40	40	40	40	
2028	0.72	40	40	40	40	40	
2029	0.76	40	40	40	40	40	
2030	0.79	40	39	39	39	39	
2031	0.83	40	38	38	38	38	
2032	0.87	40	36	36	36	36	
2033	0.92	38	34	34	34	34	
2034	0.96	35	30	30	30	30	
2035	1.00	32	29	29	29	29	
2036	1.00	32	29	29	29	29	
2037	1.00	32	29	29	29	29	
2038	1.00	32	29	29	29	29	
2039	1.00	32	29	29	29	29	
2040	1.00	32	29	29	29	29	
2041	1.00	32	29	29	29	29	
2042	1.00	32	29	29	29	29	
2043	1.00	32	29	29	29	29	
2044	1.00	32	29	29	29	29	
2045	1.00	32	29	29	29	29	
2046	1.00	32	29	29	29	29	
2047	1.00	32	29	29	29	29	
2048	1.00	32	29	29	29	29	
2049	1.00	32	29	29	29	29	
2050	1.00	32	29	29	29	29	

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

### 5.3 Biaya Operasional Kendaraan

Biaya operasional kendaraan adalah penjumlahan antara biaya bergerak (*running cost*) dan biaya diam (*standing cost*). Metode yang digunakan dalam perhitungan BOK dalam tugas akhir ini adalah metode Jasa Marga. Biaya operasional kendaraan dipengaruhi oleh komponen yang ada pada masing-masing kendaraan dari golongan yang berbeda serta kecepatan yang dapat ditempuh pada masing-masing kondisi. Komponen untuk *running cost* yaitu konsumsi bahan bakar, konsumsi oli mesin, pemakaian ban, pemeliharaan (suku cadang dan mekanik), dan depresiasi kendaraan. Sedangkan untuk *standing cost* yaitu biaya akibat bunga modal dan biaya asuransi. Berikut merupakan perkiraan harga komponen masing-masing kendaraan untuk masing-masing golongan:

#### Golongan I

Toyota Avanza 1.3 E AT	: Rp 202.300.000
Bahan Bakar Pertalite	: Rp 7.650/liter
Oli TMO <i>Full Synthetic Formula</i> 5W-30	: Rp 125.000/botol
Ban Bridgestone 250 OEM	: Rp 616.165/buah
Harga Mekanik	: Rp 20.000/jam

#### Golongan II

FUSO FE 71L 110PS	: Rp 303.000.000
Bahan Bakar Solar	: Rp 5.150/liter
Oli Diesel TOP 1 HD OIL SYNTHETIC 15W	: Rp 330.000/botol
Dunlop DR2 7.50-16 14 PR	: Rp 1.519.000/buah
Harga Mekanik	: Rp 20.000/jam

#### Golongan III

FUSO FE 71L 110PS	: Rp 731.500.000
Bahan Bakar Solar	: Rp 5.150/liter
Oli Diesel TOP 1 HD OIL SYNTHETIC 15W	: Rp 330.000/botol
Michelin Agilis HD 7.50 R16	: Rp 2.514.000/buah
Harga Mekanik	: Rp 20.000/jam

**Golongan IV**

FUSO FZ 4028	: Rp 941.020.000
Bahan Bakar Solar	: Rp 5.150/liter
Oli Diesel TOP 1 HD OIL SYNTHETIC 15W	: Rp 330.000/botol
Michelin Agilis HD 7.50 R16	: Rp 2.514.000/buah
Harga Mekanik	: Rp 20.000/jam

**Golongan V**

FUSO FZ 4928	: Rp 1.080.000.000
Bahan Bakar Solar	: Rp 5.150/liter
Oli Diesel TOP 1 HD OIL SYNTHETIC 15W	: Rp 330.000/botol
Michelin Agilis HD 7.50 R16	: Rp 2.514.000/buah
Harga Mekanik	: Rp 20.000/jam

**5.3.1 Metode Jasa Marga**

Biaya operasional kendaraan dihitung setiap 1000 km yang dihitung menggunakan rumus pada setiap komponen berdasarkan golongan dan kecepatan kendaraan. Untuk BOK yang dihitung hanya golongan I, II, dan III saja dikarenakan volume kendaraan untuk golongan IV dan V tidak ada yang melewati Simpang Kentungan . Berikut ini adalah contoh perhitungan BOK untuk jalan eksisting pada tahun 2019 dari arah Timur.

## ❖ Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi BBM dasar dalam liter per 1000 km

$$\begin{aligned} \text{Gol I} &= 0,0284V^2 - 3,0644V + 141,68 \\ &= 0,0284 \times (34^2) - 3,0644 \times (34) + 141,68 \\ &= 70,321 \text{ liter/1000 km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol II} &= 2,26533 \times \text{Konsumsi BBM dasar Gol I} \\ &= 2,26533 \times 70,321 \\ &= 159,300 \text{ liter/1000 km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol III} &= 2,90805 \times \text{Konsumsi BBM dasar Gol I} \\ &= 2,90805 \times 70,321 \\ &= 204,496 \text{ liter/1000 km} \end{aligned}$$

Konsumsi BBM (Rp/1000km) = Konsumsi BBM Dasar × Harga

Bahan Bakar × [1+(kk+kl+kr)]

$$\text{Gol I} = 70,321 \times 7.650 \times 1,688$$

$$\begin{aligned}
 &= Rp\ 908.066,6 / 1000\ km \\
 \text{Gol II} &= 159.300 \times 5.150 \times 1,688 \\
 &= Rp\ 1.384.825,2 / 1000\ km \\
 \text{Gol III} &= 204.496 \times 5.150 \times 1,688 \\
 &= Rp\ 1.777.728,1 / 1000\ km
 \end{aligned}$$

❖ Konsumsi Pelumas (Oli Mesin)

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

$$\begin{aligned}
 \text{Gol I} &= 0,0028 \times 1 \times 125.000 \times 1000 \ (V = 34\ km/jam) \\
 &= Rp\ 350.000 / 1000\ km \\
 \text{Gol II} &= 0,0057 \times 1 \times 330.000 \times 1000 \ (V = 28\ km/jam) \\
 &= Rp\ 1.881.000 / 1000\ km \\
 \text{Gol III} &= 0,0046 \times 1 \times 330.000 \times 1000 \ (V = 28\ km/jam) \\
 &= Rp\ 1.518.000 / 1000\ km
 \end{aligned}$$

❖ Konsumsi Ban

Pemakaian Ban per 1000 km

$$\begin{aligned}
 \text{Gol I} = Y &= 0,0008848V - 0,0045333 \\
 &= 0,0008848 \times (34) - 0,0045333 \\
 &= 0,0255 / 1000\ km \\
 \text{Gol II} = Y &= 0,0012356V - 0,006466 \\
 &= 0,0012356 \times (28) - 0,006466 \\
 &= 0,0281 / 1000\ km \\
 \text{Gol III} = Y &= 0,0015553V - 0,005933 \\
 &= 0,0015553 \times (28) - 0,005933 \\
 &= 0,0376 / 1000\ km
 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 \text{Gol I} &= 0,0255 \times 616.165 \times 4 \\
 &= Rp\ 62.972 / 1000\ km \\
 \text{Gol II} &= 0,0281 \times 1.519.000 \times 6 \\
 &= Rp\ 256.378 / 1000\ km \\
 \text{Gol III} &= 0,0376 \times 2.514.600 \times 10 \\
 &= Rp\ 945.644 / 1000\ km
 \end{aligned}$$

❖ Pemeliharaan (Suku Cadang)

Pemakaian suku cadang per 1000 km (Y)

$$\begin{aligned}
 \text{Gol I} = Y &= 0,0000064V + 0,0005567 \\
 &= 0,0000064 \times (34) + 0,0005567 \\
 &= 0,0007743 \\
 \text{Gol II} = Y &= 0,0000332V + 0,0020891 \\
 &= 0,0000332 \times (28) + 0,0020891 \\
 &= 0,0030187 \\
 \text{Gol III} = Y &= 0,0000191V + 0,0015400 \\
 &= 0,0000191 \times (28) + 0,0015400 \\
 &= 0,0020748
 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 \text{Gol I} &= 0,0007743 \times 202.300.000 \\
 &= \text{Rp } 156.641 / 1000 \text{ km} \\
 \text{Gol II} &= 0,0030187 \times 303.000.000 \\
 &= \text{Rp } 914.666 / 1000 \text{ km} \\
 \text{Gol III} &= 0,0020745 \times 731.500.000 \\
 &= \text{Rp } 1.517.716 / 1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

❖ Pemeliharaan (Mekanik)

$$\begin{aligned}
 \text{Gol} = Y &= 0,00362V + 0,36267 \\
 &= 0,00362 \times (34) + 0,36267 \\
 &= 0,48575 \\
 \text{Gol II} = Y &= 0,02311V + 1,97733 \\
 &= 0,02311 \times (28) + 1,97733 \\
 &= 2,62441 \\
 \text{Gol III} = Y &= 0,01511V + 1,21200 \\
 &= 1,77107 \times (28) + 1,212 \\
 &= 1,63508
 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 \text{Gol I} &= 0,48575 \times 20.000 \\
 &= \text{Rp } 9.715 / 1000 \text{ km} \\
 \text{Gol II} &= 2,62441 \times 20.000 \\
 &= \text{Rp } 52.488 / 1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol III} &= 1,63508 \times 20.000 \\ &= \text{Rp } 32.702 /1000 \text{ km} \end{aligned}$$

❖ Depresiasi

Depresiasi per 1000 km (Y)

$$\begin{aligned} \text{Gol I} = Y &= 1 / (2,5v + 125) \\ &= 1 / (2,5 (34) + 125) \\ &= 0,0047619 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol II} = Y &= 1 / (9,0v + 450) \\ &= 1 / (9,0 (28) + 450) \\ &= 0,0014245 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol III} = Y &= 1 / (6,0v + 300) \\ &= 1 / (6,0 (28) + 300) \\ &= 0,0021368 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} \text{Gol I} &= 0,0047619 \times 0,5 \times 202.300.000 \\ &= \text{Rp } 481.667 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol II} &= 0,0014245 \times 0,5 \times 303.000.000 \\ &= \text{Rp } 215.812 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol III} &= 0,0021368 \times 0,5 \times 731.500.000 \\ &= \text{Rp } 781.517 \end{aligned}$$

❖ Bunga Modal

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

$$\begin{aligned} \text{Gol I} &= 0,22\% \times 202.300.000 \\ &= \text{Rp } 445.060 /1000\text{km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol II} &= 0,22\% \times 303.000.000 \\ &= \text{Rp } 666.600 /1000\text{km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol III} &= 0,22\% \times 731.500.000 \\ &= \text{Rp } 1.609.300 /1000\text{km} \end{aligned}$$

❖ Asuransi

Asuransi per 1000 km (Y)

$$\begin{aligned} \text{Gol I} = Y &= 38 / (500v) \\ &= 38 / (500 (34)) \\ &= 0,002235 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol II} = Y &= 60 / (2571,42857v) \\ &= 60 / (2571,42857(28)) \\ &= 0,000833 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol III} = Y &= 61 / (1714,28571v) \\ &= 61 / (1714,28571(28)) \\ &= 0,001271 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} \text{Gol I} &= 0,002235 \times 202.300.000 \\ &= \text{Rp } 452.200 / 1000 \text{ km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol II} &= 0,000833 \times 303.000.000 \\ &= \text{Rp } 252.500 / 1000 \text{ km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol III} &= 0,001271 \times 731.500.000 \\ &= \text{Rp } 929.615 / 1000 \text{ km} \end{aligned}$$

Perhitungan tersebut dilakukan dengan cara yang sama untuk tahun berikutnya, namun terdapat perubahan harga komponen BOK dikarenakan adanya peningkatan harga setiap tahunnya. Berikut rumus untuk mendapatkan persentase peningkatan harga komponen BOK setiap tahunnya.

$$\Rightarrow \text{Bobot (\%)} = \frac{\text{Harga per item}}{\text{Harga Total}} \times 100\%$$

$$\Rightarrow \% \text{ Peningkatan rata-rata} = \frac{\sum(\text{Bobot} \times \% \text{ Peningkatan Item})}{\text{Bobot Total}}$$

Persentase peningkatan tiap item komponen BOK didapat dari harga tahun-tahun sebelum 2018 dan diambil persen peningkatannya. Berikut adalah contoh perhitungan untuk bobot per item komponen:

- Harga Toyota Avanza 1.3 E AT = Rp. 202.300.000
- Harga total semua item komponen = Rp. 1.242.312.115

$$\begin{aligned} \text{➢ Bobot (%) } &= \frac{\text{Harga Toyota Avanza}}{\text{Harga Total}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{Rp } 202.300.000}{\text{Rp } 1.242.312.115} \times 100\% \end{aligned}$$

Hasil Perhitungan untuk bobot, persentase peningkatan per item, dan persentase peningkatan rata-rata terdapat pada tabel 5.16.

Tabel 5.16 Presentase Peningkatan Harga Rata-Rata

KOMPONEN	HARGA	BOBOT	PERSEN PENINGKATAN	Bobot x persen peningkatan
<b>GOLONGAN I</b>				
Toyota Avanza 1.3 E AT	Rp 202,300,000	16.284%	0.911%	0.148%
Bahan Bakar Pertalite	Rp 7,650	0.001%	-1.907%	-0.000012%
oli TMO Full Synthetic Formula 5W-30	Rp 125,000	0.010%	-4.404%	0.000%
ban Bridgestone 250 OEM	Rp 616,165	0.050%	-1.117%	-0.001%
harga mekanik	Rp 20,000	0.002%	5%	0.000080%
<b>GOLONGAN II</b>				
FUSO FE 71 L 110 PS	Rp 303,000,000	24.390%	13.518%	3.297%
Bahan Bakar Solar	Rp 5,150	0.0004%	-1.383%	-0.000006%
Oli Diesel - TOP 1 HD OIL SYNTHETIC 15W	Rp 330,000	0.027%	2.840%	0.001%
Dunlop DR2 7.50-16 14PR Ban Truk	Rp 1,519,000	0.122%	5.207%	0.006%
harga mekanik	Rp 20,000	0.002%	5%	0.000080%
<b>GOLONGAN III</b>				
Fuso FN 517 ML2 (6x2)	Rp 731,500,000	58.882%	1.766%	1.040%
Bahan Bakar Solar	Rp 5,150	0.0004%	-1.383%	-0.000006%
Oli Diesel - TOP 1 HD OIL SYNTHETIC 15W	Rp 330,000	0.027%	2.840%	0.001%
Michelin Agilis HD 7.50R16 Ban Truk	Rp 2,514,000	0.202%	2.349%	0.005%
harga mekanik	Rp 20,000	0.002%	5%	0.000080%
<b>TOTAL</b>	Rp 1,242,312,115	100.000%		4.497%

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Untuk persentase peningkatan rata-rata yaitu 4,497%. Jadi, untuk harga komponen tahun berikutnya dikalikan dengan persentase peningkatan tersebut. Berikut contoh perhitungan untuk harga tahun 2020 golongan I.

$$\gg \text{Harga 2020} = \text{Harga 2019} + (\text{Harga 2019} \times 4,497\%)$$

Dibawah ini adalah contoh perhitungan untuk harga bahan bakar golongan I untuk tahun 2019

$$\begin{aligned}\gg \text{Harga 2020} &= \text{Rp. 7.650} + (\text{Rp. 7.650} \times 4,497\%) \\ &= \text{Rp. 7.650} + \text{Rp. 344} \\ &= \text{Rp. 7.994}\end{aligned}$$

Harga komponen lainnya juga dilakukan dengan cara yang sama. Perhitungan biaya operasional kendaraan terhadap volume kendaraan pada jumlah jam sibuk. Jumlah jam sibuk pada simpang ini adalah 7 jam. Namun akibat pertumbuhan kendaraan disetiap tahunnya, jumlah jam sibuk pada tahun yang memiliki derajat kejemuhan lebih dari 1 terus meningkat hingga pada tahun 2050 jumlah jam sibuknya yaitu 11 jam. Berikut merupakan contoh perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dari Arah Timur *Without Project*:

Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dari Arah Timur (*Without Project*) Tahun 2019 :

$\gg$  Rumus : Harga Bahan Bakar + Pelumas + Konsumsi Ban + Pemeliharaan (Suku Cadang) + Pemeliharaan Mekanik + Depresiasi + Bunga Modal + Asuransi  $\times$  365  $\times$  (Jarak Tempuh/1000)  $\times$  Jumlah Kendaraan jam sibuk/hari.

Golongan I:

$$\begin{aligned}
 &= (\text{Rp } 908.066 + \text{Rp } 350.000 + \text{Rp } 62.972 + \text{Rp } 156.641 + \text{Rp } 9.715 \\
 &+ \text{Rp } 481.667 + \text{Rp } 445.060 + \text{Rp } 452.200) \times 365 \times (0,54/1000) \times \\
 &2619 \\
 &= \text{Rp } 1.479.703.067
 \end{aligned}$$

Golongan II:

$$\begin{aligned}
 &= (\text{Rp } 1.384.825,2 + \text{Rp } 1.881.000 + \text{Rp } 256.378 + \text{Rp } 914.666 + \text{Rp } \\
 &52.488 + \text{Rp } 215.812 + \text{Rp } 666.600 + \text{Rp } 252.500) \times 365 (0,54/1000) \\
 &\times 198 \\
 &= \text{Rp } 219.861.118
 \end{aligned}$$

Golongan III:

$$\begin{aligned}
 &= (\text{Rp } 1.777.728,1 + \text{Rp } 1.518.000 + \text{Rp } 945.644 + \text{Rp } 1.517.716 + \text{Rp } \\
 &32.702 + \text{Rp } 781.517 + \text{Rp } 1.609.300 + \text{Rp } 929.615) \times 365 \\
 &(0,54/1000) \times 29 \\
 &= \text{Rp } 52.383.882
 \end{aligned}$$

Total BOK :

$$\begin{aligned}
 &= \text{Golongan I} + \text{Golongan II} + \text{Golongan III} \\
 &= \text{Rp } 1.479.703.067 + \text{Rp } 219.861.118 + \text{Rp } 52.383.882 \\
 &= \text{Rp } 1.751.948.067
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) simpang eksisting dari arah utara, dari arah selatan, dari arah timur, dari arah barat, serta perhitungan *with project* dilakukan dengan cara yang sama. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada masing-masing golongan dengan kecepatan yang sudah ditentukan, maka didapatkan hasil perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK), hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 5.17 sampai tabel 5.26

Tabel 5.17 Hasil Perhitungan BOK dari Arah Timur (*Without Project*)

Tahun	TOTAL BOK (Rp)			TOTAL BOK
	Gol I	Gol II	Gol III	
2019	Rp 1,479,703,067	Rp 219,861,118	Rp 52,383,882	Rp 1,751,948,067
2020	Rp 1,645,044,388	Rp 251,310,552	Rp 66,015,768	Rp 1,962,370,708
2021	Rp 1,871,199,851	Rp 293,943,986	Rp 69,733,426	Rp 2,234,877,263
2022	Rp 2,035,096,440	Rp 336,753,883	Rp 78,942,157	Rp 2,450,792,479
2023	Rp 2,213,348,572	Rp 386,668,955	Rp 88,838,160	Rp 2,688,855,687
2024	Rp 2,407,213,636	Rp 440,327,776	Rp 106,095,602	Rp 2,953,637,014
2025	Rp 2,618,059,155	Rp 502,222,705	Rp 117,796,450	Rp 3,238,078,310
2026	Rp 2,847,372,428	Rp 577,607,852	Rp 130,335,184	Rp 3,555,315,465
2027	Rp 3,096,771,030	Rp 658,667,874	Rp 158,896,504	Rp 3,914,335,408
2028	Rp 3,368,014,215	Rp 750,603,969	Rp 181,856,473	Rp 4,300,474,657
2029	Rp 3,663,015,328	Rp 854,435,203	Rp 214,822,694	Rp 4,732,273,225
2030	Rp 3,983,855,304	Rp 976,538,379	Rp 250,386,374	Rp 5,210,780,058
2031	Rp 4,332,797,344	Rp 1,113,283,202	Rp 279,692,145	Rp 5,725,772,691
2032	Rp 4,712,302,880	Rp 1,265,974,230	Rp 320,555,604	Rp 6,298,832,714
2033	Rp 5,125,048,940	Rp 1,448,031,444	Rp 354,676,848	Rp 6,927,757,232
2034	Rp 5,573,947,028	Rp 1,650,007,850	Rp 401,514,126	Rp 7,625,469,004
2035	Rp 6,928,187,048	Rp 2,141,252,031	Rp 528,691,717	Rp 9,598,130,796
2036	Rp 7,239,781,954	Rp 2,235,925,163	Rp 552,469,604	Rp 10,028,176,721
2037	Rp 7,565,390,828	Rp 2,334,835,962	Rp 577,316,900	Rp 10,477,543,690
2038	Rp 8,893,849,440	Rp 2,742,946,610	Rp 678,691,914	Rp 12,315,487,964
2039	Rp 9,293,849,925	Rp 2,864,408,024	Rp 709,216,053	Rp 12,867,474,002
2040	Rp 9,711,840,415	Rp 2,991,308,514	Rp 741,113,014	Rp 13,444,261,943
2041	Rp 10,148,630,009	Rp 3,123,892,409	Rp 774,444,539	Rp 14,046,966,957
2042	Rp 11,783,404,661	Rp 3,624,905,581	Rp 899,194,609	Rp 16,307,504,850
2043	Rp 12,313,362,765	Rp 3,785,714,608	Rp 939,635,846	Rp 17,038,713,219
2044	Rp 12,867,155,711	Rp 3,953,728,410	Rp 981,895,927	Rp 17,802,780,049
2045	Rp 13,445,855,471	Rp 4,129,270,680	Rp 1,026,056,653	Rp 18,601,182,804
2046	Rp 15,455,640,450	Rp 4,743,947,629	Rp 1,179,423,856	Rp 21,379,011,935
2047	Rp 16,150,757,196	Rp 4,954,739,692	Rp 1,232,468,392	Rp 22,337,965,280
2048	Rp 16,877,136,787	Rp 5,174,980,218	Rp 1,287,898,604	Rp 23,340,015,608
2049	Rp 17,636,185,269	Rp 5,405,093,753	Rp 1,345,821,786	Rp 24,387,100,808
2050	Rp 18,429,371,922	Rp 5,645,523,936	Rp 1,406,350,062	Rp 25,481,245,920

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.18 Hasil Perhitungan BOK dari Arah Barat (*Without Project*)

Tahun	TOTAL BOK (Rp)			TOTAL BOK
	Gol I	Gol II	Gol III	
2019	Rp 1,825,204,843	Rp 342,336,839	Rp 134,933,759	Rp 2,302,475,442
2020	Rp 2,027,051,045	Rp 374,622,909	Rp 146,609,620	Rp 2,548,283,573
2021	Rp 2,204,598,488	Rp 404,520,872	Rp 158,485,926	Rp 2,767,605,287
2022	Rp 2,397,697,142	Rp 439,759,181	Rp 171,133,952	Rp 3,008,590,275
2023	Rp 2,607,709,119	Rp 480,911,036	Rp 190,367,485	Rp 3,278,987,640
2024	Rp 2,836,115,843	Rp 521,152,664	Rp 204,958,900	Rp 3,562,227,407
2025	Rp 3,084,528,492	Rp 567,930,983	Rp 220,475,848	Rp 3,872,935,322
2026	Rp 3,354,699,364	Rp 617,862,847	Rp 243,556,188	Rp 4,216,118,400
2027	Rp 3,648,534,243	Rp 671,137,299	Rp 261,388,376	Rp 4,581,059,918
2028	Rp 3,968,105,835	Rp 727,954,002	Rp 287,521,691	Rp 4,983,581,528
2029	Rp 4,315,668,393	Rp 793,163,340	Rp 307,963,838	Rp 5,416,795,572
2030	Rp 4,693,673,621	Rp 862,764,326	Rp 337,511,843	Rp 5,893,949,790
2031	Rp 5,104,787,962	Rp 937,021,545	Rp 369,097,228	Rp 6,410,906,735
2032	Rp 5,551,911,411	Rp 1,021,507,122	Rp 394,267,895	Rp 6,967,686,428
2033	Rp 6,630,409,579	Rp 1,067,449,359	Rp 412,000,076	Rp 8,109,859,015
2034	Rp 6,928,611,957	Rp 1,115,457,847	Rp 430,529,762	Rp 8,474,599,566
2035	Rp 7,240,225,974	Rp 1,165,625,515	Rp 449,892,819	Rp 8,855,744,307
2036	Rp 7,565,854,817	Rp 1,218,049,471	Rp 470,126,728	Rp 9,254,031,016
2037	Rp 7,906,128,803	Rp 1,272,831,192	Rp 491,270,657	Rp 9,670,230,652
2038	Rp 9,294,419,921	Rp 1,330,076,718	Rp 513,365,533	Rp 11,137,862,173
2039	Rp 9,712,436,047	Rp 1,389,896,860	Rp 536,454,125	Rp 11,638,787,032
2040	Rp 10,149,252,429	Rp 1,452,407,410	Rp 560,581,126	Rp 12,162,240,965
2041	Rp 10,605,714,608	Rp 1,517,729,369	Rp 585,793,237	Rp 12,709,237,215
2042	Rp 12,314,117,949	Rp 1,585,989,180	Rp 612,139,262	Rp 14,512,246,392
2043	Rp 12,867,944,860	Rp 1,657,318,974	Rp 639,670,199	Rp 15,164,934,032
2044	Rp 13,446,680,112	Rp 1,731,856,821	Rp 668,439,338	Rp 15,846,976,270
2045	Rp 14,051,443,955	Rp 1,809,747,005	Rp 698,502,367	Rp 16,559,693,328
2046	Rp 16,151,747,729	Rp 1,891,140,297	Rp 729,917,480	Rp 18,772,805,506
2047	Rp 16,878,171,870	Rp 1,976,194,248	Rp 762,745,487	Rp 19,617,111,605
2048	Rp 17,637,266,904	Rp 2,065,073,497	Rp 797,049,931	Rp 20,499,390,333
2049	Rp 18,430,502,204	Rp 2,157,950,086	Rp 832,897,217	Rp 21,421,349,507
2050	Rp 19,259,413,226	Rp 2,255,003,796	Rp 870,356,732	Rp 22,384,773,755

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.19 Hasil Perhitungan BOK dari Arah Utara (*Without Project*)

Tahun	TOTAL BOK (Rp)			TOTAL BOK
	Gol I	Gol II	Gol III	
2019	Rp 916,289,423	Rp 156,757,984	Rp 27,699,827	Rp 1,100,747,234
2020	Rp 957,499,499	Rp 163,808,168	Rp 28,945,626	Rp 1,150,253,292
2021	Rp 1,000,562,997	Rp 171,175,433	Rp 30,247,454	Rp 1,201,985,884
2022	Rp 1,045,563,273	Rp 178,874,040	Rp 31,607,832	Rp 1,256,045,146
2023	Rp 1,092,587,435	Rp 186,918,892	Rp 33,029,393	Rp 1,312,535,720
2024	Rp 1,141,726,507	Rp 195,325,561	Rp 34,514,888	Rp 1,371,566,956
2025	Rp 1,193,075,606	Rp 204,110,320	Rp 36,067,194	Rp 1,433,253,120
2026	Rp 1,246,734,129	Rp 213,290,172	Rp 37,689,314	Rp 1,497,713,616
2027	Rp 1,488,921,075	Rp 254,723,301	Rp 45,010,731	Rp 1,788,655,108
2028	Rp 1,555,885,235	Rp 266,179,470	Rp 47,035,087	Rp 1,869,099,792
2029	Rp 1,625,861,105	Rp 278,150,880	Rp 49,150,488	Rp 1,953,162,473
2030	Rp 1,698,984,136	Rp 290,660,704	Rp 51,361,029	Rp 2,041,005,869
2031	Rp 1,775,395,873	Rp 303,733,156	Rp 53,670,989	Rp 2,132,800,017
2032	Rp 1,855,244,223	Rp 317,393,542	Rp 56,084,839	Rp 2,228,722,604
2033	Rp 1,938,683,750	Rp 331,668,302	Rp 58,607,252	Rp 2,328,959,305
2034	Rp 2,025,875,967	Rp 346,585,069	Rp 61,243,111	Rp 2,433,704,146
2035	Rp 2,381,613,355	Rp 407,444,307	Rp 71,997,206	Rp 2,861,054,868
2036	Rp 2,488,726,310	Rp 425,769,097	Rp 75,235,278	Rp 2,989,730,685
2037	Rp 2,600,656,666	Rp 444,918,043	Rp 78,618,981	Rp 3,124,193,690
2038	Rp 2,717,621,085	Rp 464,928,212	Rp 82,154,866	Rp 3,264,704,163
2039	Rp 2,839,845,973	Rp 485,838,338	Rp 85,849,778	Rp 3,411,534,089
2040	Rp 2,967,567,920	Rp 507,688,896	Rp 89,710,868	Rp 3,564,967,684
2041	Rp 3,445,593,507	Rp 589,469,091	Rp 104,161,789	Rp 4,139,224,386
2042	Rp 3,600,558,922	Rp 615,980,437	Rp 108,846,461	Rp 4,325,385,820
2043	Rp 3,762,493,901	Rp 643,684,130	Rp 113,741,825	Rp 4,519,919,856
2044	Rp 3,931,711,898	Rp 672,633,795	Rp 118,857,359	Rp 4,723,203,052
2045	Rp 4,108,540,467	Rp 702,885,471	Rp 124,202,963	Rp 4,935,628,901
2046	Rp 4,722,654,082	Rp 807,947,485	Rp 142,767,885	Rp 5,673,369,452
2047	Rp 4,935,055,241	Rp 844,284,887	Rp 149,188,864	Rp 5,928,528,992
2048	Rp 5,157,009,132	Rp 882,256,563	Rp 155,898,627	Rp 6,195,164,322
2049	Rp 5,388,945,390	Rp 921,936,013	Rp 162,910,160	Rp 6,473,791,564
2050	Rp 5,631,312,971	Rp 963,400,044	Rp 170,237,038	Rp 6,764,950,053

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.20 Hasil Perhitungan BOK dari Arah Selatan (*Without Project*)

Tahun	WITHOUT PROJECT			TOTAL BOK	
	DARI ARAH SELATAN				
	Gol I	Gol II	Gol III		
2019	Rp 930,833,699	Rp 142,507,502	Rp 25,182,450	Rp 1,098,523,651	
2020	Rp 972,697,904	Rp 148,916,771	Rp 26,315,029	Rp 1,147,929,704	
2021	Rp 1,016,444,949	Rp 155,614,296	Rp 27,498,547	Rp 1,199,557,792	
2022	Rp 1,062,159,516	Rp 162,613,042	Rp 28,735,292	Rp 1,253,507,850	
2023	Rp 1,109,930,093	Rp 169,926,557	Rp 30,027,661	Rp 1,309,884,311	
2024	Rp 1,159,849,150	Rp 177,568,996	Rp 31,378,154	Rp 1,368,796,300	
2025	Rp 1,212,013,314	Rp 185,555,154	Rp 32,789,385	Rp 1,430,357,853	
2026	Rp 1,266,523,559	Rp 193,900,489	Rp 34,264,086	Rp 1,494,688,134	
2027	Rp 1,512,554,743	Rp 231,567,034	Rp 40,920,128	Rp 1,785,041,905	
2028	Rp 1,580,581,826	Rp 241,981,751	Rp 42,760,509	Rp 1,865,324,086	
2029	Rp 1,651,668,424	Rp 252,864,870	Rp 44,683,660	Rp 1,949,216,954	
2030	Rp 1,725,952,138	Rp 264,237,456	Rp 46,693,306	Rp 2,036,882,900	
2031	Rp 1,803,576,759	Rp 276,121,524	Rp 48,793,336	Rp 2,128,491,619	
2032	Rp 1,884,692,544	Rp 288,540,077	Rp 50,987,814	Rp 2,224,220,435	
2033	Rp 1,969,456,508	Rp 301,517,154	Rp 53,280,988	Rp 2,324,254,651	
2034	Rp 2,058,032,728	Rp 315,077,875	Rp 55,677,298	Rp 2,428,787,901	
2035	Rp 2,419,416,741	Rp 370,404,550	Rp 65,454,055	Rp 2,855,275,346	
2036	Rp 2,528,229,902	Rp 387,063,478	Rp 68,397,848	Rp 2,983,691,229	
2037	Rp 2,641,936,930	Rp 404,471,641	Rp 71,474,039	Rp 3,117,882,610	
2038	Rp 2,760,757,927	Rp 422,662,735	Rp 74,688,580	Rp 3,258,109,243	
2039	Rp 2,884,922,893	Rp 441,671,973	Rp 78,047,696	Rp 3,404,642,562	
2040	Rp 3,014,672,173	Rp 461,536,150	Rp 81,557,888	Rp 3,557,766,211	
2041	Rp 3,500,285,467	Rp 535,881,909	Rp 94,695,500	Rp 4,130,862,877	
2042	Rp 3,657,710,651	Rp 559,983,174	Rp 98,954,426	Rp 4,316,648,252	
2043	Rp 3,822,216,026	Rp 585,168,393	Rp 103,404,897	Rp 4,510,789,316	
2044	Rp 3,994,120,023	Rp 611,486,316	Rp 108,055,528	Rp 4,713,661,867	
2045	Rp 4,173,755,395	Rp 638,987,886	Rp 112,915,320	Rp 4,925,658,601	
2046	Rp 4,797,616,845	Rp 734,498,971	Rp 129,793,050	Rp 5,661,908,867	
2047	Rp 5,013,389,451	Rp 767,533,030	Rp 135,630,487	Rp 5,916,552,968	
2048	Rp 5,238,866,420	Rp 802,052,794	Rp 141,730,462	Rp 6,182,649,676	
2049	Rp 5,474,484,206	Rp 838,125,083	Rp 148,104,783	Rp 6,460,714,072	
2050	Rp 5,720,698,891	Rp 875,819,722	Rp 154,765,789	Rp 6,751,284,402	

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.21 Hasil Perhitungan BOK dari Arah Timur (*With Project*)

Tahun	WITH PROJECT			TOTAL BOK	
	DARI ARAH TIMUR				
	Gol I	Gol II	Gol III		
2019	Rp 1,479,703,066.53	Rp 219,861,118.42	Rp 52,383,881.73	Rp 1,751,948,067	
2020	Rp 702,008,553.13	Rp 49,236,074.76	Rp 64,408,991.75	Rp 815,653,620	
2021	Rp 763,496,804.52	Rp 61,666,117.80	Rp 67,223,559.19	Rp 892,386,482	
2022	Rp 830,370,752.49	Rp 75,090,215.33	Rp 76,011,164.02	Rp 981,472,132	
2023	Rp 903,102,124.99	Rp 82,107,928.70	Rp 85,442,806.80	Rp 1,070,652,860	
2024	Rp 982,203,968.19	Rp 97,388,934.38	Rp 101,929,877.76	Rp 1,181,522,780	
2025	Rp 1,068,234,265.47	Rp 109,786,725.75	Rp 113,054,043.88	Rp 1,291,075,035	
2026	Rp 1,161,799,873.42	Rp 127,330,819.39	Rp 124,964,890.32	Rp 1,414,095,583	
2027	Rp 1,263,560,802.64	Rp 146,205,152.42	Rp 152,207,803.63	Rp 1,561,973,759	
2028	Rp 1,409,291,037.28	Rp 163,883,071.97	Rp 175,748,350.31	Rp 1,748,922,460	
2029	Rp 1,545,801,042.99	Rp 188,384,426.52	Rp 209,333,300.67	Rp 1,943,518,770	
2030	Rp 1,696,273,969.83	Rp 217,894,405.30	Rp 244,318,097.31	Rp 2,158,486,472	
2031	Rp 1,862,217,688.92	Rp 250,034,436.39	Rp 273,527,413.62	Rp 2,385,779,539	
2032	Rp 2,066,440,932.44	Rp 285,918,242.64	Rp 315,234,480.84	Rp 2,667,593,656	
2033	Rp 2,324,402,352.61	Rp 332,351,442.44	Rp 352,104,471.06	Rp 3,008,858,266	
2034	Rp 2,559,059,265.67	Rp 380,091,239.61	Rp 399,948,308.32	Rp 3,339,098,814	
2035	Rp 3,248,069,874.42	Rp 493,513,580.96	Rp 528,691,716.90	Rp 4,270,275,172	
2036	Rp 3,237,326,870.67	Rp 515,709,332.46	Rp 552,469,603.51	Rp 4,305,505,807	
2037	Rp 3,382,925,503.66	Rp 538,903,336.90	Rp 577,316,899.52	Rp 4,499,145,740	
2038	Rp 3,976,956,482.32	Rp 633,533,052.00	Rp 678,691,914.26	Rp 5,289,181,449	
2039	Rp 4,155,819,924.42	Rp 662,026,173.03	Rp 709,216,053.12	Rp 5,527,062,151	
2040	Rp 4,342,727,741.92	Rp 691,800,770.91	Rp 741,113,013.78	Rp 5,775,641,527	
2041	Rp 4,538,041,730.25	Rp 722,914,480.02	Rp 774,444,538.83	Rp 6,035,400,749	
2042	Rp 5,269,044,396.21	Rp 839,363,918.69	Rp 899,194,608.61	Rp 7,007,602,924	
2043	Rp 5,506,019,435.15	Rp 877,114,273.85	Rp 939,635,846.41	Rp 7,322,769,555	
2044	Rp 5,753,652,415.99	Rp 916,562,449.57	Rp 981,895,927.09	Rp 7,652,110,793	
2045	Rp 6,012,422,679.21	Rp 957,784,805.25	Rp 1,026,056,653.03	Rp 7,996,264,137	
2046	Rp 6,911,114,235.95	Rp 1,100,947,248.00	Rp 1,179,423,856.24	Rp 9,191,485,340	
2047	Rp 7,221,941,293.39	Rp 1,150,462,301.84	Rp 1,232,468,392.07	Rp 9,604,871,987	
2048	Rp 7,546,747,784.00	Rp 1,202,204,293.04	Rp 1,287,898,603.55	Rp 10,036,850,681	
2049	Rp 7,886,162,432.18	Rp 1,256,273,378.01	Rp 1,345,821,786.35	Rp 10,488,257,597	
2050	Rp 8,240,842,239.16	Rp 1,312,774,217.68	Rp 1,406,350,061.73	Rp 10,959,966,519	

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.22 Hasil Perhitungan BOK dari Arah Barat (*With Project*)

Tahun	WITH PROJECT			TOTAL BOK	
	DARI ARAH BARAT				
	Gol I	Gol II	Gol III		
2019	Rp 1,825,204,843	Rp 342,336,839	Rp 134,933,759	Rp 2,302,475,442	
2020	Rp 713,680,904	Rp 104,960,880	Rp 141,006,268	Rp 959,648,053	
2021	Rp 776,191,526	Rp 111,728,361	Rp 152,263,155	Rp 1,040,183,041	
2022	Rp 844,177,392	Rp 121,994,235	Rp 164,082,598	Rp 1,130,254,225	
2023	Rp 937,705,924	Rp 137,127,233	Rp 183,042,435	Rp 1,257,875,592	
2024	Rp 1,042,002,473	Rp 148,509,559	Rp 199,991,588	Rp 1,390,503,620	
2025	Rp 1,143,939,877	Rp 165,842,874	Rp 215,616,311	Rp 1,525,399,062	
2026	Rp 1,283,102,336	Rp 181,597,121	Rp 240,285,845	Rp 1,704,985,302	
2027	Rp 1,411,233,232	Rp 197,145,400	Rp 258,654,483	Rp 1,867,033,116	
2028	Rp 1,552,919,268	Rp 213,823,292	Rp 285,436,373	Rp 2,052,178,933	
2029	Rp 1,699,174,571	Rp 235,787,518	Rp 306,226,342	Rp 2,241,188,431	
2030	Rp 1,859,442,428	Rp 254,043,287	Rp 336,195,621	Rp 2,449,681,336	
2031	Rp 2,051,939,512	Rp 279,075,685	Rp 368,351,252	Rp 2,699,366,450	
2032	Rp 2,245,952,820	Rp 305,394,596	Rp 394,267,895	Rp 2,945,615,312	
2033	Rp 2,521,238,937	Rp 212,226,897	Rp 412,000,076	Rp 3,145,465,910	
2034	Rp 2,634,631,547	Rp 221,771,793	Rp 430,529,762	Rp 3,286,933,101	
2035	Rp 2,753,123,984	Rp 231,745,969	Rp 449,892,819	Rp 3,434,762,772	
2036	Rp 2,876,945,614	Rp 242,168,734	Rp 470,126,728	Rp 3,589,241,076	
2037	Rp 3,006,336,115	Rp 253,060,262	Rp 491,270,657	Rp 3,750,667,035	
2038	Rp 3,534,239,193	Rp 131,237,251	Rp 513,365,533	Rp 4,178,841,977	
2039	Rp 3,693,191,445	Rp 137,139,640	Rp 536,454,125	Rp 4,366,785,210	
2040	Rp 3,859,292,567	Rp 143,307,490	Rp 560,581,126	Rp 4,563,181,182	
2041	Rp 4,032,864,079	Rp 149,752,738	Rp 585,793,237	Rp 4,768,410,054	
2042	Rp 4,682,491,070	Rp 474,154,820	Rp 612,139,262	Rp 5,768,785,153	
2043	Rp 4,893,085,899	Rp 495,479,912	Rp 639,670,199	Rp 6,028,236,010	
2044	Rp 5,113,152,221	Rp 517,764,100	Rp 668,439,338	Rp 6,299,355,659	
2045	Rp 5,343,116,017	Rp 541,050,517	Rp 698,502,367	Rp 6,582,668,901	
2046	Rp 7,051,763,126	Rp 565,384,240	Rp 729,917,480	Rp 8,347,064,847	
2047	Rp 6,417,990,260	Rp 590,812,371	Rp 762,745,487	Rp 7,771,548,119	
2048	Rp 6,706,639,089	Rp 617,384,132	Rp 797,049,931	Rp 8,121,073,152	
2049	Rp 7,008,269,886	Rp 645,150,956	Rp 832,897,217	Rp 8,486,318,058	
2050	Rp 7,323,466,514	Rp 674,166,591	Rp 870,356,732	Rp 8,867,989,838	

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.23 Hasil Perhitungan BOK dari Arah Utara (*With Project*)

Tahun	WITH PROJECT			TOTAL BOK	
	DARI ARAH UTARA				
	Gol I	Gol II	Gol III		
2019	Rp 916,289,423	Rp 156,757,984	Rp 27,699,827	Rp 1,100,747,234	
2020	Rp 957,499,499	Rp 163,808,168	Rp 28,945,626	Rp 1,150,253,292	
2021	Rp 1,000,562,997	Rp 171,175,433	Rp 30,247,454	Rp 1,201,985,884	
2022	Rp 1,045,563,273	Rp 178,874,040	Rp 31,607,832	Rp 1,256,045,146	
2023	Rp 1,092,587,435	Rp 186,918,892	Rp 33,029,393	Rp 1,312,535,720	
2024	Rp 1,141,726,507	Rp 195,325,561	Rp 34,514,888	Rp 1,371,566,956	
2025	Rp 1,193,075,606	Rp 204,110,320	Rp 36,067,194	Rp 1,433,253,120	
2026	Rp 1,246,734,129	Rp 213,290,172	Rp 37,689,314	Rp 1,497,713,616	
2027	Rp 1,488,921,075	Rp 254,723,301	Rp 45,010,731	Rp 1,788,655,108	
2028	Rp 1,555,885,235	Rp 266,179,470	Rp 47,035,087	Rp 1,869,099,792	
2029	Rp 1,625,861,105	Rp 278,150,880	Rp 49,150,488	Rp 1,953,162,473	
2030	Rp 1,698,984,136	Rp 290,660,704	Rp 51,361,029	Rp 2,041,005,869	
2031	Rp 1,775,395,873	Rp 303,733,156	Rp 53,670,989	Rp 2,132,800,017	
2032	Rp 1,855,244,223	Rp 317,393,542	Rp 56,084,839	Rp 2,228,722,604	
2033	Rp 1,938,683,750	Rp 331,668,302	Rp 58,607,252	Rp 2,328,959,305	
2034	Rp 2,025,875,967	Rp 346,585,069	Rp 61,243,111	Rp 2,433,704,146	
2035	Rp 2,381,613,355	Rp 407,444,307	Rp 71,997,206	Rp 2,861,054,868	
2036	Rp 2,488,726,310	Rp 425,769,097	Rp 75,235,278	Rp 2,989,730,685	
2037	Rp 2,600,656,666	Rp 444,918,043	Rp 78,618,981	Rp 3,124,193,690	
2038	Rp 2,717,621,085	Rp 464,928,212	Rp 82,154,866	Rp 3,264,704,163	
2039	Rp 2,839,845,973	Rp 485,838,338	Rp 85,849,778	Rp 3,411,534,089	
2040	Rp 2,967,567,920	Rp 507,688,896	Rp 89,710,868	Rp 3,564,967,684	
2041	Rp 3,445,593,507	Rp 589,469,091	Rp 104,161,789	Rp 4,139,224,386	
2042	Rp 3,600,558,922	Rp 615,980,437	Rp 108,846,461	Rp 4,325,385,820	
2043	Rp 3,762,493,901	Rp 643,684,130	Rp 113,741,825	Rp 4,519,919,856	
2044	Rp 3,931,711,898	Rp 672,633,795	Rp 118,857,359	Rp 4,723,203,052	
2045	Rp 4,108,540,467	Rp 702,885,471	Rp 124,202,963	Rp 4,935,628,901	
2046	Rp 4,722,654,082	Rp 807,947,485	Rp 142,767,885	Rp 5,673,369,452	
2047	Rp 4,935,055,241	Rp 844,284,887	Rp 149,188,864	Rp 5,928,528,992	
2048	Rp 5,157,009,132	Rp 882,256,563	Rp 155,898,627	Rp 6,195,164,322	
2049	Rp 5,388,945,390	Rp 921,936,013	Rp 162,910,160	Rp 6,473,791,564	
2050	Rp 5,631,312,971	Rp 963,400,044	Rp 170,237,038	Rp 6,764,950,053	

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.24 Hasil Perhitungan BOK dari Arah Selatan (*With Project*)

Tahun	WITH PROJECT			TOTAL BOK	
	DARI ARAH SELATAN				
	Gol I	Gol II	Gol III		
2019	Rp 930,833,699	Rp 142,507,502	Rp 25,182,450	Rp 1,098,523,651	
2020	Rp 959,972,893	Rp 148,385,630	Rp 26,219,001	Rp 1,134,577,524	
2021	Rp 1,016,444,949	Rp 155,614,296	Rp 27,498,547	Rp 1,199,557,792	
2022	Rp 1,062,159,516	Rp 162,613,042	Rp 28,735,292	Rp 1,253,507,850	
2023	Rp 1,109,930,093	Rp 169,926,557	Rp 30,027,661	Rp 1,309,884,311	
2024	Rp 1,159,849,150	Rp 177,568,996	Rp 31,378,154	Rp 1,368,796,300	
2025	Rp 1,212,013,314	Rp 185,555,154	Rp 32,789,385	Rp 1,430,357,853	
2026	Rp 1,266,523,559	Rp 193,900,489	Rp 34,264,086	Rp 1,494,688,134	
2027	Rp 1,512,554,743	Rp 231,567,034	Rp 40,920,128	Rp 1,785,041,905	
2028	Rp 1,580,581,826	Rp 241,981,751	Rp 42,760,509	Rp 1,865,324,086	
2029	Rp 1,651,668,424	Rp 252,864,870	Rp 44,683,660	Rp 1,949,216,954	
2030	Rp 1,725,952,138	Rp 264,237,456	Rp 46,693,306	Rp 2,036,882,900	
2031	Rp 1,803,576,759	Rp 276,121,524	Rp 48,793,336	Rp 2,128,491,619	
2032	Rp 1,884,692,544	Rp 288,540,077	Rp 50,987,814	Rp 2,224,220,435	
2033	Rp 1,969,456,508	Rp 301,517,154	Rp 53,280,988	Rp 2,324,254,651	
2034	Rp 2,058,032,728	Rp 315,077,875	Rp 55,677,298	Rp 2,428,787,901	
2035	Rp 2,419,416,741	Rp 370,404,550	Rp 65,454,055	Rp 2,855,275,346	
2036	Rp 2,528,229,902	Rp 387,063,478	Rp 68,397,848	Rp 2,983,691,229	
2037	Rp 2,641,936,930	Rp 404,471,641	Rp 71,474,039	Rp 3,117,882,610	
2038	Rp 2,760,757,927	Rp 422,662,735	Rp 74,688,580	Rp 3,258,109,243	
2039	Rp 2,884,922,893	Rp 441,671,973	Rp 78,047,696	Rp 3,404,642,562	
2040	Rp 3,014,672,173	Rp 461,536,150	Rp 81,557,888	Rp 3,557,766,211	
2041	Rp 3,500,285,467	Rp 535,881,909	Rp 94,695,500	Rp 4,130,862,877	
2042	Rp 3,657,710,651	Rp 559,983,174	Rp 98,954,426	Rp 4,316,648,252	
2043	Rp 3,822,216,026	Rp 585,168,393	Rp 103,404,897	Rp 4,510,789,316	
2044	Rp 3,994,120,023	Rp 611,486,316	Rp 108,055,528	Rp 4,713,661,867	
2045	Rp 4,173,755,395	Rp 638,987,886	Rp 112,915,320	Rp 4,925,658,601	
2046	Rp 4,797,616,845	Rp 734,498,971	Rp 129,793,050	Rp 5,661,908,867	
2047	Rp 5,013,389,451	Rp 767,533,030	Rp 135,630,487	Rp 5,916,552,968	
2048	Rp 5,238,866,420	Rp 802,052,794	Rp 141,730,462	Rp 6,182,649,676	
2049	Rp 5,474,484,206	Rp 838,125,083	Rp 148,104,783	Rp 6,460,714,072	
2050	Rp 5,720,698,891	Rp 875,819,722	Rp 154,765,789	Rp 6,751,284,402	

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.25 Hasil Perhitungan BOK *Underpass* Rencana dari Arah Timur

UNDERPASS AFTER PROJECT					
Tahun	TIMUR			TOTAL BOK	
	Gol I	Gol II	Gol III		
2019					
2020	Rp 775,507,760	Rp 191,942,639	Rp -	Rp 967,450,399	
2021	Rp 843,433,736	Rp 217,573,153	Rp -	Rp 1,061,006,889	
2022	Rp 917,309,283	Rp 245,120,878	Rp -	Rp 1,162,430,161	
2023	Rp 997,655,517	Rp 285,843,171	Rp -	Rp 1,283,498,688	
2024	Rp 1,085,039,201	Rp 321,974,198	Rp -	Rp 1,407,013,399	
2025	Rp 1,180,076,737	Rp 368,884,368	Rp -	Rp 1,548,961,105	
2026	Rp 1,283,438,519	Rp 423,598,820	Rp -	Rp 1,707,037,339	
2027	Rp 1,395,853,660	Rp 482,488,673	Rp -	Rp 1,878,342,332	
2028	Rp 1,518,115,134	Rp 555,069,996	Rp -	Rp 2,073,185,130	
2029	Rp 1,651,085,373	Rp 633,204,050	Rp -	Rp 2,284,289,423	
2030	Rp 1,795,702,347	Rp 722,294,500	Rp -	Rp 2,517,996,847	
2031	Rp 1,952,986,182	Rp 823,395,996	Rp -	Rp 2,776,382,178	
2032	Rp 2,178,494,809	Rp 955,246,697	Rp -	Rp 3,133,741,506	
2033	Rp 2,369,307,066	Rp 1,092,157,946	Rp -	Rp 3,461,465,012	
2034	Rp 2,576,832,384	Rp 1,245,588,029	Rp -	Rp 3,822,420,413	
2035	Rp 3,202,896,737	Rp 1,619,453,530	Rp -	Rp 4,822,350,267	
2036	Rp 3,483,435,369	Rp 1,692,288,381	Rp -	Rp 5,175,723,751	
2037	Rp 3,640,102,721	Rp 1,776,537,365	Rp -	Rp 5,416,640,086	
2038	Rp 4,279,293,203	Rp 2,085,650,474	Rp -	Rp 6,364,943,677	
2039	Rp 4,528,050,815	Rp 2,193,761,932	Rp -	Rp 6,721,812,747	
2040	Rp 4,731,699,701	Rp 2,280,583,757	Rp -	Rp 7,012,283,457	
2041	Rp 4,944,507,685	Rp 2,377,189,566	Rp -	Rp 7,321,697,251	
2042	Rp 5,863,823,283	Rp 2,770,080,881	Rp -	Rp 8,633,904,163	
2043	Rp 6,240,709,499	Rp 2,894,726,207	Rp -	Rp 9,135,435,706	
2044	Rp 6,725,632,374	Rp 3,054,183,878	Rp -	Rp 9,779,816,252	
2045	Rp 7,107,415,190	Rp 3,236,549,758	Rp -	Rp 10,343,964,948	
2046	Rp 8,169,777,962	Rp 3,720,324,784	Rp -	Rp 11,890,102,746	
2047	Rp 8,537,213,365	Rp 3,887,646,227	Rp -	Rp 12,424,859,592	
2048	Rp 8,921,174,159	Rp 4,062,492,945	Rp -	Rp 12,983,667,103	
2049	Rp 20,339,789,612	Rp 9,262,261,932	Rp -	Rp 29,602,051,544	
2050	Rp 21,254,570,751	Rp 9,678,831,753	Rp -	Rp 30,933,402,504	

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.26 Hasil Perhitungan BOK *Underpass* Rencana dari Arah Barat

Tahun	UNDERPASS AFTER PROJECT			TOTAL BOK	
	BARAT				
	Gol I	Gol II	Gol III		
2019					
2020	Rp 1,024,255,532	Rp 249,721,973	Rp -	Rp 1,273,977,505	
2021	Rp 1,113,969,086	Rp 271,120,216	Rp -	Rp 1,385,089,301	
2022	Rp 1,211,540,562	Rp 293,938,104	Rp -	Rp 1,505,478,667	
2023	Rp 1,317,658,230	Rp 318,260,052	Rp -	Rp 1,635,918,283	
2024	Rp 1,433,070,643	Rp 348,042,332	Rp -	Rp 1,781,112,975	
2025	Rp 1,598,545,338	Rp 382,895,229	Rp -	Rp 1,981,440,567	
2026	Rp 1,738,560,381	Rp 417,325,212	Rp -	Rp 2,155,885,593	
2027	Rp 1,890,839,206	Rp 454,077,670	Rp -	Rp 2,344,916,875	
2028	Rp 2,056,455,986	Rp 493,291,864	Rp -	Rp 2,549,747,850	
2029	Rp 2,236,578,981	Rp 535,114,887	Rp -	Rp 2,771,693,868	
2030	Rp 2,432,478,774	Rp 586,781,715	Rp -	Rp 3,019,260,489	
2031	Rp 2,678,842,901	Rp 638,922,213	Rp -	Rp 3,317,765,114	
2032	Rp 2,913,480,165	Rp 692,464,225	Rp -	Rp 3,605,944,390	
2033	Rp 3,698,820,683	Rp 828,036,906	Rp -	Rp 4,526,857,589	
2034	Rp 3,975,401,612	Rp 867,014,848	Rp -	Rp 4,842,416,459	
2035	Rp 4,290,305,399	Rp 926,285,536	Rp -	Rp 5,216,590,935	
2036	Rp 4,483,261,695	Rp 967,945,187	Rp -	Rp 5,451,206,882	
2037	Rp 4,684,896,191	Rp 1,011,478,479	Rp -	Rp 5,696,374,670	
2038	Rp 5,507,549,090	Rp 1,189,090,889	Rp -	Rp 6,696,639,978	
2039	Rp 5,755,250,867	Rp 1,242,570,199	Rp -	Rp 6,997,821,065	
2040	Rp 6,014,093,020	Rp 1,298,454,739	Rp -	Rp 7,312,547,759	
2041	Rp 6,284,576,588	Rp 1,356,852,683	Rp -	Rp 7,641,429,271	
2042	Rp 7,296,916,825	Rp 1,102,793,279	Rp -	Rp 8,399,710,103	
2043	Rp 7,625,095,337	Rp 1,152,391,358	Rp -	Rp 8,777,486,694	
2044	Rp 7,968,033,662	Rp 1,204,220,108	Rp -	Rp 9,172,253,770	
2045	Rp 8,326,395,624	Rp 1,258,379,854	Rp -	Rp 9,584,775,479	
2046	Rp 8,700,874,900	Rp 1,314,975,433	Rp -	Rp 10,015,850,332	
2047	Rp 10,001,416,000	Rp 1,374,116,395	Rp -	Rp 11,375,532,395	
2048	Rp 10,451,229,243	Rp 1,435,917,219	Rp -	Rp 11,887,146,462	
2049	Rp 10,921,272,817	Rp 1,500,497,532	Rp -	Rp 12,421,770,349	
2050	Rp 11,412,456,579	Rp 1,567,982,342	Rp -	Rp 12,980,438,921	

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

### 5.3.2 Metode Nd Lea

Metode Nd Lea digunakan untuk mencari persentase pengaruh sepeda motor terhadap kendaraan ringan (auto). Persentase ini nantinya akan digunakan sebagai penambahan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) pada golongan I. Berikut merupakan contoh perhitungan BOK akibat adanya sepeda motor dari arah Timur untuk golongan I

$$KR = 898 \text{ kendaraan/jam}$$

$$SM = 3551 \text{ kendaraan/jam}$$

Kendaraan per 100 auto

$$= 100 \times \frac{Jumlah\ SM}{Jumlah\ KR}$$

$$= 100 \times \frac{3551}{898}$$

$$= 395 \text{ kendaraan/100 auto}$$

Penambahan BOK akibat sepeda motor

$$= 395 / 100 \times 0.18$$

$$= 71\%$$

Kenaikan BOK

$$= 71\% \times Rp\ 1.479.703.067$$

$$= Rp\ 1.053.225.619$$

Nilai Kenaikan BOK ini akan ditambahkan pada BOK golongan I yang akan dihitung selanjutnya. BOK ditambahkan pada golongan I karena satuan untuk mencari pengaruh sepeda motor yaitu per 100 auto. Berikut adalah hasil perhitungan penambahan BOK akibat pengaruh sepeda motor pada jalan eksisting *without project*, *with project*, dan *underpass with project* terdapat pada tabel 5.27 sampai tabel 5.36.

Tabel 5.27 Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor dari Arah Timur  
*(Without Project)*

DARI ARAH TIMUR					<b>BOK SM</b>
<b>Tahun</b>	<b>KR (kend/jam)</b>	<b>SM (kend/jam)</b>	<b>per 100 auto</b>	<b>%</b>	
2019	898	3551	395	71%	Rp 1,053,225,619
2020	935	3694	395	71%	Rp 1,170,181,281
2021	973	3842	395	71%	Rp 1,330,222,791
2022	1012	3996	395	71%	Rp 1,445,832,188
2023	1054	4156	394	71%	Rp 1,571,489,176
2024	1097	4323	394	71%	Rp 1,708,066,987
2025	1141	4497	394	71%	Rp 1,856,514,749
2026	1188	4677	394	71%	Rp 2,017,864,076
2027	1236	4865	393	71%	Rp 2,193,236,240
2028	1287	5060	393	71%	Rp 2,383,849,965
2029	1339	5263	393	71%	Rp 2,591,029,891
2030	1394	5474	393	71%	Rp 2,816,215,783
2031	1451	5694	392	71%	Rp 3,060,972,535
2032	1510	5922	392	71%	Rp 3,327,001,049
2033	1571	6160	392	71%	Rp 3,616,150,047
2034	1636	6407	392	71%	Rp 3,930,428,927
2035	1702	6664	392	70%	Rp 4,882,784,329
2036	1702	6664	392	70%	Rp 5,102,387,338
2037	1702	6664	392	70%	Rp 5,331,866,984
2038	1702	6664	392	70%	Rp 6,268,125,899
2039	1702	6664	392	70%	Rp 6,550,034,584
2040	1702	6664	392	70%	Rp 6,844,622,100
2041	1702	6664	392	70%	Rp 7,152,458,677
2042	1702	6664	392	70%	Rp 8,304,600,211
2043	1702	6664	392	70%	Rp 8,678,099,238
2044	1702	6664	392	70%	Rp 9,068,396,368
2045	1702	6664	392	70%	Rp 9,476,247,094
2046	1702	6664	392	70%	Rp 10,892,684,978
2047	1702	6664	392	70%	Rp 11,382,583,003
2048	1702	6664	392	70%	Rp 11,894,514,171
2049	1702	6664	392	70%	Rp 12,429,469,420
2050	1702	6664	392	70%	Rp 12,988,484,258

*(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)*

Tabel 5.28 Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor dari Arah Barat  
*(Without Project)*

DARI ARAH BARAT					BOK SM
Tahun	KR (skr/jam)	SM (skr/jam)	per 100 auto	%	
2019	1058	3278	310	56%	Rp 1,017,905,355
2020	1101	3410	310	56%	Rp 1,129,767,706
2021	1146	3546	309	56%	Rp 1,227,955,592
2022	1193	3689	309	56%	Rp 1,334,676,968
2023	1241	3837	309	56%	Rp 1,450,673,477
2024	1292	3991	309	56%	Rp 1,576,751,220
2025	1345	4151	309	56%	Rp 1,713,786,355
2026	1400	4317	308	56%	Rp 1,862,731,186
2027	1457	4491	308	55%	Rp 2,024,620,782
2028	1516	4671	308	55%	Rp 2,200,580,171
2029	1578	4858	308	55%	Rp 2,391,832,155
2030	1642	5053	308	55%	Rp 2,599,705,811
2031	1709	5256	308	55%	Rp 2,825,645,725
2032	1779	5467	307	55%	Rp 3,071,058,990
2033	1779	5467	307	55%	Rp 3,667,633,980
2034	1779	5467	307	55%	Rp 3,832,585,656
2035	1779	5467	307	55%	Rp 4,004,956,027
2036	1779	5467	307	55%	Rp 4,185,078,747
2037	1779	5467	307	55%	Rp 4,373,302,479
2038	1779	5467	307	55%	Rp 5,141,240,510
2039	1779	5467	307	55%	Rp 5,372,467,575
2040	1779	5467	307	55%	Rp 5,614,094,067
2041	1779	5467	307	55%	Rp 5,866,587,700
2042	1779	5467	307	55%	Rp 6,811,596,913
2043	1779	5467	307	55%	Rp 7,117,948,184
2044	1779	5467	307	55%	Rp 7,438,077,589
2045	1779	5467	307	55%	Rp 7,772,604,800
2046	1779	5467	307	55%	Rp 8,934,395,093
2047	1779	5467	307	55%	Rp 9,336,219,118
2048	1779	5467	307	55%	Rp 9,756,115,160
2049	1779	5467	307	55%	Rp 10,194,896,008
2050	1779	5467	307	55%	Rp 10,653,411,006

*(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)*

Tabel 5.29 Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor dari Arah Utara  
*(Without Project)*

<b>Tahun</b>	<b>DARI ARAH UTARA</b>				<b>BOK SM</b>
	<b>KR (kend/jam)</b>	<b>SM (kend/jam)</b>	<b>per 100 auto</b>	<b>%</b>	
2019	693	3214	464	83%	Rp 764,923,170
2020	693	3214	464	83%	Rp 799,325,556
2021	693	3214	464	83%	Rp 835,275,187
2022	693	3214	464	83%	Rp 872,841,652
2023	693	3214	464	83%	Rp 912,097,667
2024	693	3214	464	83%	Rp 953,119,219
2025	693	3214	464	83%	Rp 995,985,714
2026	693	3214	464	83%	Rp 1,040,780,127
2027	693	3214	464	83%	Rp 1,242,959,048
2028	693	3214	464	83%	Rp 1,298,861,077
2029	693	3214	464	83%	Rp 1,357,277,296
2030	693	3214	464	83%	Rp 1,418,320,783
2031	693	3214	464	83%	Rp 1,482,109,697
2032	693	3214	464	83%	Rp 1,548,767,515
2033	693	3214	464	83%	Rp 1,618,423,266
2034	693	3214	464	83%	Rp 1,691,211,781
2035	693	3214	464	83%	Rp 1,988,183,200
2036	693	3214	464	83%	Rp 2,077,601,652
2037	693	3214	464	83%	Rp 2,171,041,695
2038	693	3214	464	83%	Rp 2,268,684,199
2039	693	3214	464	83%	Rp 2,370,718,171
2040	693	3214	464	83%	Rp 2,477,341,116
2041	693	3214	464	83%	Rp 2,876,399,359
2042	693	3214	464	83%	Rp 3,005,765,293
2043	693	3214	464	83%	Rp 3,140,949,454
2044	693	3214	464	83%	Rp 3,282,213,517
2045	693	3214	464	83%	Rp 3,429,830,925
2046	693	3214	464	83%	Rp 3,942,496,161
2047	693	3214	464	83%	Rp 4,119,809,752
2048	693	3214	464	83%	Rp 4,305,098,013
2049	693	3214	464	83%	Rp 4,498,719,606
2050	693	3214	464	83%	Rp 4,701,049,322

*(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)*

Tabel 5.30 Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor dari Arah Selatan (Without Project)

<b>Tahun</b>	<b>DARI ARAH SELATAN</b>				<b>BOK SM</b>	
	<b>KR (skr/jam)</b>	<b>SM (skr/jam)</b>	<b>per 100 auto</b>	<b>%</b>		
2019	704	2290	325	59%	Rp	545,013,709
2020	704	2290	325	59%	Rp	569,525,676
2021	704	2290	325	59%	Rp	595,140,068
2022	704	2290	325	59%	Rp	621,906,466
2023	704	2290	325	59%	Rp	649,876,682
2024	704	2290	325	59%	Rp	679,104,857
2025	704	2290	325	59%	Rp	709,647,568
2026	704	2290	325	59%	Rp	741,563,936
2027	704	2290	325	59%	Rp	885,617,990
2028	704	2290	325	59%	Rp	925,448,620
2029	704	2290	325	59%	Rp	967,070,631
2030	704	2290	325	59%	Rp	1,010,564,590
2031	704	2290	325	59%	Rp	1,056,014,688
2032	704	2290	325	59%	Rp	1,103,508,902
2033	704	2290	325	59%	Rp	1,153,139,166
2034	704	2290	325	59%	Rp	1,205,001,549
2035	704	2290	325	59%	Rp	1,416,595,995
2036	704	2290	325	59%	Rp	1,480,307,338
2037	704	2290	325	59%	Rp	1,546,884,095
2038	704	2290	325	59%	Rp	1,616,455,139
2039	704	2290	325	59%	Rp	1,689,155,137
2040	704	2290	325	59%	Rp	1,765,124,815
2041	704	2290	325	59%	Rp	2,049,456,917
2042	704	2290	325	59%	Rp	2,141,631,151
2043	704	2290	325	59%	Rp	2,237,950,918
2044	704	2290	325	59%	Rp	2,338,602,661
2045	704	2290	325	59%	Rp	2,443,781,213
2046	704	2290	325	59%	Rp	2,809,059,181
2047	704	2290	325	59%	Rp	2,935,396,494
2048	704	2290	325	59%	Rp	3,067,415,822
2049	704	2290	325	59%	Rp	3,205,372,713
2050	704	2290	325	59%	Rp	3,349,534,209

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.31 Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor dari Arah Timur  
*(With Project)*

DARI ARAH TIMUR					<b>BOK SM</b>
Tahun	KR (skr/jam)	SM (skr/jam)	per 100 auto	%	
2019	898	3551	395	71%	Rp 1,053,225,619
2020	565	2201	390	70%	Rp 492,320,795
2021	588	2290	389	70%	Rp 535,108,297
2022	612	2382	389	70%	Rp 581,614,453
2023	637	2477	389	70%	Rp 632,162,449
2024	663	2577	389	70%	Rp 687,103,561
2025	690	2680	388	70%	Rp 746,819,595
2026	718	2788	388	70%	Rp 811,725,537
2027	747	2900	388	70%	Rp 882,272,442
2028	778	3016	388	70%	Rp 983,412,997
2029	810	3137	387	70%	Rp 1,077,996,956
2030	843	3263	387	70%	Rp 1,182,193,646
2031	877	3394	387	70%	Rp 1,297,035,179
2032	913	3530	387	70%	Rp 1,438,377,855
2033	950	3672	386	70%	Rp 1,616,925,400
2034	989	3819	386	70%	Rp 1,779,048,163
2035	1029	3972	386	70%	Rp 2,257,526,815
2036	1029	3972	386	70%	Rp 2,250,060,036
2037	1029	3972	386	70%	Rp 2,351,256,387
2038	1029	3972	386	70%	Rp 2,764,129,544
2039	1029	3972	386	70%	Rp 2,888,446,148
2040	1029	3972	386	70%	Rp 3,018,353,886
2041	1029	3972	386	70%	Rp 3,154,104,219
2042	1029	3972	386	70%	Rp 3,662,177,685
2043	1029	3972	386	70%	Rp 3,826,883,965
2044	1029	3972	386	70%	Rp 3,998,997,902
2045	1029	3972	386	70%	Rp 4,178,852,656
2046	1029	3972	386	70%	Rp 4,803,476,007
2047	1029	3972	386	70%	Rp 5,019,512,128
2048	1029	3972	386	70%	Rp 5,245,264,464
2049	1029	3972	386	70%	Rp 5,481,170,001
2050	1029	3972	386	70%	Rp 5,727,685,380

*(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)*

Tabel 5.32 Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor dari Arah Barat  
*(With Project)*

DARI ARAH BARAT					BOK SM
Tahun	KR (skr/jam)	SM (skr/jam)	per 100 auto	%	
2019	1058	3278	310	56%	Rp 1,017,905,355
2020	613	1824	298	54%	Rp 382,258,944
2021	638	1897	297	54%	Rp 415,480,993
2022	664	1973	297	53%	Rp 451,590,363
2023	691	2053	297	53%	Rp 501,309,913
2024	719	2135	297	53%	Rp 556,720,312
2025	749	2221	297	53%	Rp 610,801,650
2026	779	2310	296	53%	Rp 684,678,960
2027	811	2403	296	53%	Rp 752,580,856
2028	844	2499	296	53%	Rp 827,621,824
2029	878	2599	296	53%	Rp 905,002,420
2030	914	2704	296	53%	Rp 989,744,647
2031	952	2812	296	53%	Rp 1,091,524,943
2032	990	2925	295	53%	Rp 1,193,952,247
2033	990	2925	295	53%	Rp 1,340,294,804
2034	990	2925	295	53%	Rp 1,400,574,503
2035	990	2925	295	53%	Rp 1,463,565,280
2036	990	2925	295	53%	Rp 1,529,389,064
2037	990	2925	295	53%	Rp 1,598,173,269
2038	990	2925	295	53%	Rp 1,878,807,422
2039	990	2925	295	53%	Rp 1,963,306,702
2040	990	2925	295	53%	Rp 2,051,606,335
2041	990	2925	295	53%	Rp 2,143,877,239
2042	990	2925	295	53%	Rp 2,489,220,026
2043	990	2925	295	53%	Rp 2,601,172,586
2044	990	2925	295	53%	Rp 2,718,160,208
2045	990	2925	295	53%	Rp 2,840,409,344
2046	990	2925	295	53%	Rp 3,748,728,983
2047	990	2925	295	53%	Rp 3,411,814,276
2048	990	2925	295	53%	Rp 3,565,260,472
2049	990	2925	295	53%	Rp 3,725,607,904
2050	990	2925	295	53%	Rp 3,893,166,955

*(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)*

Tabel 5.33 Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor dari Arah Utara  
*(With Project)*

DARI ARAH UTARA					BOK SM	
Tahun	KR (skr/jam)	SM (skr/jam)	per 100 auto	%		
2019	693	3214	464	83%	Rp	764,923,170
2020	693	3214	464	83%	Rp	799,325,556
2021	693	3214	464	83%	Rp	835,275,187
2022	693	3214	464	83%	Rp	872,841,652
2023	693	3214	464	83%	Rp	912,097,667
2024	693	3214	464	83%	Rp	953,119,219
2025	693	3214	464	83%	Rp	995,985,714
2026	693	3214	464	83%	Rp	1,040,780,127
2027	693	3214	464	83%	Rp	1,242,959,048
2028	693	3214	464	83%	Rp	1,298,861,077
2029	693	3214	464	83%	Rp	1,357,277,296
2030	693	3214	464	83%	Rp	1,418,320,783
2031	693	3214	464	83%	Rp	1,482,109,697
2032	693	3214	464	83%	Rp	1,548,767,515
2033	693	3214	464	83%	Rp	1,618,423,266
2034	693	3214	464	83%	Rp	1,691,211,781
2035	693	3214	464	83%	Rp	1,988,183,200
2036	693	3214	464	83%	Rp	2,077,601,652
2037	693	3214	464	83%	Rp	2,171,041,695
2038	693	3214	464	83%	Rp	2,268,684,199
2039	693	3214	464	83%	Rp	2,370,718,171
2040	693	3214	464	83%	Rp	2,477,341,116
2041	693	3214	464	83%	Rp	2,876,399,359
2042	693	3214	464	83%	Rp	3,005,765,293
2043	693	3214	464	83%	Rp	3,140,949,454
2044	693	3214	464	83%	Rp	3,282,213,517
2045	693	3214	464	83%	Rp	3,429,830,925
2046	693	3214	464	83%	Rp	3,942,496,161
2047	693	3214	464	83%	Rp	4,119,809,752
2048	693	3214	464	83%	Rp	4,305,098,013
2049	693	3214	464	83%	Rp	4,498,719,606
2050	693	3214	464	83%	Rp	4,701,049,322

*(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)*

Tabel 5.34 Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor dari Arah Selatan (With Project)

<b>Tahun</b>	<b>DARI ARAH SELATAN</b>				<b>BOK SM</b>	
	<b>KR (skr/jam)</b>	<b>SM (skr/jam)</b>	<b>per 100 auto</b>	<b>%</b>		
2019	704	2290	325	59%	Rp	545,013,709
2020	704	2290	325	59%	Rp	562,075,038
2021	704	2290	325	59%	Rp	595,140,068
2022	704	2290	325	59%	Rp	621,906,466
2023	704	2290	325	59%	Rp	649,876,682
2024	704	2290	325	59%	Rp	679,104,857
2025	704	2290	325	59%	Rp	709,647,568
2026	704	2290	325	59%	Rp	741,563,936
2027	704	2290	325	59%	Rp	885,617,990
2028	704	2290	325	59%	Rp	925,448,620
2029	704	2290	325	59%	Rp	967,070,631
2030	704	2290	325	59%	Rp	1,010,564,590
2031	704	2290	325	59%	Rp	1,056,014,688
2032	704	2290	325	59%	Rp	1,103,508,902
2033	704	2290	325	59%	Rp	1,153,139,166
2034	704	2290	325	59%	Rp	1,205,001,549
2035	704	2290	325	59%	Rp	1,416,595,995
2036	704	2290	325	59%	Rp	1,480,307,338
2037	704	2290	325	59%	Rp	1,546,884,095
2038	704	2290	325	59%	Rp	1,616,455,139
2039	704	2290	325	59%	Rp	1,689,155,137
2040	704	2290	325	59%	Rp	1,765,124,815
2041	704	2290	325	59%	Rp	2,049,456,917
2042	704	2290	325	59%	Rp	2,141,631,151
2043	704	2290	325	59%	Rp	2,237,950,918
2044	704	2290	325	59%	Rp	2,338,602,661
2045	704	2290	325	59%	Rp	2,443,781,213
2046	704	2290	325	59%	Rp	2,809,059,181
2047	704	2290	325	59%	Rp	2,935,396,494
2048	704	2290	325	59%	Rp	3,067,415,822
2049	704	2290	325	59%	Rp	3,205,372,713
2050	704	2290	325	59%	Rp	3,349,534,209

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.35 Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor *Underpass*  
Rencana dari Arah Timur

UNDERPASS DARI TIMUR					BOK SM	
Tahun	KR (skr/jam)	SM (skr/jam)	per 100 auto	%		
2019						
2020	370	1492	404	73%	Rp	563,544,396
2021	385	1552	403	73%	Rp	612,521,927
2022	400	1614	403	73%	Rp	665,756,086
2023	417	1679	403	73%	Rp	723,616,815
2024	434	1746	403	72%	Rp	786,506,208
2025	451	1816	402	72%	Rp	854,861,306
2026	470	1889	402	72%	Rp	929,157,132
2027	489	1965	402	72%	Rp	1,009,909,993
2028	509	2044	402	72%	Rp	1,097,681,069
2029	530	2126	401	72%	Rp	1,193,080,312
2030	551	2211	401	72%	Rp	1,296,770,684
2031	574	2300	401	72%	Rp	1,409,472,766
2032	597	2392	401	72%	Rp	1,571,240,744
2033	621	2488	400	72%	Rp	1,707,796,965
2034	647	2588	400	72%	Rp	1,856,221,259
2035	673	2692	400	72%	Rp	2,304,938,344
2036	673	2692	400	72%	Rp	2,506,825,668
2037	673	2692	400	72%	Rp	2,619,570,042
2038	673	2692	400	72%	Rp	3,079,558,225
2039	673	2692	400	72%	Rp	3,258,574,599
2040	673	2692	400	72%	Rp	3,405,128,847
2041	673	2692	400	72%	Rp	3,558,274,367
2042	673	2692	400	72%	Rp	4,219,852,290
2043	673	2692	400	72%	Rp	4,491,075,361
2044	673	2692	400	72%	Rp	4,840,046,128
2045	673	2692	400	72%	Rp	5,114,792,997
2046	673	2692	400	72%	Rp	5,879,313,645
2047	673	2692	400	72%	Rp	6,143,735,516
2048	673	2692	400	72%	Rp	6,420,049,750
2049	673	2692	400	72%	Rp	14,637,362,626
2050	673	2692	400	72%	Rp	15,295,677,363

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.36 Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor *Underpass*  
Rencana dari Arah Barat

<b>Tahun</b>	<b>UNDERPASS DARI BARAT</b>				<b>BOK SM</b>
	<b>KR (skr/jam)</b>	<b>SM (skr/jam)</b>	<b>per 100 auto</b>	<b>%</b>	
2019					
2020	488	1585	325	58%	Rp 744,811,392
2021	508	1649	325	58%	Rp 809,265,470
2022	529	1715	324	58%	Rp 879,055,966
2023	550	1784	324	58%	Rp 954,623,697
2024	573	1856	324	58%	Rp 1,038,701,495
2025	596	1930	324	58%	Rp 1,154,805,980
2026	620	2008	324	58%	Rp 1,255,689,807
2027	646	2088	323	58%	Rp 1,364,937,593
2028	672	2172	323	58%	Rp 1,483,239,430
2029	699	2259	323	58%	Rp 1,611,342,914
2030	728	2350	323	58%	Rp 1,754,171,218
2031	758	2444	323	58%	Rp 1,926,396,666
2032	789	2542	322	58%	Rp 2,092,244,301
2033	789	2542	322	58%	Rp 2,626,577,387
2034	789	2542	322	58%	Rp 2,809,671,239
2035	789	2542	322	58%	Rp 3,026,775,090
2036	789	2542	322	58%	Rp 3,162,904,166
2037	789	2542	322	58%	Rp 3,305,155,641
2038	789	2542	322	58%	Rp 3,885,530,479
2039	789	2542	322	58%	Rp 4,060,282,041
2040	789	2542	322	58%	Rp 4,242,893,046
2041	789	2542	322	58%	Rp 4,433,716,973
2042	789	2542	322	58%	Rp 4,873,687,361
2043	789	2542	322	58%	Rp 5,092,881,235
2044	789	2542	322	58%	Rp 5,321,933,343
2045	789	2542	322	58%	Rp 5,561,287,060
2046	789	2542	322	58%	Rp 5,811,405,700
2047	789	2542	322	58%	Rp 6,600,321,651
2048	789	2542	322	58%	Rp 6,897,170,826
2049	789	2542	322	58%	Rp 7,207,370,779
2050	789	2542	322	58%	Rp 7,531,521,961

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

### 5.3.3 Penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) adalah hasil perbandingan BOK sebelum dibangun *underpass* Kentungan (*without project*) dengan BOK setelah adanya *underpass* Kentungan (*with project*). BOK golongan I harus ditambahkan dengan pengaruh Sepeda Motor (SM) per 100 *auto* yang telah dianalisis sebelumnya. Berikut contoh perhitungan BOK penambahan SM ke golongan I dari arah Timur *Without Project*.

- BOK golongan I baru = BOK golongan I lama + BOK SM
- BOK golongan I baru
 
$$\begin{aligned}
 &= Rp\ 1.479.703.067 + Rp.\ 1.053.225.619 \\
 &= Rp\ 2.532.928.696
 \end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan BOK setelah penambahan BOK sepeda motor ke golongan I dapat dilihat pada tabel 5.37 sampai tabel 5.46. Setelah didapatkan BOK setelah penambahan kemudian dihitung *saving* BOK. *Saving* BOK didapatkan dari hasil perhitungan simpang eksisting (*without project*) – (simpang rencana (*with project*) + *underpass with project*). Berikut contoh perhitungan *saving* BOK dari semua arah tahun 2020 setelah *underpass* beroperasi.

- *Saving* BOK 2020
 
$$\begin{aligned}
 &= (\text{BOK simpang eksisting } \textit{without project} ) - (\text{BOK simpang} \\
 &\quad \text{rencana } \textit{with project} + \text{BOK } \textit{underpass with project}) \\
 &= Rp\ 9.271.093.053 - Rp\ 8.677.261.262 \\
 &= Rp\ 593.831.791
 \end{aligned}$$
- Hasil perhitungan *saving* BOK dapat dilihat pada tabel 5.47.

Tabel 5.37 Hasil BOK Akhir dari Arah Timur (*Without Project*)

<b>Tahun</b>	<b>TOTAL BOK (Rp)</b>			<b>TOTAL BOK</b>
	<b>Gol I + SM</b>	<b>Gol II</b>	<b>Gol III</b>	
2019	Rp 2,532,928,686	Rp 219,861,118	Rp 52,383,882	Rp 2,805,173,686
2020	Rp 2,815,225,669	Rp 251,310,552	Rp 66,015,768	Rp 3,132,551,989
2021	Rp 3,201,422,642	Rp 293,943,986	Rp 69,733,426	Rp 3,565,100,053
2022	Rp 3,480,928,628	Rp 336,753,883	Rp 78,942,157	Rp 3,896,624,668
2023	Rp 3,784,837,748	Rp 386,668,955	Rp 88,838,160	Rp 4,260,344,863
2024	Rp 4,115,280,623	Rp 440,327,776	Rp 106,095,602	Rp 4,661,704,002
2025	Rp 4,474,573,903	Rp 502,222,705	Rp 117,796,450	Rp 5,094,593,058
2026	Rp 4,865,236,504	Rp 577,607,852	Rp 130,335,184	Rp 5,573,179,540
2027	Rp 5,290,007,271	Rp 658,667,874	Rp 158,896,504	Rp 6,107,571,649
2028	Rp 5,751,864,180	Rp 750,603,969	Rp 181,856,473	Rp 6,684,324,622
2029	Rp 6,254,045,219	Rp 854,435,203	Rp 214,822,694	Rp 7,323,303,116
2030	Rp 6,800,071,087	Rp 976,538,379	Rp 250,386,374	Rp 8,026,995,840
2031	Rp 7,393,769,879	Rp 1,113,283,202	Rp 279,692,145	Rp 8,786,745,226
2032	Rp 8,039,303,929	Rp 1,265,974,230	Rp 320,555,604	Rp 9,625,833,763
2033	Rp 8,741,198,987	Rp 1,448,031,444	Rp 354,676,848	Rp 10,543,907,278
2034	Rp 9,504,375,955	Rp 1,650,007,850	Rp 401,514,126	Rp 11,555,897,931
2035	Rp 11,810,971,377	Rp 2,141,252,031	Rp 528,691,717	Rp 14,480,915,125
2036	Rp 12,342,169,293	Rp 2,235,925,163	Rp 552,469,604	Rp 15,130,564,060
2037	Rp 12,897,257,812	Rp 2,334,835,962	Rp 577,316,900	Rp 15,809,410,673
2038	Rp 15,161,975,338	Rp 2,742,946,610	Rp 678,691,914	Rp 18,583,613,863
2039	Rp 15,843,884,509	Rp 2,864,408,024	Rp 709,216,053	Rp 19,417,508,586
2040	Rp 16,556,462,515	Rp 2,991,308,514	Rp 741,113,014	Rp 20,288,884,043
2041	Rp 17,301,088,685	Rp 3,123,892,409	Rp 774,444,539	Rp 21,199,425,633
2042	Rp 20,088,004,872	Rp 3,624,905,581	Rp 899,194,609	Rp 24,612,105,061
2043	Rp 20,991,462,003	Rp 3,785,714,608	Rp 939,635,846	Rp 25,716,812,457
2044	Rp 21,935,552,080	Rp 3,953,728,410	Rp 981,895,927	Rp 26,871,176,417
2045	Rp 22,922,102,565	Rp 4,129,270,680	Rp 1,026,056,653	Rp 28,077,429,899
2046	Rp 26,348,325,427	Rp 4,743,947,629	Rp 1,179,423,856	Rp 32,271,696,912
2047	Rp 27,533,340,199	Rp 4,954,739,692	Rp 1,232,468,392	Rp 33,720,548,283
2048	Rp 28,771,650,958	Rp 5,174,980,218	Rp 1,287,898,604	Rp 35,234,529,779
2049	Rp 30,065,654,689	Rp 5,405,093,753	Rp 1,345,821,786	Rp 36,816,570,229
2050	Rp 31,417,856,180	Rp 5,645,523,936	Rp 1,406,350,062	Rp 38,469,730,178

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.38 Hasil BOK Akhir dari Arah Barat (*Without Project*)

<b>Tahun</b>	<b>TOTAL BOK (Rp)</b>			<b>TOTAL BOK</b>
	<b>Gol I + SM</b>	<b>Gol II</b>	<b>Gol III</b>	
2019	Rp 2,843,110,198	Rp 342,336,839	Rp 134,933,759	Rp 3,320,380,797
2020	Rp 3,156,818,750	Rp 374,622,909	Rp 146,609,620	Rp 3,678,051,279
2021	Rp 3,432,554,081	Rp 404,520,872	Rp 158,485,926	Rp 3,995,560,879
2022	Rp 3,732,374,110	Rp 439,759,181	Rp 171,133,952	Rp 4,343,267,243
2023	Rp 4,058,382,597	Rp 480,911,036	Rp 190,367,485	Rp 4,729,661,118
2024	Rp 4,412,867,064	Rp 521,152,664	Rp 204,958,900	Rp 5,138,978,627
2025	Rp 4,798,314,847	Rp 567,930,983	Rp 220,475,848	Rp 5,586,721,677
2026	Rp 5,217,430,550	Rp 617,862,847	Rp 243,556,188	Rp 6,078,849,585
2027	Rp 5,673,155,025	Rp 671,137,299	Rp 261,388,376	Rp 6,605,680,700
2028	Rp 6,168,686,005	Rp 727,954,002	Rp 287,521,691	Rp 7,184,161,698
2029	Rp 6,707,500,548	Rp 793,163,340	Rp 307,963,838	Rp 7,808,627,727
2030	Rp 7,293,379,432	Rp 862,764,326	Rp 337,511,843	Rp 8,493,655,601
2031	Rp 7,930,433,687	Rp 937,021,545	Rp 369,097,228	Rp 9,236,552,460
2032	Rp 8,622,970,401	Rp 1,021,507,122	Rp 394,267,895	Rp 10,038,745,418
2033	Rp 10,298,043,559	Rp 1,067,449,359	Rp 412,000,076	Rp 11,777,492,995
2034	Rp 10,761,197,613	Rp 1,115,457,847	Rp 430,529,762	Rp 12,307,185,222
2035	Rp 11,245,182,000	Rp 1,165,625,515	Rp 449,892,819	Rp 12,860,700,334
2036	Rp 11,750,933,564	Rp 1,218,049,471	Rp 470,126,728	Rp 13,439,109,763
2037	Rp 12,279,431,282	Rp 1,272,831,192	Rp 491,270,657	Rp 14,043,533,131
2038	Rp 14,435,660,431	Rp 1,330,076,718	Rp 513,365,533	Rp 16,279,102,683
2039	Rp 15,084,903,622	Rp 1,389,896,860	Rp 536,454,125	Rp 17,011,254,607
2040	Rp 15,763,346,496	Rp 1,452,407,410	Rp 560,581,126	Rp 17,776,335,031
2041	Rp 16,472,302,308	Rp 1,517,729,369	Rp 585,793,237	Rp 18,575,824,914
2042	Rp 19,125,714,863	Rp 1,585,989,180	Rp 612,139,262	Rp 21,323,843,305
2043	Rp 19,985,893,044	Rp 1,657,318,974	Rp 639,670,199	Rp 22,282,882,216
2044	Rp 20,884,757,700	Rp 1,731,856,821	Rp 668,439,338	Rp 23,285,053,859
2045	Rp 21,824,048,755	Rp 1,809,747,005	Rp 698,502,367	Rp 24,332,298,128
2046	Rp 25,086,142,822	Rp 1,891,140,297	Rp 729,917,480	Rp 27,707,200,599
2047	Rp 26,214,390,987	Rp 1,976,194,248	Rp 762,745,487	Rp 28,953,330,722
2048	Rp 27,393,382,064	Rp 2,065,073,497	Rp 797,049,931	Rp 30,255,505,492
2049	Rp 28,625,398,212	Rp 2,157,950,086	Rp 832,897,217	Rp 31,616,245,515
2050	Rp 29,912,824,232	Rp 2,255,003,796	Rp 870,356,732	Rp 33,038,184,761

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.39 Hasil BOK Akhir dari Arah Utara (*Without Project*)

<b>Tahun</b>	<b>TOTAL BOK (Rp)</b>			<b>TOTAL BOK</b>
	<b>Gol I + SM</b>	<b>Gol II</b>	<b>Gol III</b>	
2019	Rp 1,681,212,593	Rp 156,757,984	Rp 27,699,827	Rp 1,865,670,404
2020	Rp 1,756,825,055	Rp 163,808,168	Rp 28,945,626	Rp 1,949,578,848
2021	Rp 1,835,838,184	Rp 171,175,433	Rp 30,247,454	Rp 2,037,261,071
2022	Rp 1,918,404,925	Rp 178,874,040	Rp 31,607,832	Rp 2,128,886,797
2023	Rp 2,004,685,102	Rp 186,918,892	Rp 33,029,393	Rp 2,224,633,387
2024	Rp 2,094,845,726	Rp 195,325,561	Rp 34,514,888	Rp 2,324,686,175
2025	Rp 2,189,061,320	Rp 204,110,320	Rp 36,067,194	Rp 2,429,238,833
2026	Rp 2,287,514,256	Rp 213,290,172	Rp 37,689,314	Rp 2,538,493,743
2027	Rp 2,731,880,124	Rp 254,723,301	Rp 45,010,731	Rp 3,031,614,156
2028	Rp 2,854,746,312	Rp 266,179,470	Rp 47,035,087	Rp 3,167,960,869
2029	Rp 2,983,138,401	Rp 278,150,880	Rp 49,150,488	Rp 3,310,439,769
2030	Rp 3,117,304,919	Rp 290,660,704	Rp 51,361,029	Rp 3,459,326,651
2031	Rp 3,257,505,570	Rp 303,733,156	Rp 53,670,989	Rp 3,614,909,715
2032	Rp 3,404,011,739	Rp 317,393,542	Rp 56,084,839	Rp 3,777,490,119
2033	Rp 3,557,107,016	Rp 331,668,302	Rp 58,607,252	Rp 3,947,382,571
2034	Rp 3,717,087,747	Rp 346,585,069	Rp 61,243,111	Rp 4,124,915,927
2035	Rp 4,369,796,555	Rp 407,444,307	Rp 71,997,206	Rp 4,849,238,069
2036	Rp 4,566,327,962	Rp 425,769,097	Rp 75,235,278	Rp 5,067,332,337
2037	Rp 4,771,698,361	Rp 444,918,043	Rp 78,618,981	Rp 5,295,235,385
2038	Rp 4,986,305,284	Rp 464,928,212	Rp 82,154,866	Rp 5,533,388,362
2039	Rp 5,210,564,143	Rp 485,838,338	Rp 85,849,778	Rp 5,782,252,259
2040	Rp 5,444,909,035	Rp 507,688,896	Rp 89,710,868	Rp 6,042,308,799
2041	Rp 6,321,992,865	Rp 589,469,091	Rp 104,161,789	Rp 7,015,623,745
2042	Rp 6,606,324,215	Rp 615,980,437	Rp 108,846,461	Rp 7,331,151,113
2043	Rp 6,903,443,355	Rp 643,684,130	Rp 113,741,825	Rp 7,660,869,310
2044	Rp 7,213,925,415	Rp 672,633,795	Rp 118,857,359	Rp 8,005,416,569
2045	Rp 7,538,371,392	Rp 702,885,471	Rp 124,202,963	Rp 8,365,459,826
2046	Rp 8,665,150,243	Rp 807,947,485	Rp 142,767,885	Rp 9,615,865,613
2047	Rp 9,054,864,992	Rp 844,284,887	Rp 149,188,864	Rp 10,048,338,744
2048	Rp 9,462,107,145	Rp 882,256,563	Rp 155,898,627	Rp 10,500,262,335
2049	Rp 9,887,664,996	Rp 921,936,013	Rp 162,910,160	Rp 10,972,511,170
2050	Rp 10,332,362,293	Rp 963,400,044	Rp 170,237,038	Rp 11,465,999,375

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.40 Hasil BOK Akhir dari Arah Selatan (*Without Project*)

Tahun	TOTAL BOK (Rp)			TOTAL BOK
	Gol I + SM	Gol II	Gol III	
2019	Rp 1,475,847,408	Rp 142,507,502	Rp 25,182,450	Rp 1,643,537,360
2020	Rp 1,542,223,580	Rp 148,916,771	Rp 26,315,029	Rp 1,717,455,380
2021	Rp 1,611,585,017	Rp 155,614,296	Rp 27,498,547	Rp 1,794,697,860
2022	Rp 1,684,065,982	Rp 162,613,042	Rp 28,735,292	Rp 1,875,414,317
2023	Rp 1,759,806,775	Rp 169,926,557	Rp 30,027,661	Rp 1,959,760,993
2024	Rp 1,838,954,007	Rp 177,568,996	Rp 31,378,154	Rp 2,047,901,157
2025	Rp 1,921,660,882	Rp 185,555,154	Rp 32,789,385	Rp 2,140,005,421
2026	Rp 2,008,087,496	Rp 193,900,489	Rp 34,264,086	Rp 2,236,252,070
2027	Rp 2,398,172,734	Rp 231,567,034	Rp 40,920,128	Rp 2,670,659,895
2028	Rp 2,506,030,446	Rp 241,981,751	Rp 42,760,509	Rp 2,790,772,706
2029	Rp 2,618,739,055	Rp 252,864,870	Rp 44,683,660	Rp 2,916,287,585
2030	Rp 2,736,516,728	Rp 264,237,456	Rp 46,693,306	Rp 3,047,447,490
2031	Rp 2,859,591,447	Rp 276,121,524	Rp 48,793,336	Rp 3,184,506,307
2032	Rp 2,988,201,446	Rp 288,540,077	Rp 50,987,814	Rp 3,327,729,337
2033	Rp 3,122,595,674	Rp 301,517,154	Rp 53,280,988	Rp 3,477,393,817
2034	Rp 3,263,034,277	Rp 315,077,875	Rp 55,677,298	Rp 3,633,789,450
2035	Rp 3,836,012,737	Rp 370,404,550	Rp 65,454,055	Rp 4,271,871,342
2036	Rp 4,008,537,240	Rp 387,063,478	Rp 68,397,848	Rp 4,463,998,567
2037	Rp 4,188,821,025	Rp 404,471,641	Rp 71,474,039	Rp 4,664,766,705
2038	Rp 4,377,213,066	Rp 422,662,735	Rp 74,688,580	Rp 4,874,564,381
2039	Rp 4,574,078,030	Rp 441,671,973	Rp 78,047,696	Rp 5,093,797,699
2040	Rp 4,779,796,987	Rp 461,536,150	Rp 81,557,888	Rp 5,322,891,025
2041	Rp 5,549,742,384	Rp 535,881,909	Rp 94,695,500	Rp 6,180,319,794
2042	Rp 5,799,341,803	Rp 559,983,174	Rp 98,954,426	Rp 6,458,279,403
2043	Rp 6,060,166,944	Rp 585,168,393	Rp 103,404,897	Rp 6,748,740,234
2044	Rp 6,332,722,685	Rp 611,486,316	Rp 108,055,528	Rp 7,052,264,528
2045	Rp 6,617,536,608	Rp 638,987,886	Rp 112,915,320	Rp 7,369,439,814
2046	Rp 7,606,676,027	Rp 734,498,971	Rp 129,793,050	Rp 8,470,968,048
2047	Rp 7,948,785,945	Rp 767,533,030	Rp 135,630,487	Rp 8,851,949,462
2048	Rp 8,306,282,242	Rp 802,052,794	Rp 141,730,462	Rp 9,250,065,498
2049	Rp 8,679,856,918	Rp 838,125,083	Rp 148,104,783	Rp 9,666,086,785
2050	Rp 9,070,233,100	Rp 875,819,722	Rp 154,765,789	Rp 10,100,818,611

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.41 Hasil BOK Akhir dari Arah Timur (*With Project*)

Tahun	TOTAL BOK (Rp)			TOTAL BOK
	Gol I + SM	Gol II	Gol III	
2019	Rp 2,532,928,685.75	Rp 219,861,118.42	Rp 52,383,881.73	Rp 2,805,173,686
2020	Rp 1,194,329,348.14	Rp 49,236,074.76	Rp 64,408,991.75	Rp 1,307,974,415
2021	Rp 1,298,605,101.75	Rp 61,666,117.80	Rp 67,223,559.19	Rp 1,427,494,779
2022	Rp 1,411,985,205.24	Rp 75,090,215.33	Rp 76,011,164.02	Rp 1,563,086,585
2023	Rp 1,535,264,573.97	Rp 82,107,928.70	Rp 85,442,806.80	Rp 1,702,815,309
2024	Rp 1,669,307,529.69	Rp 97,388,934.38	Rp 101,929,877.76	Rp 1,868,626,342
2025	Rp 1,815,053,860.62	Rp 109,786,725.75	Rp 113,054,043.88	Rp 2,037,894,630
2026	Rp 1,973,525,410.82	Rp 127,330,819.39	Rp 124,964,890.32	Rp 2,225,821,121
2027	Rp 2,145,833,244.79	Rp 146,205,152.42	Rp 152,207,803.63	Rp 2,444,246,201
2028	Rp 2,392,704,034.36	Rp 163,883,071.97	Rp 175,748,350.31	Rp 2,732,335,457
2029	Rp 2,623,797,998.84	Rp 188,384,426.52	Rp 209,333,300.67	Rp 3,021,515,726
2030	Rp 2,878,467,615.76	Rp 217,894,405.30	Rp 244,318,097.31	Rp 3,340,680,118
2031	Rp 3,159,252,867.67	Rp 250,034,436.39	Rp 273,527,413.62	Rp 3,682,814,718
2032	Rp 3,504,818,787.74	Rp 285,918,242.64	Rp 315,234,480.84	Rp 4,105,971,511
2033	Rp 3,941,327,752.62	Rp 332,351,442.44	Rp 352,104,471.06	Rp 4,625,783,666
2034	Rp 4,338,107,428.46	Rp 380,091,239.61	Rp 399,948,308.32	Rp 5,118,146,976
2035	Rp 5,505,596,689.43	Rp 493,513,580.96	Rp 528,691,716.90	Rp 6,527,801,987
2036	Rp 5,487,386,906.95	Rp 515,709,332.46	Rp 552,469,603.51	Rp 6,555,565,843
2037	Rp 5,734,181,890.67	Rp 538,903,336.90	Rp 577,316,899.52	Rp 6,850,402,127
2038	Rp 6,741,086,026.36	Rp 633,533,052.00	Rp 678,691,914.26	Rp 8,053,310,993
2039	Rp 7,044,266,072.58	Rp 662,026,173.03	Rp 709,216,053.12	Rp 8,415,508,299
2040	Rp 7,361,081,627.98	Rp 691,800,770.91	Rp 741,113,013.78	Rp 8,793,995,413
2041	Rp 7,692,145,949.00	Rp 722,914,480.02	Rp 774,444,538.83	Rp 9,189,504,968
2042	Rp 8,931,222,081.36	Rp 839,363,918.69	Rp 899,194,608.61	Rp 10,669,780,609
2043	Rp 9,332,903,399.90	Rp 877,114,273.85	Rp 939,635,846.41	Rp 11,149,653,520
2044	Rp 9,752,650,317.99	Rp 916,562,449.57	Rp 981,895,927.09	Rp 11,651,108,695
2045	Rp 10,191,275,335.19	Rp 957,784,805.25	Rp 1,026,056,653.03	Rp 12,175,116,793
2046	Rp 11,714,590,242.46	Rp 1,100,947,248.00	Rp 1,179,423,856.24	Rp 13,994,961,347
2047	Rp 12,241,453,421.08	Rp 1,150,462,301.84	Rp 1,232,468,392.07	Rp 14,624,384,115
2048	Rp 12,792,012,247.88	Rp 1,202,204,293.04	Rp 1,287,898,603.55	Rp 15,282,115,144
2049	Rp 13,367,332,433.59	Rp 1,256,273,378.01	Rp 1,345,821,786.35	Rp 15,969,427,598
2050	Rp 13,968,527,619.24	Rp 1,312,774,217.68	Rp 1,406,350,061.73	Rp 16,687,651,899

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.42 Hasil BOK Akhir dari Arah Barat (*With Project*)

Tahun	TOTAL BOK (Rp)			TOTAL BOK
	Gol I + SM	Gol II	Gol III	
2019	Rp 2,843,110,198	Rp 342,336,839	Rp 134,933,759	Rp 3,320,380,797
2020	Rp 1,095,939,848	Rp 104,960,880	Rp 141,006,268	Rp 1,341,906,997
2021	Rp 1,191,672,518	Rp 111,728,361	Rp 152,263,155	Rp 1,455,664,034
2022	Rp 1,295,767,755	Rp 121,994,235	Rp 164,082,598	Rp 1,581,844,588
2023	Rp 1,439,015,838	Rp 137,127,233	Rp 183,042,435	Rp 1,759,185,505
2024	Rp 1,598,722,785	Rp 148,509,559	Rp 199,991,588	Rp 1,947,223,932
2025	Rp 1,754,741,527	Rp 165,842,874	Rp 215,616,311	Rp 2,136,200,712
2026	Rp 1,967,781,296	Rp 181,597,121	Rp 240,285,845	Rp 2,389,664,262
2027	Rp 2,163,814,088	Rp 197,145,400	Rp 258,654,483	Rp 2,619,613,971
2028	Rp 2,380,541,092	Rp 213,823,292	Rp 285,436,373	Rp 2,879,800,757
2029	Rp 2,604,176,991	Rp 235,787,518	Rp 306,226,342	Rp 3,146,190,851
2030	Rp 2,849,187,075	Rp 254,043,287	Rp 336,195,621	Rp 3,439,425,983
2031	Rp 3,143,464,455	Rp 279,075,685	Rp 368,351,252	Rp 3,790,891,393
2032	Rp 3,439,905,068	Rp 305,394,596	Rp 394,267,895	Rp 4,139,567,560
2033	Rp 3,861,533,741	Rp 212,226,897	Rp 412,000,076	Rp 4,485,760,714
2034	Rp 4,035,206,050	Rp 221,771,793	Rp 430,529,762	Rp 4,687,507,604
2035	Rp 4,216,689,264	Rp 231,745,969	Rp 449,892,819	Rp 4,898,328,052
2036	Rp 4,406,334,677	Rp 242,168,734	Rp 470,126,728	Rp 5,118,630,139
2037	Rp 4,604,509,385	Rp 253,060,262	Rp 491,270,657	Rp 5,348,840,304
2038	Rp 5,413,046,615	Rp 131,237,251	Rp 513,365,533	Rp 6,057,649,399
2039	Rp 5,656,498,147	Rp 137,139,640	Rp 536,454,125	Rp 6,330,091,913
2040	Rp 5,910,898,901	Rp 143,307,490	Rp 560,581,126	Rp 6,614,787,517
2041	Rp 6,176,741,318	Rp 149,752,738	Rp 585,793,237	Rp 6,912,287,293
2042	Rp 7,171,711,096	Rp 474,154,820	Rp 612,139,262	Rp 8,258,005,178
2043	Rp 7,494,258,486	Rp 495,479,912	Rp 639,670,199	Rp 8,629,408,597
2044	Rp 7,831,312,430	Rp 517,764,100	Rp 668,439,338	Rp 9,017,515,867
2045	Rp 8,183,525,360	Rp 541,050,517	Rp 698,502,367	Rp 9,423,078,245
2046	Rp 10,800,492,109	Rp 565,384,240	Rp 729,917,480	Rp 12,095,793,830
2047	Rp 9,829,804,536	Rp 590,812,371	Rp 762,745,487	Rp 11,183,362,394
2048	Rp 10,271,899,561	Rp 617,384,132	Rp 797,049,931	Rp 11,686,333,624
2049	Rp 10,733,877,790	Rp 645,150,956	Rp 832,897,217	Rp 12,211,925,962
2050	Rp 11,216,633,469	Rp 674,166,591	Rp 870,356,732	Rp 12,761,156,793

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.43 Hasil BOK Akhir dari Arah Utara (*With Project*)

Tahun	TOTAL BOK (Rp)			TOTAL BOK
	Gol I + SM	Gol II	Gol III	
2019	Rp 1,681,212,592.54	Rp 156,757,984.32	Rp 27,699,827.35	Rp 1,865,670,404
2020	Rp 1,756,825,054.61	Rp 163,808,167.74	Rp 28,945,625.86	Rp 1,949,578,848
2021	Rp 1,835,838,183.83	Rp 171,175,432.84	Rp 30,247,454.10	Rp 2,037,261,071
2022	Rp 1,918,404,925.04	Rp 178,874,040.37	Rp 31,607,832.01	Rp 2,128,886,797
2023	Rp 2,004,685,101.79	Rp 186,918,892.44	Rp 33,029,392.86	Rp 2,224,633,387
2024	Rp 2,094,845,725.68	Rp 195,325,561.37	Rp 34,514,888.35	Rp 2,324,686,175
2025	Rp 2,189,061,319.65	Rp 204,110,319.86	Rp 36,067,193.92	Rp 2,429,238,833
2026	Rp 2,287,514,255.79	Rp 213,290,172.48	Rp 37,689,314.38	Rp 2,538,493,743
2027	Rp 2,731,880,123.87	Rp 254,723,301.22	Rp 45,010,731.00	Rp 3,031,614,156
2028	Rp 2,854,746,311.75	Rp 266,179,470.43	Rp 47,035,086.64	Rp 3,167,960,869
2029	Rp 2,983,138,401.00	Rp 278,150,880.36	Rp 49,150,487.58	Rp 3,310,439,769
2030	Rp 3,117,304,918.79	Rp 290,660,703.91	Rp 51,361,028.59	Rp 3,459,326,651
2031	Rp 3,257,505,569.80	Rp 303,733,156.23	Rp 53,670,988.58	Rp 3,614,909,715
2032	Rp 3,404,011,738.88	Rp 317,393,541.51	Rp 56,084,838.92	Rp 3,777,490,119
2033	Rp 3,557,107,016.46	Rp 331,668,302.02	Rp 58,607,252.08	Rp 3,947,382,571
2034	Rp 3,717,087,747.37	Rp 346,585,069.25	Rp 61,243,110.65	Rp 4,124,915,927
2035	Rp 4,369,796,555.17	Rp 407,444,307.11	Rp 71,997,206.45	Rp 4,849,238,069
2036	Rp 4,566,327,962.18	Rp 425,769,096.82	Rp 75,235,277.63	Rp 5,067,332,337
2037	Rp 4,771,698,360.55	Rp 444,918,043.14	Rp 78,618,980.92	Rp 5,295,235,385
2038	Rp 4,986,305,283.51	Rp 464,928,212.47	Rp 82,154,866.11	Rp 5,533,388,362
2039	Rp 5,210,564,143.34	Rp 485,838,338.29	Rp 85,849,777.58	Rp 5,782,252,259
2040	Rp 5,444,909,035.49	Rp 507,688,896.09	Rp 89,710,867.54	Rp 6,042,308,799
2041	Rp 6,321,992,865.35	Rp 589,469,090.85	Rp 104,161,788.71	Rp 7,015,623,745
2042	Rp 6,606,324,215.17	Rp 615,980,437.17	Rp 108,846,460.56	Rp 7,331,151,113
2043	Rp 6,903,443,354.89	Rp 643,684,130.12	Rp 113,741,825.31	Rp 7,660,869,310
2044	Rp 7,213,925,414.79	Rp 672,633,795.43	Rp 118,857,358.88	Rp 8,005,416,569
2045	Rp 7,538,371,391.62	Rp 702,885,470.66	Rp 124,202,963.35	Rp 8,365,459,826
2046	Rp 8,665,150,243.11	Rp 807,947,485.02	Rp 142,767,884.75	Rp 9,615,865,613
2047	Rp 9,054,864,992.48	Rp 844,284,887.46	Rp 149,188,864.06	Rp 10,048,338,744
2048	Rp 9,462,107,145.48	Rp 882,256,562.98	Rp 155,898,626.63	Rp 10,500,262,335
2049	Rp 9,887,664,996.33	Rp 921,936,012.92	Rp 162,910,160.48	Rp 10,972,511,170
2050	Rp 10,332,362,292.71	Rp 963,400,044.37	Rp 170,237,037.75	Rp 11,465,999,375

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.44 Hasil BOK Akhir dari Arah Selatan (*With Project*)

Tahun	TOTAL BOK (Rp)			TOTAL BOK
	Gol I + SM	Gol II	Gol III	
2019	Rp 1,475,847,408	Rp 142,507,502	Rp 25,182,450	Rp 1,643,537,360
2020	Rp 1,522,047,931	Rp 148,385,630	Rp 26,219,001	Rp 1,696,652,562
2021	Rp 1,611,585,017	Rp 155,614,296	Rp 27,498,547	Rp 1,794,697,860
2022	Rp 1,684,065,982	Rp 162,613,042	Rp 28,735,292	Rp 1,875,414,317
2023	Rp 1,759,806,775	Rp 169,926,557	Rp 30,027,661	Rp 1,959,760,993
2024	Rp 1,838,954,007	Rp 177,568,996	Rp 31,378,154	Rp 2,047,901,157
2025	Rp 1,921,660,882	Rp 185,555,154	Rp 32,789,385	Rp 2,140,005,421
2026	Rp 2,008,087,496	Rp 193,900,489	Rp 34,264,086	Rp 2,236,252,070
2027	Rp 2,398,172,734	Rp 231,567,034	Rp 40,920,128	Rp 2,670,659,895
2028	Rp 2,506,030,446	Rp 241,981,751	Rp 42,760,509	Rp 2,790,772,706
2029	Rp 2,618,739,055	Rp 252,864,870	Rp 44,683,660	Rp 2,916,287,585
2030	Rp 2,736,516,728	Rp 264,237,456	Rp 46,693,306	Rp 3,047,447,490
2031	Rp 2,859,591,447	Rp 276,121,524	Rp 48,793,336	Rp 3,184,506,307
2032	Rp 2,988,201,446	Rp 288,540,077	Rp 50,987,814	Rp 3,327,729,337
2033	Rp 3,122,595,674	Rp 301,517,154	Rp 53,280,988	Rp 3,477,393,817
2034	Rp 3,263,034,277	Rp 315,077,875	Rp 55,677,298	Rp 3,633,789,450
2035	Rp 3,836,012,737	Rp 370,404,550	Rp 65,454,055	Rp 4,271,871,342
2036	Rp 4,008,537,240	Rp 387,063,478	Rp 68,397,848	Rp 4,463,998,567
2037	Rp 4,188,821,025	Rp 404,471,641	Rp 71,474,039	Rp 4,664,766,705
2038	Rp 4,377,213,066	Rp 422,662,735	Rp 74,688,580	Rp 4,874,564,381
2039	Rp 4,574,078,030	Rp 441,671,973	Rp 78,047,696	Rp 5,093,797,699
2040	Rp 4,779,796,987	Rp 461,536,150	Rp 81,557,888	Rp 5,322,891,025
2041	Rp 5,549,742,384	Rp 535,881,909	Rp 94,695,500	Rp 6,180,319,794
2042	Rp 5,799,341,803	Rp 559,983,174	Rp 98,954,426	Rp 6,458,279,403
2043	Rp 6,060,166,944	Rp 585,168,393	Rp 103,404,897	Rp 6,748,740,234
2044	Rp 6,332,722,685	Rp 611,486,316	Rp 108,055,528	Rp 7,052,264,528
2045	Rp 6,617,536,608	Rp 638,987,886	Rp 112,915,320	Rp 7,369,439,814
2046	Rp 7,606,676,027	Rp 734,498,971	Rp 129,793,050	Rp 8,470,968,048
2047	Rp 7,948,785,945	Rp 767,533,030	Rp 135,630,487	Rp 8,851,949,462
2048	Rp 8,306,282,242	Rp 802,052,794	Rp 141,730,462	Rp 9,250,065,498
2049	Rp 8,679,856,918	Rp 838,125,083	Rp 148,104,783	Rp 9,666,086,785
2050	Rp 9,070,233,100	Rp 875,819,722	Rp 154,765,789	Rp 10,100,818,611

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.45 Hasil BOK Akhir Underpass With Project dari Arah Timur

<b>UNDERPASS WITH PROJECT</b>				
<b>Tahun</b>	<b>TOTAL BOK (Rp)</b>			<b>TOTAL BOK</b>
	<b>Gol I + SM</b>	<b>Gol II</b>	<b>Gol III</b>	
2019				
2020	Rp 1,339,052,156	Rp 191,942,639	Rp -	Rp 1,530,994,795
2021	Rp 1,455,955,664	Rp 217,573,153	Rp -	Rp 1,673,528,816
2022	Rp 1,583,065,369	Rp 245,120,878	Rp -	Rp 1,828,186,247
2023	Rp 1,721,272,332	Rp 285,843,171	Rp -	Rp 2,007,115,503
2024	Rp 1,871,545,409	Rp 321,974,198	Rp -	Rp 2,193,519,607
2025	Rp 2,034,938,043	Rp 368,884,368	Rp -	Rp 2,403,822,411
2026	Rp 2,212,595,651	Rp 423,598,820	Rp -	Rp 2,636,194,471
2027	Rp 2,405,763,653	Rp 482,488,673	Rp -	Rp 2,888,252,325
2028	Rp 2,615,796,203	Rp 555,069,996	Rp -	Rp 3,170,866,199
2029	Rp 2,844,165,685	Rp 633,204,050	Rp -	Rp 3,477,369,735
2030	Rp 3,092,473,031	Rp 722,294,500	Rp -	Rp 3,814,767,531
2031	Rp 3,362,458,948	Rp 823,395,996	Rp -	Rp 4,185,854,944
2032	Rp 3,749,735,553	Rp 955,246,697	Rp -	Rp 4,704,982,250
2033	Rp 4,077,104,030	Rp 1,092,157,946	Rp -	Rp 5,169,261,976
2034	Rp 4,433,053,643	Rp 1,245,588,029	Rp -	Rp 5,678,641,671
2035	Rp 5,507,835,081	Rp 1,619,453,530	Rp -	Rp 7,127,288,611
2036	Rp 5,990,261,038	Rp 1,692,288,381	Rp -	Rp 7,682,549,419
2037	Rp 6,259,672,763	Rp 1,776,537,365	Rp -	Rp 8,036,210,128
2038	Rp 7,358,851,428	Rp 2,085,650,474	Rp -	Rp 9,444,501,902
2039	Rp 7,786,625,414	Rp 2,193,761,932	Rp -	Rp 9,980,387,345
2040	Rp 8,136,828,548	Rp 2,280,583,757	Rp -	Rp 10,417,412,304
2041	Rp 8,502,782,052	Rp 2,377,189,566	Rp -	Rp 10,879,971,618
2042	Rp 10,083,675,572	Rp 2,770,080,881	Rp -	Rp 12,853,756,453
2043	Rp 10,731,784,860	Rp 2,894,726,207	Rp -	Rp 13,626,511,067
2044	Rp 11,565,678,502	Rp 3,054,183,878	Rp -	Rp 14,619,862,380
2045	Rp 12,222,208,187	Rp 3,236,549,758	Rp -	Rp 15,458,757,945
2046	Rp 14,049,091,607	Rp 3,720,324,784	Rp -	Rp 17,769,416,391
2047	Rp 14,680,948,881	Rp 3,887,646,227	Rp -	Rp 18,568,595,108
2048	Rp 15,341,223,908	Rp 4,062,492,945	Rp -	Rp 19,403,716,853
2049	Rp 34,977,152,238	Rp 9,262,261,932	Rp -	Rp 44,239,414,169
2050	Rp 36,550,248,114	Rp 9,678,831,753	Rp -	Rp 46,229,079,867

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.46 Hasil BOK Akhir Underpass With Project dari Arah Barat

<b>UNDERPASS WITH PROJECT</b>					
<b>BARAT</b>					
<b>Tahun</b>	<b>TOTAL BOK (Rp)</b>			<b>TOTAL BOK</b>	
	<b>Gol I + SM</b>	<b>Gol II</b>	<b>Gol III</b>		
2019					
2020	Rp 1,769,066,924	Rp 249,721,973	Rp -	Rp 2,018,788,897	
2021	Rp 1,923,234,555	Rp 271,120,216	Rp -	Rp 2,194,354,771	
2022	Rp 2,090,596,528	Rp 293,938,104	Rp -	Rp 2,384,534,633	
2023	Rp 2,272,281,927	Rp 318,260,052	Rp -	Rp 2,590,541,980	
2024	Rp 2,471,772,138	Rp 348,042,332	Rp -	Rp 2,819,814,470	
2025	Rp 2,753,351,318	Rp 382,895,229	Rp -	Rp 3,136,246,547	
2026	Rp 2,994,250,188	Rp 417,325,212	Rp -	Rp 3,411,575,400	
2027	Rp 3,255,776,799	Rp 454,077,670	Rp -	Rp 3,709,854,469	
2028	Rp 3,539,695,416	Rp 493,291,864	Rp -	Rp 4,032,987,280	
2029	Rp 3,847,921,894	Rp 535,114,887	Rp -	Rp 4,383,036,781	
2030	Rp 4,186,649,992	Rp 586,781,715	Rp -	Rp 4,773,431,707	
2031	Rp 4,605,239,568	Rp 638,922,213	Rp -	Rp 5,244,161,780	
2032	Rp 5,005,724,466	Rp 692,464,225	Rp -	Rp 5,698,188,691	
2033	Rp 6,325,398,071	Rp 828,036,906	Rp -	Rp 7,153,434,977	
2034	Rp 6,785,072,851	Rp 867,014,848	Rp -	Rp 7,652,087,699	
2035	Rp 7,317,080,489	Rp 926,285,536	Rp -	Rp 8,243,366,025	
2036	Rp 7,646,165,861	Rp 967,945,187	Rp -	Rp 8,614,111,048	
2037	Rp 7,990,051,833	Rp 1,011,478,479	Rp -	Rp 9,001,530,312	
2038	Rp 9,393,079,569	Rp 1,189,090,889	Rp -	Rp 10,582,170,457	
2039	Rp 9,815,532,907	Rp 1,242,570,199	Rp -	Rp 11,058,103,106	
2040	Rp 10,256,986,066	Rp 1,298,454,739	Rp -	Rp 11,555,440,805	
2041	Rp 10,718,293,561	Rp 1,356,852,683	Rp -	Rp 12,075,146,244	
2042	Rp 12,170,604,186	Rp 1,102,793,279	Rp -	Rp 13,273,397,464	
2043	Rp 12,717,976,571	Rp 1,152,391,358	Rp -	Rp 13,870,367,929	
2044	Rp 13,289,967,006	Rp 1,204,220,108	Rp -	Rp 14,494,187,114	
2045	Rp 13,887,682,685	Rp 1,258,379,854	Rp -	Rp 15,146,062,539	
2046	Rp 14,512,280,600	Rp 1,314,975,433	Rp -	Rp 15,827,256,032	
2047	Rp 16,601,737,651	Rp 1,374,116,395	Rp -	Rp 17,975,854,046	
2048	Rp 17,348,400,069	Rp 1,435,917,219	Rp -	Rp 18,784,317,287	
2049	Rp 18,128,643,595	Rp 1,500,497,532	Rp -	Rp 19,629,141,127	
2050	Rp 18,943,978,540	Rp 1,567,982,342	Rp -	Rp 20,511,960,882	

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.47 Hasil Penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Tahun	SAVING BOK			TOTAL SAVING BOK
	TOTAL BOK (Rp)	Gol I + SM	Gol II	Gol III
2019	Rp -	Rp (191,942,639)	Rp -	Rp (191,942,639)
2020	Rp 593,831,791	Rp 30,603,036	Rp 7,306,155	Rp 631,740,982
2021	Rp 764,508,883	Rp 36,377,010	Rp 8,732,638	Rp 809,618,532
2022	Rp 831,887,880	Rp 40,369,631	Rp 9,982,347	Rp 882,239,858
2023	Rp 875,385,674	Rp 44,241,607	Rp 10,720,403	Rp 930,347,684
2024	Rp 916,799,826	Rp 45,565,415	Rp 9,133,037	Rp 971,498,278
2025	Rp 914,804,001	Rp 42,744,490	Rp 9,601,943	Rp 967,150,434
2026	Rp 934,514,509	Rp 45,618,727	Rp 8,640,637	Rp 988,773,872
2027	Rp 991,974,511	Rp 49,888,278	Rp 9,422,593	Rp 1,051,285,382
2028	Rp 991,813,439	Rp 52,489,747	Rp 8,193,441	Rp 1,052,496,628
2029	Rp 1,041,483,198	Rp 55,107,662	Rp 7,226,889	Rp 1,103,817,750
2030	Rp 1,086,672,805	Rp 58,288,797	Rp 7,384,499	Rp 1,152,346,102
2031	Rp 1,053,787,728	Rp 58,876,416	Rp 6,910,707	Rp 1,119,574,851
2032	Rp 962,090,455	Rp 48,457,590	Rp 5,321,124	Rp 1,015,869,169
2033	Rp 833,878,952	Rp 50,707,611	Rp 2,572,377	Rp 887,158,940
2034	Rp 674,133,597	Rp 50,999,789	Rp 1,565,817	Rp 726,699,203
2035	Rp 508,951,854	Rp 35,878,929	Rp -	Rp 544,830,784
2036	Rp 562,954,374	Rp 35,863,000	Rp -	Rp 598,817,374
2037	Rp 588,273,222	Rp 27,687,712	Rp -	Rp 615,960,934
2038	Rp 691,572,132	Rp 33,511,664	Rp -	Rp 725,083,796
2039	Rp 625,865,590	Rp 18,806,940	Rp -	Rp 644,672,531
2040	Rp 654,013,868	Rp 29,569,168	Rp -	Rp 683,583,036
2041	Rp 683,428,112	Rp 34,912,312	Rp -	Rp 718,340,424
2042	Rp 856,506,799	Rp 24,501,863	Rp -	Rp 881,008,662
2043	Rp 700,431,731	Rp 23,321,830	Rp -	Rp 723,753,561
2044	Rp 380,701,524	Rp 19,823,556	Rp -	Rp 400,525,080
2045	Rp 261,459,753	Rp 16,850,022	Rp -	Rp 278,309,776
2046	Rp 358,013,691	Rp 14,322,519	Rp -	Rp 372,336,210
2047	Rp 393,786,697	Rp 12,174,141	Rp -	Rp 405,960,838
2048	Rp 411,497,237	Rp 10,348,020	Rp -	Rp 421,845,257
2049	Rp 349,772,651	Rp 8,795,817	Rp -	Rp 358,568,468
2050	Rp 297,306,753	Rp 7,476,444	Rp -	Rp 304,783,198

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

## 5.4 Penghematan Nilai Waktu

Nilai waktu adalah jumlah uang yang harus dikeluarkan oleh pengemudi kendaraan untuk menghemat waktu tempuh yang diperlukan. Nilai waktu ditentukan berdasarkan golongan kendaraan serta lokasi jalan tersebut. Nilai waktu yang digunakan pada perhitungan tugas akhir ini adalah nilai waktu dari PT. Jasa Marga (1990-1996) formula Herbert Mohring.

Nilai waktu mempunyai nilai yang berbeda setiap tahunnya dan mengalami kenaikan. Untuk menghitung nilai waktu per tahunnya digunakan kenaikan inflasi sebesar 4,82% yang didapatkan dari kenaikan inflasi rata-rata tiap tahunnya dari Januari 2009 hingga September 2019 seperti pada tabel 5.48.

Selanjutnya akan dihitung *travel time*, nilai waktu serta nilai kalibrasi.

Berikut merupakan contoh perhitungan *travel time* dari arah Timur (*Without Project*) Tahun 2019

Panjang Jalan:

- Dari Timur = 0,54 kilometer
- Dari Barat = 0,54 kilometer
- Dari Utara = 0,4 kilometer
- Dari Selatan = 0,4 kilometer
- *Underpass* dari Timur dan Barat = 0,54 kilometer

*Travel time* = (jarak/ kecepatan) + tundaan

- Gol I =  $(0,54 / 34) + (79.48/3600) = 0,0380$  jam
- Gol II =  $(0,54 / 28) + (79.48/3600) = 0,0414$  jam
- Gol III =  $(0,54 / 28) + (79.48/3600) = 0,0414$  jam

Hasil perhitungan *travel time* dapat dilihat pada tabel 5.49 sampai tabel 5.58.

Tabel 5.48 Rata-Rata Kenaikan Inflasi

<b>TINGKAT INFLASI BANK INDONESIA JANUARI 2009 - SEPTEMBER 2019</b>							
Sep-19	3.39%	Desember 2016	3.02%	Maret 2014	7.32%	Juni 2011	5.54%
Agustus 2019	3.49%	Nopember 2016	3.58%	Februari 2014	7.75%	Mei 2011	5.98%
Juli 2019	3.32%	Okttober 2016	3.31%	Januari 2014	8.22%	Apr-11	6.16%
Juni 2019	3.28%	Sep-16	3.07%	Desember 2013	8.38%	Maret 2011	6.65%
Mei 2019	3.32%	Agustus 2016	2.79%	Nopember 2013	8.37%	Februari 2011	6.84%
Apr-19	2.83%	Juli 2016	3.21%	Okttober 2013	8.32%	Januari 2011	7.02%
Maret 2019	2.48%	Juni 2016	3.45%	Sep-13	8.40%	Desember 2010	6.96%
Februari 2019	2.57%	Mei 2016	3.33%	Agustus 2013	8.79%	Nopember 2010	6.33%
Januari 2019	2.82%	Apr-16	3.60%	Juli 2013	8.61%	Okttober 2010	5.67%
Desember 2018	3.13%	Maret 2016	4.45%	Juni 2013	5.90%	Sep-10	5.80%
Nopember 2018	3.23%	Februari 2016	4.42%	Mei 2013	5.47%	Agustus 2010	6.44%
Okttober 2018	3.16%	Januari 2016	4.14%	Apr-13	5.57%	Juli 2010	6.22%
Sep-18	2.88%	Desember 2015	3.35%	Maret 2013	5.90%	Juni 2010	5.05%
Agustus 2018	3.20%	Nopember 2015	4.89%	Februari 2013	5.31%	Mei 2010	4.16%
Juli 2018	3.18%	Okttober 2015	6.25%	Januari 2013	4.57%	Apr-10	3.91%
Juni 2018	3.12%	Sep-15	6.83%	Desember 2012	4.30%	Maret 2010	3.43%
Mei 2018	3.23%	Agustus 2015	7.18%	Nopember 2012	4.32%	Februari 2010	3.81%
Apr-18	3.41%	Juli 2015	7.26%	Okttober 2012	4.61%	Januari 2010	3.72%
Maret 2018	3.40%	Juni 2015	7.26%	Sep-12	4.31%	Desember 2009	2.78%
Februari 2018	3.18%	Mei 2015	7.15%	Agustus 2012	4.58%	Nopember 2009	2.41%
Januari 2018	3.25%	Apr-15	6.79%	Juli 2012	4.56%	Okttober 2009	2.57%
Desember 2017	3.61%	Maret 2015	6.38%	Juni 2012	4.53%	Sep-09	2.83%
Nopember 2017	3.30%	Februari 2015	6.29%	Mei 2012	4.45%	Agustus 2009	2.75%
Okttober 2017	3.58%	Januari 2015	6.96%	Apr-12	4.50%	Juli 2009	2.71%
Sep-17	3.72%	Desember 2014	8.36%	Maret 2012	3.97%	Juni 2009	3.65%
Agustus 2017	3.82%	Nopember 2014	6.23%	Februari 2012	3.56%	Mei 2009	6.04%
Juli 2017	3.88%	Okttober 2014	4.83%	Januari 2012	3.65%	Apr-09	7.31%
Juni 2017	4.37%	Sep-14	4.53%	Desember 2011	3.79%	Maret 2009	7.92%
Mei 2017	4.33%	Agustus 2014	3.99%	Nopember 2011	4.15%	Februari 2009	8.60%
Apr-17	4.17%	Juli 2014	4.53%	Okttober 2011	4.42%	Januari 2009	9.17%
Maret 2017	3.61%	Juni 2014	6.70%	Sep-11	4.61%		
Februari 2017	3.83%	Mei 2014	7.32%	Agustus 2011	4.79%		
Januari 2017	3.49%	Apr-14	7.25%	Juli 2011	4.61%		
<b>RATA-RATA INFLASI</b>						<b>4.82%</b>	

(Sumber: <https://www.bi.go.id/id/moneter/inflasi/data/Default.aspx>)

Tabel 5.49 Total Travel Time dari Arah Timur (*Without Project*)

Tahun	Kecepatan (km/jam)			Travel Time (jam)		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	34	28	28	0.0380	0.0414	0.0414
2020	32	26	26	0.0388	0.0427	0.0427
2021	29	24	24	0.0406	0.0445	0.0445
2022	29	24	24	0.0412	0.0450	0.0450
2023	29	24	24	0.0420	0.0459	0.0459
2024	29	24	24	0.0432	0.0471	0.0471
2025	29	24	24	0.0447	0.0486	0.0486
2026	29	24	24	0.0465	0.0504	0.0504
2027	29	24	24	0.0486	0.0525	0.0525
2028	29	24	24	0.0509	0.0548	0.0548
2029	29	24	24	0.0535	0.0574	0.0574
2030	29	24	24	0.0565	0.0604	0.0604
2031	29	24	24	0.0597	0.0636	0.0636
2032	29	24	24	0.0633	0.0672	0.0672
2033	29	24	24	0.0673	0.0712	0.0712
2034	29	24	24	0.0717	0.0756	0.0756
2035	29	24	24	0.0766	0.0805	0.0805
2036	29	24	24	0.0820	0.0858	0.0858
2037	29	24	24	0.0820	0.0858	0.0858
2038	29	24	24	0.0820	0.0858	0.0858
2039	29	24	24	0.0820	0.0858	0.0858
2040	29	24	24	0.0820	0.0858	0.0858
2041	29	24	24	0.0820	0.0858	0.0858
2042	29	24	24	0.0820	0.0858	0.0858
2043	29	24	24	0.0820	0.0858	0.0858
2044	29	24	24	0.0820	0.0858	0.0858
2045	29	24	24	0.0820	0.0858	0.0858
2046	29	24	24	0.0820	0.0858	0.0858
2047	29	24	24	0.0820	0.0858	0.0858
2048	29	24	24	0.0820	0.0858	0.0858
2049	29	24	24	0.0820	0.0858	0.0858
2050	29	24	24	0.0820	0.0858	0.0858

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.50 Total Travel Time dari Arah Barat (*Without Project*)

Tahun	DARI ARAH BARAT					
	Kecepatan (km/jam)			Travel Time (jam)		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	30	25	25	0.0373	0.0409	0.0409
2020	29	24	24	0.0384	0.0423	0.0423
2021	29	24	24	0.0392	0.0431	0.0431
2022	29	24	24	0.0403	0.0442	0.0442
2023	29	24	24	0.0417	0.0455	0.0455
2024	29	24	24	0.0433	0.0472	0.0472
2025	29	24	24	0.0452	0.0491	0.0491
2026	29	24	24	0.0474	0.0513	0.0513
2027	29	24	24	0.0498	0.0537	0.0537
2028	29	24	24	0.0525	0.0564	0.0564
2029	29	24	24	0.0558	0.0597	0.0597
2030	29	24	24	0.0589	0.0628	0.0628
2031	29	24	24	0.0632	0.0671	0.0671
2032	29	24	24	0.0667	0.0706	0.0706
2033	29	24	24	0.0714	0.0752	0.0752
2034	29	24	24	0.0714	0.0752	0.0752
2035	29	24	24	0.0714	0.0752	0.0752
2036	29	24	24	0.0714	0.0752	0.0752
2037	29	24	24	0.0714	0.0752	0.0752
2038	29	24	24	0.0714	0.0752	0.0752
2039	29	24	24	0.0714	0.0752	0.0752
2040	29	24	24	0.0714	0.0752	0.0752
2041	29	24	24	0.0714	0.0752	0.0752
2042	29	24	24	0.0714	0.0752	0.0752
2043	29	24	24	0.0714	0.0752	0.0752
2044	29	24	24	0.0714	0.0752	0.0752
2045	29	24	24	0.0714	0.0752	0.0752
2046	29	24	24	0.0714	0.0752	0.0752
2047	29	24	24	0.0714	0.0752	0.0752
2048	29	24	24	0.0714	0.0752	0.0752
2049	29	24	24	0.0714	0.0752	0.0752
2050	29	24	24	0.0714	0.0752	0.0752

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.51 Total Travel Time dari Arah Utara (*Without Project*)

Tahun	DARI ARAH UTARA					
	Kecepatan (km/jam)			Travel Time (jam)		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2020	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2021	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2022	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2023	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2024	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2025	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2026	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2027	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2028	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2029	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2030	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2031	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2032	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2033	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2034	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2035	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2036	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2037	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2038	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2039	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2040	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2041	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2042	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2043	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2044	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2045	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2046	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2047	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2048	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2049	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2050	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.52 Total Travel Time dari Arah Selatan (*Without Project*)

Tahun	DARI ARAH SELATAN					
	Kecepatan (km/jam)			Travel Time (jam)		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2020	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2021	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2022	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2023	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2024	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2025	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2026	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2027	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2028	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2029	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2030	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2031	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2032	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2033	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2034	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2035	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2036	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2037	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2038	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2039	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2040	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2041	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2042	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2043	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2044	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2045	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2046	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2047	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2048	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2049	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2050	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.53 Total Travel Time dari Arah Timur (*With Project*)

Tahun	DARI ARAH TIMUR					
	Kecepatan (km/jam)			Travel Time (jam)		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	34	28	28	0.0380	0.0414	0.0414
2020	40	34	34	0.0439	0.0463	0.0463
2021	40	33.5	33.5	0.0430	0.0456	0.0456
2022	40	33	33	0.0421	0.0450	0.0450
2023	40	32.5	32.5	0.0413	0.0444	0.0444
2024	40	32	32	0.0404	0.0437	0.0437
2025	40	31.5	31.5	0.0395	0.0431	0.0431
2026	40	31	31	0.0386	0.0425	0.0425
2027	40	30.5	30.5	0.0377	0.0419	0.0419
2028	39	30	30	0.0372	0.0413	0.0413
2029	38	29	29	0.0367	0.0411	0.0411
2030	37	28	28	0.0363	0.0410	0.0410
2031	36	27.5	27.5	0.0360	0.0407	0.0407
2032	34	27	27	0.0363	0.0404	0.0404
2033	31	26	26	0.0374	0.0407	0.0407
2034	30	25	25	0.0377	0.0413	0.0413
2035	29	24	24	0.0386	0.0425	0.0425
2036	29	24	24	0.0392	0.0431	0.0431
2037	29	24	24	0.0392	0.0431	0.0431
2038	29	24	24	0.0392	0.0431	0.0431
2039	29	24	24	0.0392	0.0431	0.0431
2040	29	24	24	0.0392	0.0431	0.0431
2041	29	24	24	0.0392	0.0431	0.0431
2042	29	24	24	0.0392	0.0431	0.0431
2043	29	24	24	0.0392	0.0431	0.0431
2044	29	24	24	0.0392	0.0431	0.0431
2045	29	24	24	0.0392	0.0431	0.0431
2046	29	24	24	0.0392	0.0431	0.0431
2047	29	24	24	0.0392	0.0431	0.0431
2048	29	24	24	0.0392	0.0431	0.0431
2049	29	24	24	0.0392	0.0431	0.0431
2050	29	24	24	0.0392	0.0431	0.0431

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.54 Total Travel Time dari Arah Barat (*With Project*)

Tahun	DARI ARAH BARAT					
	Kecepatan (km/jam)			Travel Time (jam)		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	30	25	25	0.0373	0.0409	0.0409
2020	40	32.5	32.5	0.0406	0.0437	0.0437
2021	40	32	32	0.0398	0.0431	0.0431
2022	40	31	31	0.0389	0.0428	0.0428
2023	38	30	30	0.0387	0.0425	0.0425
2024	37	28	28	0.0382	0.0429	0.0429
2025	36	27.5	27.5	0.0378	0.0424	0.0424
2026	33	27	27	0.0383	0.0420	0.0420
2027	32	26.5	26.5	0.0381	0.0416	0.0416
2028	31	26	26	0.0380	0.0414	0.0414
2029	30.5	25.5	25.5	0.0378	0.0413	0.0413
2030	30	25	25	0.0378	0.0414	0.0414
2031	29.5	24.5	24.5	0.0380	0.0417	0.0417
2032	29	24	24	0.0384	0.0423	0.0423
2033	29	24	24	0.0389	0.0428	0.0428
2034	29	24	24	0.0389	0.0428	0.0428
2035	29	24	24	0.0389	0.0428	0.0428
2036	29	24	24	0.0389	0.0428	0.0428
2037	29	24	24	0.0389	0.0428	0.0428
2038	29	24	24	0.0389	0.0428	0.0428
2039	29	24	24	0.0389	0.0428	0.0428
2040	29	24	24	0.0389	0.0428	0.0428
2041	29	24	24	0.0389	0.0428	0.0428
2042	29	24	24	0.0389	0.0428	0.0428
2043	29	24	24	0.0389	0.0428	0.0428
2044	29	24	24	0.0389	0.0428	0.0428
2045	29	24	24	0.0389	0.0428	0.0428
2046	29	24	24	0.0389	0.0428	0.0428
2047	29	24	24	0.0389	0.0428	0.0428
2048	29	24	24	0.0389	0.0428	0.0428
2049	29	24	24	0.0389	0.0428	0.0428
2050	29	24	24	0.0389	0.0428	0.0428

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.55 Total Travel Time dari Arah Utara (*With Project*)

Tahun	DARI ARAH UTARA					
	Kecepatan (km/jam)			Travel Time (jam)		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2020	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2021	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2022	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2023	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2024	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2025	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2026	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2027	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2028	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2029	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2030	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2031	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2032	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2033	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2034	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2035	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2036	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2037	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2038	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2039	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2040	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2041	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2042	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2043	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2044	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2045	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2046	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2047	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2048	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2049	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608
2050	28	25	25	0.0591	0.0608	0.0608

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.56 Total Travel Time dari Arah Selatan (*With Project*)

Tahun	DARI ARAH SELATAN					
	Kecepatan (km/jam)			Travel Time (jam)		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2020	29	26	26	0.0393	0.0409	0.0409
2021	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2022	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2023	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2024	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2025	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2026	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2027	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2028	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2029	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2030	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2031	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2032	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2033	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2034	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2035	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2036	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2037	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2038	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2039	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2040	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2041	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2042	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2043	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2044	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2045	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2046	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2047	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2048	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2049	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415
2050	28	25	25	0.0398	0.0415	0.0415

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.57 Total Travel Time *Underpass* Rencana dari Arah Timur  
**DARI TIMUR**

Tahun	Kecepatan (km/jam)			Travel Time (jam)		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019						
2020	40	40	40	0.0135	0.0135	0.0135
2021	40	40	40	0.0135	0.0135	0.0135
2022	40	40	40	0.0135	0.0135	0.0135
2023	40	40	40	0.0135	0.0135	0.0135
2024	40	40	40	0.0135	0.0135	0.0135
2025	40	40	40	0.0135	0.0135	0.0135
2026	40	40	40	0.0135	0.0135	0.0135
2027	40	40	40	0.0135	0.0135	0.0135
2028	40	40	40	0.0135	0.0135	0.0135
2029	40	40	40	0.0135	0.0135	0.0135
2030	40	40	40	0.0135	0.0135	0.0135
2031	40	40	40	0.0135	0.0135	0.0135
2032	40	40	40	0.0135	0.0135	0.0135
2033	40	40	40	0.0135	0.0135	0.0135
2034	40	40	40	0.0135	0.0135	0.0135
2035	40	40	40	0.0135	0.0135	0.0135
2036	40	40	40	0.0135	0.0135	0.0135
2037	40	39.5	39.5	0.0135	0.0137	0.0137
2038	40	39	39	0.0135	0.0138	0.0138
2039	40	38	38	0.0135	0.0142	0.0142
2040	40	36	36	0.0135	0.0150	0.0150
2041	40	35	35	0.0135	0.0154	0.0154
2042	38	34	34	0.0142	0.0159	0.0159
2043	36	31	31	0.0150	0.0174	0.0174
2044	33	30	30	0.0164	0.0180	0.0180
2045	32	29	29	0.0169	0.0186	0.0186
2046	32	29	29	0.0169	0.0186	0.0186
2047	32	29	29	0.0169	0.0186	0.0186
2048	32	29	29	0.0169	0.0186	0.0186
2049	32	29	29	0.0169	0.0186	0.0186
2050	32	29	29	0.0169	0.0186	0.0186

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.58 Total Travel Time *Underpass* Rencana dari Arah Barat  
**DARI BARAT**

Tahun	Kecepatan (km/jam)			Travel Time (jam)		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019						
2020	40	40	40	0.0135	0.0135	0.0135
2021	40	40	40	0.0135	0.0135	0.0135
2022	40	40	40	0.0135	0.0135	0.0135
2023	40	40	40	0.0135	0.0135	0.0135
2024	40	40	40	0.0135	0.0135	0.0135
2025	40	40	40	0.0135	0.0135	0.0135
2026	40	40	40	0.0135	0.0135	0.0135
2027	40	40	40	0.0135	0.0135	0.0135
2028	40	40	40	0.0135	0.0135	0.0135
2029	40	40	40	0.0135	0.0135	0.0135
2030	40	39	39	0.0135	0.0138	0.0138
2031	40	38	38	0.0135	0.0142	0.0142
2032	40	36	36	0.0135	0.0150	0.0150
2033	38	34	34	0.0142	0.0159	0.0159
2034	35	30	30	0.0154	0.0180	0.0180
2035	32	29	29	0.0169	0.0186	0.0186
2036	32	29	29	0.0169	0.0186	0.0186
2037	32	29	29	0.0169	0.0186	0.0186
2038	32	29	29	0.0169	0.0186	0.0186
2039	32	29	29	0.0169	0.0186	0.0186
2040	32	29	29	0.0169	0.0186	0.0186
2041	32	29	29	0.0169	0.0186	0.0186
2042	32	29	29	0.0169	0.0186	0.0186
2043	32	29	29	0.0169	0.0186	0.0186
2044	32	29	29	0.0169	0.0186	0.0186
2045	32	29	29	0.0169	0.0186	0.0186
2046	32	29	29	0.0169	0.0186	0.0186
2047	32	29	29	0.0169	0.0186	0.0186
2048	32	29	29	0.0169	0.0186	0.0186
2049	32	29	29	0.0169	0.0186	0.0186
2050	32	29	29	0.0169	0.0186	0.0186

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Untuk Menentukan nilai waktu tiap tahunnya, dibutuhkan nilai kalibrasi serta *time value*. *Time value* yang digunakan pada tugas akhir ini adalah *time value* dari PT. Jasa Marga (1990-1996). Penentuan nilai kalibrasi didapatkan dari hasil perbandingan antara harga dollar terhadap rupiah pada tahun 1996 dengan nilai dollar terhadap rupiah sekarang yaitu tahun 2019, sedangkan nilai waktu didapatkan dengan cara mengalikan faktor kalibrasi dengan nilai waktu dasar. Sebelum melakukan perhitungan nilai waktu pada tahun 2019, dilakukan perbandingan terlebih dahulu antara nilai waktu pada tahun 1996 dan tahun 2019. Kemudian nilai waktu terbesar digunakan pada perhitungan. Berikut ini adalah contoh perhitungan Nilai waktu pada tahun ke-0 yaitu tahun 2019:

### **Nilai Kalibrasi**

Tahun 1996 = Rp 2.306

Tahun 2019 = Rp 14.132

Nilai Kalibrasi =  $\text{Rp } 14.132 / \text{Rp } 2.306 = 6,128$

### **Nilai Waktu Dasar (Referensi PT. Jasa Marga)**

Gol I = Rp 12.287 / jam / kendaraan

Gol II = Rp 18.534 / jam / kendaraan

Gol III = Rp 13.768 / jam / kendaraan

### **Nilai Waktu Dasar Tahun 1996**

= Nilai Waktu Dasar Tahun 1996  $\times$  nilai K 0,52 (Semarang)

Gol I =  $\text{Rp } 12.287 \times 0,52 = \text{Rp } 6.389$

Gol II =  $\text{Rp } 18.534 \times 0,52 = \text{Rp } 9.638$

Gol III =  $\text{Rp } 13.768 \times 0,52 = \text{Rp } 7.159$

### **Nilai Waktu Dasar Tahun 2019**

= Nilai Waktu Dasar Tahun 1996  $\times$  Nilai Kalibrasi

Gol I =  $\text{Rp } 9.092 \times 6,128 = \text{Rp } 39.156$

Gol II =  $\text{Rp } 13.715 \times 6,128 = \text{Rp } 59.063$

Gol III =  $\text{Rp } 10.188 \times 6,128 = \text{Rp } 43.875$

### **Nilai Waktu Minimum Tahun 1996**

Nilai waktu minimum yang digunakan adalah nilai waktu minimum selain Jakarta (Surabaya)

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

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

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

### **Nilai Waktu Minimum Tahun 2019**

= Nilai Waktu Minimum Tahun 1996  $\times$  Nilai Kalibrasi

$$\text{Gol I} = \text{Rp } 6.000 \times 6,128 = \text{Rp } 36.770$$

$$\text{Gol II} = \text{Rp } 9.051 \times 6,128 = \text{Rp } 55.468$$

$$\text{Gol III} = \text{Rp } 6.723 \times 6,128 = \text{Rp } 21.201$$

Dari hasil perhitungan diatas kemudian dicari nilai tertinggi antara nilai waktu dasar tahun 2019 dengan nilai waktu minimum tahun 2019 tiap golongan sehingga didapatkan:

### **Nilai Waktu Tahun 2019**

$$\text{Gol I} = \text{Rp } 39.156$$

$$\text{Gol II} = \text{Rp } 59.063$$

$$\text{Gol III} = \text{Rp } 43.875$$

### **Nilai i untuk 2020 (tahun ke 1)**

$$\begin{aligned} i &= (1 + \text{tingkat inflasi})^{(\text{tahun ke-n operasi})} \\ &= (1+4,82\%)^1 = 1,048 \end{aligned}$$

### **Inflasi Nilai Waktu 2020**

= Nilai Waktu Tahun 2018  $\times$  i

$$\text{Gol I} = \text{Rp } 39.156 \times 1,048 = \text{Rp } 41.044$$

$$\text{Gol II} = \text{Rp } 59.063 \times 1,048 = \text{Rp } 61.911$$

$$\text{Gol III} = \text{Rp } 43.875 \times 1,048 = \text{Rp } 45.991$$

Hasil perhitungan inflasi nilai waktu hingga 30 tahun kedepan dapat dilihat pada tabel 5.59

Tabel 5.59 Inflasi Nilai Waktu

<b>Tahun Ke - n</b>	<b>i = 4,82% (F/P,i%,n)</b>	<b>INFLASI NILAI WAKTU</b>		
	<b>(1+0.0482)^n</b>	<b>Gol I</b>	<b>Gol II</b>	<b>Gol III</b>
0	1.000	Rp 39,156	Rp 59,063	Rp 43,875
1	1.048	Rp 41,044	Rp 61,911	Rp 45,991
2	1.099	Rp 43,023	Rp 64,896	Rp 48,208
3	1.152	Rp 45,097	Rp 68,025	Rp 50,533
4	1.207	Rp 47,271	Rp 71,305	Rp 52,969
5	1.265	Rp 49,551	Rp 74,743	Rp 55,523
6	1.327	Rp 51,940	Rp 78,347	Rp 58,200
7	1.390	Rp 54,444	Rp 82,125	Rp 61,007
8	1.458	Rp 57,069	Rp 86,085	Rp 63,948
9	1.528	Rp 59,821	Rp 90,236	Rp 67,032
10	1.601	Rp 62,706	Rp 94,587	Rp 70,264
11	1.679	Rp 65,729	Rp 99,147	Rp 73,652
12	1.760	Rp 68,898	Rp 103,928	Rp 77,203
13	1.844	Rp 72,220	Rp 108,939	Rp 80,925
14	1.933	Rp 75,703	Rp 114,192	Rp 84,827
15	2.027	Rp 79,353	Rp 119,698	Rp 88,918
16	2.124	Rp 83,179	Rp 125,469	Rp 93,205
17	2.227	Rp 87,190	Rp 131,519	Rp 97,699
18	2.334	Rp 91,394	Rp 137,860	Rp 102,410
19	2.447	Rp 95,800	Rp 144,508	Rp 107,348
20	2.565	Rp 100,420	Rp 151,475	Rp 112,524
21	2.688	Rp 105,262	Rp 158,779	Rp 117,949
22	2.818	Rp 110,337	Rp 166,435	Rp 123,636
23	2.954	Rp 115,657	Rp 174,460	Rp 129,598
24	3.096	Rp 121,234	Rp 182,872	Rp 135,847
25	3.246	Rp 127,079	Rp 191,690	Rp 142,397
26	3.402	Rp 133,207	Rp 200,932	Rp 149,263
27	3.566	Rp 139,630	Rp 210,621	Rp 156,460
28	3.738	Rp 146,362	Rp 220,776	Rp 164,004
29	3.918	Rp 153,419	Rp 231,421	Rp 171,912
30	4.107	Rp 160,817	Rp 242,580	Rp 180,201
31	4.305	Rp 168,571	Rp 254,276	Rp 188,890

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Nilai waktu pergolongan didapatkan dari perkalian antara jumlah kendaraan dalam waktu lama kemacetan jam puncak, nilai waktu per tahunnya, dan jumlah hari dalam 1 tahun. Lama waktu kemacetan jam puncak pada simpang ini adalah 7 jam. Berikut contoh perhitungan nilai waktu golongan I pada tahun 2020.

- Nilai Waktu Jalan Eksisting *Without Project* Gol.I  
 $= \text{Arus Lalu lintas} \times \text{travel time} \times \text{inflasi nilai waktu} \times 365$   
 $= 10012 \times 0,176 \times \text{Rp. } 41.004 \times 365 \text{ hari}$   
 $= \text{Rp } 26.415.892.374 \text{ (lampiran)}$
- Nilai Waktu Jalan rencana with project Gol.I  
 $= \text{Arus Lalu lintas} \times \text{travel time} \times \text{inflasi nilai waktu} \times 365$   
 $= 6652 \times 0,183 \times \text{Rp. } 41.004 \times 365 \text{ hari}$   
 $= \text{Rp } 18.229.690.314 \text{ (lampiran)}$
- Nilai Waktu *Underpass With Project* Gol.I  
 $= \text{Arus Lalu lintas} \times \text{travel time} \times \text{inflasi nilai waktu} \times 365$   
 $= 3360 \times 0,027 \times \text{Rp. } 41.004 \times 365 \text{ hari}$   
 $= \text{Rp } 1.359.459.741 \text{ (lampiran)}$

Kemudian nilai waktu yang sudah didapatkan dikelompokkan sesuai kondisi nya baik itu *without project* maupun *with project*. Berikut contoh perhitungan nilai waktu golongan I *without project* maupun *with project* pada tahun 2020.

- Nilai Waktu Jalan Eksisting Gol I  
 $= \text{Rp } 26.415.892.374$
- Nilai Waktu Jalan rencana with project + *Underpass With Project* Gol.I  
 $= \text{Rp } 18.229.690.314 + \text{Rp } 1.359.459.741$   
 $= \text{Rp } 19.589.150.056$

Hasil perhitungan nilai waktu dapat dilihat pada tabel 5.60 dan tabel 5.61.

Penghematan nilai waktu adalah selisih dari nilai waktu sebelum pembangunan dengan nilai waktu setelah dibangunnya *underpass*. Contoh perhitungan penghematan nilai waktu tahun 2020 dapat dilihat dibawah ini:

**Penghematan Nilai Waktu**

= Nilai Waktu Jalan Eksisting *Without Project* – Nilai Waktu Jalan Rencana *With Project* dan *Underpass With Project*

$$\begin{aligned}\text{Gol I} &= \text{Rp } 26.415.892.374 - \text{Rp } 19.589.150.056 \\ &= \text{Rp } 6.826.742.319\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol II} &= \text{Rp } 3.768.929.512 - \text{Rp } 2.381.263.846 \\ &= \text{Rp } 1.387.665.667\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol III} &= \text{Rp } 474.410.641 - \text{Rp } 469.616.743 \\ &= \text{Rp } 4.793.898\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total saving} &= \text{Rp } 6.826.742.319 + \text{Rp } 1.387.665.667 + \text{Rp } 4.793.898 \\ &= \text{Rp } 8.219.201.883\end{aligned}$$

Hasil *saving* nilai waktu dapat dilihat pada tabel 5.62.

Tabel 5.60 Nilai Waktu *Without Project*

Tahun	TOTAL NILAI WAKTU JALAN EKSITING (Rp)			TOTAL NILAI WAKTU
	Gol I	Gol II	Gol III	
2019	Rp 24,347,054,761	Rp 3,421,494,387	Rp 421,000,499	Rp 28,189,549,647
2020	Rp 26,415,892,374	Rp 3,768,929,512	Rp 474,410,641	Rp 30,659,232,528
2021	Rp 28,791,109,034	Rp 4,159,682,127	Rp 513,234,206	Rp 33,464,025,367
2022	Rp 31,203,546,733	Rp 4,571,880,245	Rp 562,291,680	Rp 36,337,718,659
2023	Rp 33,943,894,087	Rp 5,061,537,341	Rp 627,160,052	Rp 39,632,591,480
2024	Rp 37,052,178,076	Rp 5,595,746,058	Rp 700,910,335	Rp 43,348,834,469
2025	Rp 40,577,325,157	Rp 6,226,294,074	Rp 771,248,126	Rp 47,574,867,357
2026	Rp 44,576,355,795	Rp 6,969,784,345	Rp 862,117,875	Rp 52,408,258,015
2027	Rp 51,483,819,585	Rp 8,135,780,076	Rp 1,006,420,550	Rp 60,626,020,210
2028	Rp 56,782,523,411	Rp 9,116,484,896	Rp 1,139,110,327	Rp 67,038,118,634
2029	Rp 62,851,468,469	Rp 10,271,484,877	Rp 1,291,381,830	Rp 74,414,335,176
2030	Rp 69,604,971,314	Rp 11,600,334,761	Rp 1,476,752,770	Rp 82,682,058,846
2031	Rp 77,547,997,027	Rp 13,170,114,684	Rp 1,673,030,763	Rp 92,391,142,475
2032	Rp 86,187,265,993	Rp 14,935,349,694	Rp 1,888,713,917	Rp 103,011,329,604
2033	Rp 99,825,370,397	Rp 16,857,765,403	Rp 2,096,354,731	Rp 118,779,490,530
2034	Rp 107,895,308,622	Rp 18,695,648,023	Rp 2,308,500,264	Rp 128,899,456,909
2035	Rp 126,571,058,757	Rp 22,789,526,101	Rp 2,776,423,166	Rp 152,137,008,024
2036	Rp 135,573,584,968	Rp 24,387,997,581	Rp 2,971,163,207	Rp 162,932,745,756
2037	Rp 142,133,980,162	Rp 25,568,130,880	Rp 3,114,937,563	Rp 170,817,048,605
2038	Rp 161,844,678,585	Rp 28,466,253,239	Rp 3,451,168,771	Rp 193,762,100,594
2039	Rp 169,676,329,949	Rp 29,843,733,011	Rp 3,618,170,559	Rp 203,138,233,518
2040	Rp 177,886,954,311	Rp 31,287,868,922	Rp 3,793,253,550	Rp 212,968,076,783
2041	Rp 192,429,155,449	Rp 33,619,500,470	Rp 4,043,240,316	Rp 230,091,896,235
2042	Rp 217,243,737,026	Rp 37,252,804,333	Rp 4,462,988,542	Rp 258,959,529,901
2043	Rp 227,756,144,504	Rp 39,055,464,627	Rp 4,678,952,209	Rp 271,490,561,340
2044	Rp 238,777,246,559	Rp 40,945,355,512	Rp 4,905,366,341	Rp 284,627,968,413
2045	Rp 250,331,658,883	Rp 42,926,698,069	Rp 5,142,736,636	Rp 298,401,093,588
2046	Rp 288,689,707,149	Rp 48,463,385,799	Rp 5,746,453,886	Rp 342,899,546,834
2047	Rp 302,659,379,545	Rp 50,808,525,255	Rp 6,024,524,341	Rp 359,492,429,141
2048	Rp 317,305,043,297	Rp 53,267,145,826	Rp 6,316,050,604	Rp 376,888,239,727
2049	Rp 332,659,409,576	Rp 55,844,738,855	Rp 6,621,683,799	Rp 395,125,832,230
2050	Rp 348,756,772,440	Rp 58,547,061,409	Rp 6,942,106,562	Rp 414,245,940,411

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.61 Nilai Waktu With Project

Tahun	TOTAL NILAI WAKTU JALAN EKSITING (Rp)			TOTAL NILAI WAKTU
	Gol I	Gol II	Gol III	
2019	Rp 24,347,054,761	Rp 3,421,494,387	Rp 421,000,499	Rp 28,189,549,647
2020	Rp 19,589,150,056	Rp 2,381,263,846	Rp 469,616,743	Rp 22,440,030,644
2021	Rp 20,768,780,861	Rp 2,552,549,342	Rp 507,463,458	Rp 23,828,793,662
2022	Rp 21,961,621,501	Rp 2,741,730,492	Rp 556,140,020	Rp 25,259,492,013
2023	Rp 23,322,646,561	Rp 2,934,327,151	Rp 612,430,020	Rp 26,869,403,732
2024	Rp 24,735,215,816	Rp 3,148,276,872	Rp 673,909,254	Rp 28,557,401,942
2025	Rp 26,247,452,910	Rp 3,378,068,418	Rp 724,583,855	Rp 30,350,105,184
2026	Rp 28,004,429,944	Rp 3,627,144,012	Rp 789,486,643	Rp 32,421,060,598
2027	Rp 31,899,180,710	Rp 4,191,946,574	Rp 897,259,992	Rp 36,988,387,277
2028	Rp 33,971,183,488	Rp 4,478,363,453	Rp 987,046,345	Rp 39,436,593,286
2029	Rp 36,182,342,806	Rp 4,829,568,949	Rp 1,087,324,228	Rp 42,099,235,983
2030	Rp 38,595,955,264	Rp 5,224,948,402	Rp 1,209,580,572	Rp 45,030,484,237
2031	Rp 41,263,994,704	Rp 5,670,186,943	Rp 1,326,055,688	Rp 48,260,237,334
2032	Rp 44,338,984,271	Rp 6,178,647,789	Rp 1,455,730,215	Rp 51,973,362,275
2033	Rp 48,661,787,208	Rp 6,368,153,698	Rp 1,566,420,356	Rp 56,596,361,262
2034	Rp 51,845,288,452	Rp 6,968,698,275	Rp 1,700,286,849	Rp 60,514,273,576
2035	Rp 60,725,356,158	Rp 8,382,489,717	Rp 2,018,851,772	Rp 71,126,697,647
2036	Rp 63,282,758,374	Rp 8,810,531,206	Rp 2,123,306,303	Rp 74,216,595,882
2037	Rp 66,345,006,112	Rp 9,246,761,402	Rp 2,226,052,929	Rp 77,817,820,443
2038	Rp 74,182,843,635	Rp 9,710,363,352	Rp 2,466,336,547	Rp 86,359,543,534
2039	Rp 77,772,545,649	Rp 10,206,320,720	Rp 2,585,682,380	Rp 90,564,548,748
2040	Rp 81,535,953,062	Rp 10,759,430,362	Rp 2,710,803,348	Rp 95,006,186,772
2041	Rp 89,647,214,442	Rp 11,898,083,831	Rp 2,889,453,405	Rp 104,434,751,678
2042	Rp 99,831,826,270	Rp 14,047,507,273	Rp 3,189,421,462	Rp 117,068,755,005
2043	Rp 104,961,316,937	Rp 14,859,060,611	Rp 3,343,757,317	Rp 123,164,134,865
2044	Rp 110,581,174,158	Rp 15,630,288,133	Rp 3,505,561,473	Rp 129,717,023,764
2045	Rp 116,144,797,022	Rp 16,445,135,301	Rp 3,675,195,319	Rp 136,265,127,643
2046	Rp 137,311,550,613	Rp 18,639,442,810	Rp 4,106,634,642	Rp 160,057,628,065
2047	Rp 140,422,958,730	Rp 19,541,403,993	Rp 4,305,354,372	Rp 164,269,717,095
2048	Rp 147,218,014,742	Rp 20,487,011,007	Rp 4,513,690,134	Rp 172,218,715,883
2049	Rp 154,341,882,985	Rp 21,478,375,871	Rp 4,732,107,247	Rp 180,552,366,103
2050	Rp 161,810,474,656	Rp 22,517,712,802	Rp 4,961,093,548	Rp 189,289,281,006

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.62 Total Penghematan Nilai Waktu

Tahun	SAVING TOTAL NILAI WAKTU (Rp)			TOTAL SAVING
	Gol I	Gol II	Gol III	
2019	Rp -	Rp -	Rp -	Rp -
2020	Rp 6,826,742,319	Rp 1,387,665,667	Rp 4,793,898	Rp 8,219,201,883
2021	Rp 8,022,328,173	Rp 1,607,132,785	Rp 5,770,748	Rp 9,635,231,705
2022	Rp 9,241,925,232	Rp 1,830,149,753	Rp 6,151,660	Rp 11,078,226,645
2023	Rp 10,621,247,526	Rp 2,127,210,191	Rp 14,730,032	Rp 12,763,187,748
2024	Rp 12,316,962,261	Rp 2,447,469,185	Rp 27,001,080	Rp 14,791,432,526
2025	Rp 14,329,872,247	Rp 2,848,225,656	Rp 46,664,270	Rp 17,224,762,173
2026	Rp 16,571,925,852	Rp 3,342,640,334	Rp 72,631,232	Rp 19,987,197,417
2027	Rp 19,584,638,875	Rp 3,943,833,501	Rp 109,160,557	Rp 23,637,632,934
2028	Rp 22,811,339,924	Rp 4,638,121,442	Rp 152,063,982	Rp 27,601,525,348
2029	Rp 26,669,125,663	Rp 5,441,915,929	Rp 204,057,602	Rp 32,315,099,193
2030	Rp 31,009,016,050	Rp 6,375,386,359	Rp 267,172,198	Rp 37,651,574,608
2031	Rp 36,284,002,323	Rp 7,499,927,742	Rp 346,975,076	Rp 44,130,905,140
2032	Rp 41,848,281,722	Rp 8,756,701,905	Rp 432,983,702	Rp 51,037,967,329
2033	Rp 51,163,583,189	Rp 10,489,611,705	Rp 529,934,375	Rp 62,183,129,268
2034	Rp 56,050,020,170	Rp 11,726,949,747	Rp 608,213,416	Rp 68,385,183,333
2035	Rp 65,845,702,598	Rp 14,407,036,384	Rp 757,571,395	Rp 81,010,310,377
2036	Rp 72,290,826,594	Rp 15,577,466,375	Rp 847,856,905	Rp 88,716,149,874
2037	Rp 75,788,974,051	Rp 16,321,369,478	Rp 888,884,634	Rp 92,999,228,162
2038	Rp 87,661,834,949	Rp 18,755,889,886	Rp 984,832,225	Rp 107,402,557,060
2039	Rp 91,903,784,300	Rp 19,637,412,291	Rp 1,032,488,179	Rp 112,573,684,770
2040	Rp 96,351,001,249	Rp 20,528,438,560	Rp 1,082,450,202	Rp 117,961,890,011
2041	Rp 102,781,941,006	Rp 21,721,416,639	Rp 1,153,786,911	Rp 125,657,144,557
2042	Rp 117,411,910,756	Rp 23,205,297,060	Rp 1,273,567,080	Rp 141,890,774,896
2043	Rp 122,794,827,567	Rp 24,196,404,016	Rp 1,335,194,892	Rp 148,326,426,475
2044	Rp 128,196,072,402	Rp 25,315,067,379	Rp 1,399,804,868	Rp 154,910,944,648
2045	Rp 134,186,861,861	Rp 26,481,562,768	Rp 1,467,541,316	Rp 162,135,965,945
2046	Rp 151,378,156,536	Rp 29,823,942,989	Rp 1,639,819,244	Rp 182,841,918,768
2047	Rp 162,236,420,815	Rp 31,267,121,262	Rp 1,719,169,969	Rp 195,222,712,046
2048	Rp 170,087,028,555	Rp 32,780,134,819	Rp 1,802,360,470	Rp 204,669,523,844
2049	Rp 178,317,526,591	Rp 34,366,362,985	Rp 1,889,576,552	Rp 214,573,466,128
2050	Rp 186,946,297,784	Rp 36,029,348,607	Rp 1,981,013,014	Rp 224,956,659,405

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

## 5.5 Biaya Pembangunan dan Pemeliharaan

Biaya pembangunan *Underpass* Kentungan sebesar Rp.151.580.266.000,00 dengan rincian seperti pada tabel 5.63.

Tabel 5.63 Biaya Pembangunan *Underpass* Kentungan Yogyakarta

DIVISI	URAIAN PEKERJAAN		JUMLAH HARGA (Rp.)
1	UMUM		1,825,398,804.67
2	DRAINASE		4,507,603,551.71
3	PEKERJAAN TANAH		523,346,539.17
4	PELEBARAN PERKERASAN DAN BAHU JALAN		905,127,891.48
5	PERKERASAN BERBUTIR		50,481,499.50
6	PERKERASAN ASPAL		1,933,844,610.71
7	STRUKTUR		125,076,800,004.00
8	PENGEMBALIAN KONDISI DAN PEKERJAAN MINOR		592,832,000.00
9	PEKERJAAN HARIAN		
10	PEKERJAAN PEMELIHARAAN RUTIN		55,000,000.00
11	PEKERJAAN LAIN-LAIN		742,800,254.48
12	PEKERJAAN PENGUJIAN		100,000,000.00
13	PEKERJAAN MEKANIKAL & ELEKTRIKAL		1,487,005,950.00
( A ) Jumlah harga			<b>137,800,241,105.72</b>
( B ) Pajak Pertambahan Nilai ( PPN ) = 10 % ( A )			13,780,024,110.57
( C ) Harga Penawaran = ( A ) + ( B )			<b>151,580,265,216.30</b>
( D ) Dibulatkan			<b>151,580,266,000.00</b>
Terbilang : Seratus lima puluh satu miliar lima ratus ratus delapan puluh juta dua ratus enam puluh enam ribu rupiah			

Dalam umur rencana *underpass*, perlu dilakukan pemeliharaan tiap tahunnya. Pemeliharaan tahun 2020 diasumsikan sebesar 5% dari harga pembangunan yaitu Rp.7.579.013.300,00. Biaya pembangunan mengalami peningkatan tiap tahunnya dikarenakan inflasi yang terjadi. Besarnya nilai inflasi yang terjadi berdasarkan nilai inflasi Bank Indonesia sebesar 4,82%. Maka biaya pemeliharaan tahun 2021 adalah Rp.7.579.013.300,00. +  $(\text{Rp.}7.579.013.300,00 \times 4,82\%) = \text{Rp.}7.944.321.741$ .

## 5.6 Biaya Pembangunan dan Pemeliharaan

Analisis kelayakan ekonomi pembangunan *Underpass* Kentungan Yogyakarta ini dapat dilihat dari nilai BCR. Analisis nilai BCR dilakukan dengan cara membandingkan biaya yang dikeluarkan untuk pembangunan underpass tersebut termasuk biaya pemeliharaannya (cost) dengan besarnya penghematan yang terjadi. Penghematan yang terjadi didapatkan dari penghematan BOK serta penghematan nilai waktu. Perhitungan mengenai analisis BCR adalah sebagai berikut:

- Biaya Pembangunan : Rp.151.580.266.000,00
- Biaya Pemeliharaan : Rp.7.579.013.300,00
- Umur Rencana : 30 tahun
- Tingkat Suku Bunga : 7,66%

Suku bunga didapatkan dari rata-rata BI Rate selama beberapa tahun. BI rate yang digunakan pada tugas akhir ini adalah BI rate pada bulan Januari 2006 hingga Desember 2015.

*Present Worth Benefit* adalah total penghematan biaya operasional kendaraan dan nilai waktu. *Present Worth Cost* adalah jumlah pengeluaran dari pembangunan serta pemeliharaan dalam waktu 30 tahun.

Biaya pemeliharaan dimulai pada tahun 2020 karena dianggap *Underpass* pembangunannya dilakukan selama 2 tahun dan baru akan beroperasi pada tahun tersebut. Biaya pemeliharaan akan meningkat tiap tahunnya mengikuti nilai inflasi. Sedangkan *Present Worth Benefit* dan *Present Worth Cost* meningkat tiap tahunnya mengikuti nilai BI rate. Hasil perhitungan *Benefit Cost Ratio* (BCR) terdapat pada tabel 5.64 sampai tabel 5.66.

Tabel 5.64 Total Cost Selama 30 Tahun

Tahun Ke-	Tahun	Total Cost (Rp)		Total Cost (Rp)
		Biaya Pembangunan	Biaya Pemeliharaan	
0	2019	Rp 151,580,266,000		Rp 151,580,266,000
0	2020		Rp 7,579,013,300	Rp 7,579,013,300
1	2021		Rp 7,945,837,544	Rp 7,945,837,544
2	2022		Rp 8,330,416,081	Rp 8,330,416,081
3	2023		Rp 8,733,608,219	Rp 8,733,608,219
4	2024		Rp 9,156,314,857	Rp 9,156,314,857
5	2025		Rp 9,599,480,496	Rp 9,599,480,496
6	2026		Rp 10,064,095,352	Rp 10,064,095,352
7	2027		Rp 10,551,197,567	Rp 10,551,197,567
8	2028		Rp 11,061,875,529	Rp 11,061,875,529
9	2029		Rp 11,597,270,305	Rp 11,597,270,305
10	2030		Rp 12,158,578,188	Rp 12,158,578,188
11	2031		Rp 12,747,053,372	Rp 12,747,053,372
12	2032		Rp 13,364,010,755	Rp 13,364,010,755
13	2033		Rp 14,010,828,876	Rp 14,010,828,876
14	2034		Rp 14,688,952,993	Rp 14,688,952,993
15	2035		Rp 15,399,898,318	Rp 15,399,898,318
16	2036		Rp 16,145,253,397	Rp 16,145,253,397
17	2037		Rp 16,926,683,661	Rp 16,926,683,661
18	2038		Rp 17,745,935,150	Rp 17,745,935,150
19	2039		Rp 18,604,838,412	Rp 18,604,838,412
20	2040		Rp 19,505,312,591	Rp 19,505,312,591
21	2041		Rp 20,449,369,720	Rp 20,449,369,720
22	2042		Rp 21,439,119,215	Rp 21,439,119,215
23	2043		Rp 22,476,772,585	Rp 22,476,772,585
24	2044		Rp 23,564,648,378	Rp 23,564,648,378
25	2045		Rp 24,705,177,359	Rp 24,705,177,359
26	2046		Rp 25,900,907,943	Rp 25,900,907,943
27	2047		Rp 27,154,511,888	Rp 27,154,511,888
28	2048		Rp 28,468,790,263	Rp 28,468,790,263
29	2049		Rp 29,846,679,712	Rp 29,846,679,712
30	2050		Rp 31,291,259,010	Rp 31,291,259,010

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.65 Total *Benefit* Selama 30 Tahun

Tahun Ke-	Tahun	Benefit (Rp)		Total Benefit (Rp)
		Saving BOK	Saving Time Value	
0	2019			
0	2020	Rp 631,740,982	Rp 8,219,201,883	Rp 8,850,942,865
1	2021	Rp 809,618,532	Rp 9,635,231,705	Rp 10,444,850,237
2	2022	Rp 882,239,858	Rp 11,078,226,645	Rp 11,960,466,504
3	2023	Rp 930,347,684	Rp 12,763,187,748	Rp 13,693,535,432
4	2024	Rp 971,498,278	Rp 14,791,432,526	Rp 15,762,930,805
5	2025	Rp 967,150,434	Rp 17,224,762,173	Rp 18,191,912,608
6	2026	Rp 988,773,872	Rp 19,987,197,417	Rp 20,975,971,289
7	2027	Rp 1,051,285,382	Rp 23,637,632,934	Rp 24,688,918,316
8	2028	Rp 1,052,496,628	Rp 27,601,525,348	Rp 28,654,021,976
9	2029	Rp 1,103,817,750	Rp 32,315,099,193	Rp 33,418,916,943
10	2030	Rp 1,152,346,102	Rp 37,651,574,608	Rp 38,803,920,710
11	2031	Rp 1,119,574,851	Rp 44,130,905,140	Rp 45,250,479,991
12	2032	Rp 1,015,869,169	Rp 51,037,967,329	Rp 52,053,836,498
13	2033	Rp 887,158,940	Rp 62,183,129,268	Rp 63,070,288,208
14	2034	Rp 726,699,203	Rp 68,385,183,333	Rp 69,111,882,536
15	2035	Rp 544,830,784	Rp 81,010,310,377	Rp 81,555,141,160
16	2036	Rp 598,817,374	Rp 88,716,149,874	Rp 89,314,967,247
17	2037	Rp 615,960,934	Rp 92,999,228,162	Rp 93,615,189,096
18	2038	Rp 725,083,796	Rp 107,402,557,060	Rp 108,127,640,856
19	2039	Rp 644,672,531	Rp 112,573,684,770	Rp 113,218,357,301
20	2040	Rp 683,583,036	Rp 117,961,890,011	Rp 118,645,473,047
21	2041	Rp 718,340,424	Rp 125,657,144,557	Rp 126,375,484,981
22	2042	Rp 881,008,662	Rp 141,890,774,896	Rp 142,771,783,558
23	2043	Rp 723,753,561	Rp 148,326,426,475	Rp 149,050,180,036
24	2044	Rp 400,525,080	Rp 154,910,944,648	Rp 155,311,469,728
25	2045	Rp 278,309,776	Rp 162,135,965,945	Rp 162,414,275,721
26	2046	Rp 372,336,210	Rp 182,841,918,768	Rp 183,214,254,979
27	2047	Rp 405,960,838	Rp 195,222,712,046	Rp 195,628,672,884
28	2048	Rp 421,845,257	Rp 204,669,523,844	Rp 205,091,369,100
29	2049	Rp 358,568,468	Rp 214,573,466,128	Rp 214,932,034,596
30	2050	Rp 304,783,198	Rp 224,956,659,405	Rp 225,261,442,603

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.66 Nilai *Benefit Cost Ratio (BCR)*

<b>BENEFIT COST RATIO (BCR)</b>				
<b>Tahun Ke-</b>	<b>Tahun</b>	<b>i = 7.66%</b>	<b>Present Worth Cost (Rp)</b>	<b>Present Worth Benefit (Rp)</b>
		(P/F,i%,n)		
0	2019	1.00	Rp 151,580,266,000	
0	2020	1.00	Rp 7,579,013,300	Rp 8,850,942,865
1	2021	0.93	Rp 7,380,491,867	Rp 9,701,700,016
2	2022	0.86	Rp 7,187,170,419	Rp 10,319,041,716
3	2023	0.80	Rp 6,998,912,751	Rp 10,973,684,339
4	2024	0.74	Rp 6,815,586,223	Rp 11,733,280,878
5	2025	0.69	Rp 6,637,061,672	Rp 12,577,852,099
6	2026	0.64	Rp 6,463,213,317	Rp 13,470,875,646
7	2027	0.60	Rp 6,293,918,671	Rp 14,727,242,379
8	2028	0.55	Rp 6,129,058,457	Rp 15,876,347,122
9	2029	0.51	Rp 5,968,516,521	Rp 17,198,991,887
10	2030	0.48	Rp 5,812,179,752	Rp 18,549,484,878
11	2031	0.44	Rp 5,659,938,001	Rp 20,092,087,464
12	2032	0.41	Rp 5,511,684,005	Rp 21,468,427,652
13	2033	0.38	Rp 5,367,313,311	Rp 24,161,168,512
14	2034	0.36	Rp 5,226,724,202	Rp 24,591,865,005
15	2035	0.33	Rp 5,089,817,623	Rp 26,954,775,036
16	2036	0.31	Rp 4,956,497,117	Rp 27,419,165,670
17	2037	0.29	Rp 4,826,668,751	Rp 26,694,508,912
18	2038	0.26	Rp 4,700,241,054	Rp 28,639,007,880
19	2039	0.25	Rp 4,577,124,950	Rp 27,853,752,691
20	2040	0.23	Rp 4,457,233,696	Rp 27,112,131,524
21	2041	0.21	Rp 4,340,482,823	Rp 26,823,840,016
22	2042	0.20	Rp 4,226,790,072	Rp 28,147,908,096
23	2043	0.18	Rp 4,116,075,340	Rp 27,294,922,713
24	2044	0.17	Rp 4,008,260,623	Rp 26,417,913,752
25	2045	0.16	Rp 3,903,269,959	Rp 25,660,482,175
26	2046	0.15	Rp 3,801,029,374	Rp 26,887,195,094
27	2047	0.14	Rp 3,701,466,836	Rp 26,666,398,864
28	2048	0.13	Rp 3,604,512,197	Rp 25,967,184,928
29	2049	0.12	Rp 3,510,097,146	Rp 25,276,926,228
30	2050	0.11	Rp 3,418,155,162	Rp 24,606,825,909
		<b>TOTAL</b>	<b>Rp 313,848,771,194</b>	<b>Rp 662,715,931,946</b>
		<b>BCR</b>	<b>2.112</b>	

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Berikut adalah perhitungan untuk mencari nilai BCR.

$$\text{Total Present Worth Cost} = \text{Rp. } 313.848.771.194$$

$$\text{Total Present Worth Benefit} = \text{Rp } 662.715.931.946$$

$$\begin{aligned}\textbf{Benefit Cost Ratio (BCR)} &= \frac{\text{Benefit}}{\text{Cost}} \\ &= \frac{\text{Rp } 662.715.931.946}{\text{Rp } 313.848.771.194} \\ &= 2,112\end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan, nilai BCR yang didapatkan yaitu  $= 2,112 > 1$ . Sesuai dengan persyaratan; jika nilai BCR  $> 1$ , manfaat yang ditimbulkan proyek pembangunan *Underpass* lebih besar dari biaya yang diperlukan, maka proyek layak untuk dilaksanakan dan dapat dikatakan layak secara ekonomi.

## 5.7 Analisis Nilai Net Present Value (NPV)

Analisis NPV digunakan dalam meninjau kelayakan secara ekonomi, sama halnya dengan analisis BCR. Nilai NPV didapatkan dari selisih Benefit dan Cost, berbeda dengan nilai BCR yang didapatkan dari hasil perbandingan antara Present Worth Benefit dengan Present Worth Cost. Nilai Benefit dan Cost yang digunakan sama seperti perhitungan BCR.

Berikut adalah cperhitungan untuk mencari nilai NPV.

$$\text{Total Present Worth Cost} = \text{Rp } 313.848.771.194$$

$$\text{Total Present Worth Benefit} = \text{Rp } 662.715.931.946$$

$$\begin{aligned}\textbf{Net Present Value (NPV)} &= \text{Benefit} - \text{Cost} \\ &= \text{Rp } 662.715.931.946 - \text{Rp } 313.848.771.194 \\ &= \text{Rp } 348.867.160.752\end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan, nilai NPV yang didapatkan yaitu  $= \text{Rp}348.867.160.752 > 0$ . Sesuai dengan persyaratan, nilai NPV harus lebih besar  $> 0$ , maka pembangunan *Underpass* ini dapat dikatakan layak secara ekonomi. hasil perhitungan *Net Present Value (NPV)* terdapat pada tabel 5.67 dan tabel 5.68.

Tabel 5.67 Total *Cost* dan Total *Benefit* Selama 30 Tahun

Tahun ke-	Tahun	Total Cost		Total Benefit	
		(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)
0	2019	Rp 151,580,266,000			
0	2020	Rp 7,579,013,300	Rp 8,850,942,865		
1	2021	Rp 7,945,837,544	Rp 10,444,850,237		
2	2022	Rp 8,330,416,081	Rp 11,960,466,504		
3	2023	Rp 8,733,608,219	Rp 13,693,535,432		
4	2024	Rp 9,156,314,857	Rp 15,762,930,805		
5	2025	Rp 9,599,480,496	Rp 18,191,912,608		
6	2026	Rp 10,064,095,352	Rp 20,975,971,289		
7	2027	Rp 10,551,197,567	Rp 24,688,918,316		
8	2028	Rp 11,061,875,529	Rp 28,654,021,976		
9	2029	Rp 11,597,270,305	Rp 33,418,916,943		
10	2030	Rp 12,158,578,188	Rp 38,803,920,710		
11	2031	Rp 12,747,053,372	Rp 45,250,479,991		
12	2032	Rp 13,364,010,755	Rp 52,053,836,498		
13	2033	Rp 14,010,828,876	Rp 63,070,288,208		
14	2034	Rp 14,688,952,993	Rp 69,111,882,536		
15	2035	Rp 15,399,898,318	Rp 81,555,141,160		
16	2036	Rp 16,145,253,397	Rp 89,314,967,247		
17	2037	Rp 16,926,683,661	Rp 93,615,189,096		
18	2038	Rp 17,745,935,150	Rp 108,127,640,856		
19	2039	Rp 18,604,838,412	Rp 113,218,357,301		
20	2040	Rp 19,505,312,591	Rp 118,645,473,047		
21	2041	Rp 20,449,369,720	Rp 126,375,484,981		
22	2042	Rp 21,439,119,215	Rp 142,771,783,558		
23	2043	Rp 22,476,772,585	Rp 149,050,180,036		
24	2044	Rp 23,564,648,378	Rp 155,311,469,728		
25	2045	Rp 24,705,177,359	Rp 162,414,275,721		
26	2046	Rp 25,900,907,943	Rp 183,214,254,979		
27	2047	Rp 27,154,511,888	Rp 195,628,672,884		
28	2048	Rp 28,468,790,263	Rp 205,091,369,100		
29	2049	Rp 29,846,679,712	Rp 214,932,034,596		
30	2050	Rp 31,291,259,010	Rp 225,261,442,603		

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

Tabel 5.68 Nilai Net Present Value (NPV)

Tahun	$i = 7,66\%$ (P/F, i%, n)	Tahun ke-	Present Worth Cost	Present Worth Benefit	NPV Pertahun
			(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)	(Rupiah/Tahun)
2019	1.00	1	Rp 151,580,266,000	Rp -	Rp (151,580,266,000)
2020	1.00	2	Rp 7,579,013,300	Rp 8,850,942,865	Rp 1,271,929,565
2021	0.93	3	Rp 7,380,491,867	Rp 9,701,700,016	Rp 2,321,208,149
2022	0.86	4	Rp 7,187,170,419	Rp 10,319,041,716	Rp 3,131,871,297
2023	0.80	5	Rp 6,998,912,751	Rp 10,973,684,339	Rp 3,974,771,588
2024	0.74	6	Rp 6,815,586,223	Rp 11,733,280,878	Rp 4,917,694,655
2025	0.69	7	Rp 6,637,061,672	Rp 12,577,852,099	Rp 5,940,790,427
2026	0.64	8	Rp 6,463,213,317	Rp 13,470,875,646	Rp 7,007,662,329
2027	0.60	9	Rp 6,293,918,671	Rp 14,727,242,379	Rp 8,433,323,708
2028	0.55	10	Rp 6,129,058,457	Rp 15,876,347,122	Rp 9,747,288,665
2029	0.51	11	Rp 5,968,516,521	Rp 17,198,991,887	Rp 11,230,475,366
2030	0.48	12	Rp 5,812,179,752	Rp 18,549,484,878	Rp 12,737,305,127
2031	0.44	13	Rp 5,659,938,001	Rp 20,092,087,464	Rp 14,432,149,463
2032	0.41	14	Rp 5,511,684,005	Rp 21,468,427,652	Rp 15,956,743,646
2033	0.38	15	Rp 5,367,313,311	Rp 24,161,168,512	Rp 18,793,855,200
2034	0.36	16	Rp 5,226,724,202	Rp 24,591,865,005	Rp 19,365,140,804
2035	0.33	17	Rp 5,089,817,623	Rp 26,954,775,036	Rp 21,864,957,413
2036	0.31	18	Rp 4,956,497,117	Rp 27,419,165,670	Rp 22,462,668,553
2037	0.29	19	Rp 4,826,668,751	Rp 26,694,508,912	Rp 21,867,840,161
2038	0.26	20	Rp 4,700,241,054	Rp 28,639,007,880	Rp 23,938,766,827
2039	0.25	21	Rp 4,577,124,950	Rp 27,853,752,691	Rp 23,276,627,741
2040	0.23	22	Rp 4,457,233,696	Rp 27,112,131,524	Rp 22,654,897,827
2041	0.21	23	Rp 4,340,482,823	Rp 26,823,840,016	Rp 22,483,357,193
2042	0.20	24	Rp 4,226,790,072	Rp 28,147,908,096	Rp 23,921,118,024
2043	0.18	25	Rp 4,116,075,340	Rp 27,294,922,713	Rp 23,178,847,373
2044	0.17	26	Rp 4,008,260,623	Rp 26,417,913,752	Rp 22,409,653,129
2045	0.16	27	Rp 3,903,269,959	Rp 25,660,482,175	Rp 21,757,212,217
2046	0.15	28	Rp 3,801,029,374	Rp 26,887,195,094	Rp 23,086,165,720
2047	0.14	29	Rp 3,701,466,836	Rp 26,666,398,864	Rp 22,964,932,027
2048	0.13	30	Rp 3,604,512,197	Rp 25,967,184,928	Rp 22,362,672,731
2049	0.12	31	Rp 3,510,097,146	Rp 25,276,926,228	Rp 21,766,829,082
2050	0.11	31	Rp 3,418,155,162	Rp 24,606,825,909	Rp 21,188,670,747
			<b>TOTAL</b>	<b>Rp 313,848,771,194</b>	<b>Rp 662,715,931,946</b>
			<b>NPV</b>	<b>Rp</b>	<b>348,867,160,752</b>

(Sumber: Hasil Perhitungan dan Analisis)

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat ditarik setelah menganalisis data yang dilakukan pada bab IV dan V yaitu:

1. Berdasarkan hasil analisis volume kendaraan sebelum dibangun *Underpass Kentungan (Without Project)*, didapatkan kinerja lalu lintas berupa derajat kejemuhan ( $D_J$ ), panjang antrian, serta tundaan. Hasil derajat kejemuhan, panjang antrian, serta tundaan pada tahun 2020 adalah sebagai berikut:

- **Derajat Kejemuhan ( $D_J$ )**

Dari Arah Timur	: 0,959
Dari Arah Barat	: 1,028
Dari Arah Utara	: 1,412
Dari Arah Selatan	: 1,092

- **Panjang Antrian (PA)**

Dari Arah Timur	: 168,624
Dari Arah Barat	: 205,795
Dari Arah Utara	: 279,194
Dari Arah Selatan	: 179,962

- **Tundaan**

Dari Arah Timur	: 78,789
Dari Arah Barat	: 71,261
Dari Arah Utara	: 178,513
Dari Arah Selatan	: 96,702

Berdasarkan hasil analisis volume kendaraan setelah dibangun *Underpass Kentungan (With Project)*, didapatkan kinerja lalu lintas berupa derajat kejemuhan ( $D_J$ ), panjang antrian, serta tundaan. Hasil derajat kejemuhan, panjang antrian, serta tundaan pada tahun 2020 adalah sebagai berikut:

- **Derajat Kejemuhan (D<sub>J</sub>)**

Dari Arah Timur	: 0,540
Dari Arah Barat	: 0,625
Dari Arah Utara	: 1,356
Dari Arah Selatan	: 1,050
- **Panjang Antrian (PA)**

Dari Arah Timur	: 127,932
Dari Arah Barat	: 126,412
Dari Arah Utara	: 256,262
Dari Arah Selatan	: 169,130
- **Tundaan**

Dari Arah Timur	: 69,352
Dari Arah Barat	: 57,610
Dari Arah Utara	: 161,423
Dari Arah Selatan	: 91,796

Dari segi lalu lintas, terjadi penurunan derajat kejemuhan pada arah Timur dan Barat yang cukup tinggi setelah beroperasinya *underpass* pada tahun 2020 yaitu:  
 Timur : 0,959 menjadi 0,634  
 Barat : 1,050 menjadi 0,750  
 maka pembangunan *underpass* Kentungan Yogyakarta dikatakan dapat mengurai kemacetan yang terjadi pada Simpang Kentungan.

2. Analisis Kelayakan Ekonomi dilakukan dengan menghitung nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR) dan *Net Present Value* (NPV).
  - a. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai BCR yaitu 2,112 memenuhi syarat  $BCR > 1$
  - b. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai NPV yaitu Rp 348.867.160.752 memenuhi syarat  $NPV > 0$

Sehingga pembangunan Underpass Kentungan dikatakan layak secara ekonomi.

## **6.2 Saran**

Setelah melakukan analisis kondisi lalu lintas dan ekonomi, untuk kondisi lalu lintas dari arah Utara dan dari arah Selatan perlu dilakukan rekayasa lalu lintas lanjutan untuk mengoptimalkan kinerja simpang Kentungan ini dan melakukan rekayasa ulang terhadap alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL) karena adanya penambahan underpass pada simpang ini untuk mengoptimalkan manfaat dari underpass.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Arianto, S. A. & Kartika, A. A. G. (2012). **Studi Kelayakan Pembangunan Jalan Layang (Fly Over) Pada Ruas Jalan Sepanjang-Krian Km 16+ 540-17+ 680 Ditinjau Dari Segi Teknik Lalu Lintas Dan Ekonomi.** Jurnal Teknik POMITS. PP: 1-6. <URL: <https://adoc.tips/studi-kelayakan-pembangunan-jalan-layang-fly-over-pada-ruas-.html>>
- Hasyyati, Lina. (2015). **Studi Kelayakan Pembangunan Fly Over Jalan Akses Pelabuhan Teluk Lamong Ditinjau dari Segi Lalu Lintas dan Ekonomi Jalan Raya.** Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2017). **Kelayakan Ekonomi.** Bandung, <URL:<https://fdokumen.com/document/modul-3-kelayakan-ekonomi-bpsdmpugoid-contoh-dan-tugas-identifikasi-biaya-investasi.html>> diakses pada Rabu, 26 Juni 2019 Pukul: 18.32 WIB.
- ND LEA and Associates, Ltd. (1975). **Traffic and Economic Studies and Analyses.** Department of Public Works and Electric Power Directorate General of Highways. Republic of Indonesia
- Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. (2014). **Kapasitas Jalan Perkotaan.** Jakarta : Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. (2014). **Kapasitas Simpang APILL.** Jakarta : Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Pedoman Konstruksi dan Bangunan. (2005). **Pedoman Biaya Operasi dan Kendaraan.** Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.

Pemerintah Republik Indonesia. (2004). **Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 tentang Jalan.** Jakarta.

Pemerintah Republik Indonesia. (2009). **Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.** Jakarta.

Putra, Arqasas, Widyawan. (2018). **Studi Kelayakan Ekonomi Pembangunan Underpass Pada Simpang Kapasan, Surabaya.** Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Tamin, Ofyar. (2014). **Perencanaan dan Pemodelan Transportasi.** Bandung, <URL:  
[https://tekniksipilunwir.files.wordpress.com/2014/03/peren\\_canaan-dan-pemodelan-transportasi.pdf](https://tekniksipilunwir.files.wordpress.com/2014/03/peren_canaan-dan-pemodelan-transportasi.pdf)> diakses pada Senin, 24 Juni 2019 Pukul: 19.25 WIB

## **LAMPIRAN**

**Lampiran 1 Volume Lalu Lintas Lengan Selatan  
Volume Kendaraan (S-B)**

PERIODE WAKTU	JENIS KENDARAAN						JUMLAH			
	HV	Ekr Terlindung	LV	Ekr Terlindung	MC	Ekr Terlindung	UM	kendaraan Bermotor	Qkbm	Qktb
	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam		kend/jam	Skr/jam	kend/jam
06.00 - 07.00	14	18.2	50	50	316	47.4	6	380	115.6	6
06.15 - 07.15	12	15.6	57	57	379	56.85	5	448	129.45	5
06.30 - 07.30	13	16.9	52	52	376	56.4	1	441	125.3	1
06.45 - 07.45	15	19.5	50	50	377	56.55	2	442	126.05	2
07.00 - 08.00	10	13	52	52	362	54.3	1	424	119.3	1
07.15 - 08.15	7	9.1	61	61	349	52.35	1	417	122.45	1
07.30 - 08.30	2	2.6	66	66	344	51.6	2	412	120.2	2
07.45 - 08.45	2	2.6	74	74	313	46.95	2	389	123.55	2
08.00 - 09.00	4	5.2	71	71	301	45.15	2	376	121.35	2
08.15 - 09.15	2	2.6	74	74	299	44.85	2	375	121.45	2
08.30 - 09.30	9	11.7	74	74	303	45.45	0	386	131.15	0
08.45 - 09.45	6	7.8	76	76	305	45.75	0	387	129.55	0
09.00 - 10.00	6	7.8	71	71	300	45	0	377	123.8	0
09.15 - 10.15	5	6.5	66	66	285	42.75	0	356	115.25	0
09.30 - 10.30	5	6.5	63	63	274	41.1	0	342	110.6	0
09.45 - 10.45	5	6.5	64	64	289	43.35	1	358	113.85	1
10.00 - 11.00	6	7.8	68	68	295	44.25	2	369	120.05	2
10.15 - 11.15	7	9.1	71	71	292	43.8	2	370	123.9	2
10.30 - 11.30	7	9.1	73	73	285	42.75	2	365	124.85	2
10.45 - 11.45	7	9.1	68	68	260	39	1	335	116.1	1
11.00 - 12.00	5	6.5	72	72	246	36.9	0	323	115.4	0
11.15 - 12.15	5	6.5	72	72	238	35.7	0	315	114.2	0
11.30 - 12.30	2	2.6	80	80	244	36.6	1	326	119.2	1
11.45 - 12.45	3	3.9	93	93	243	36.45	1	339	133.35	1
12.00 - 13.00	3	3.9	97	97	240	36	1	340	136.9	1
12.15 - 13.15	3	3.9	97	97	255	38.25	1	355	139.15	1
13.30 - 14.30	3	3.9	92	92	262	39.3	0	357	135.2	0
12.45 - 13.45	2	2.6	84	84	274	41.1	0	360	127.7	0
13.00 - 14.00	2	2.6	80	80	284	42.6	1	366	125.2	1
13.15 - 14.15	0	0	81	81	271	40.65	1	352	121.65	1
13.30 - 14.30	4	5.2	89	89	291	43.65	4	384	137.85	4
13.45 - 14.45	5	6.5	90	90	308	46.2	5	403	142.7	5
14.00 - 15.00	7	9.1	96	96	323	48.45	4	426	153.55	4
14.15 - 15.15	9	11.7	93	93	317	47.55	4	419	152.25	4
14.30 - 15.30	6	7.8	81	81	281	42.15	1	368	130.95	1
14.45 - 14.45	6	7.8	80	80	300	45	0	386	132.8	0
15.00 - 16.00	7	9.1	74	74	325	48.75	0	406	131.85	0
15.15 - 16.15	6	7.8	75	75	364	54.6	1	445	137.4	1
15.30 - 16.30	7	9.1	84	84	398	59.7	1	489	152.8	1
15.45 - 16.45	7	9.1	85	85	373	55.95	1	465	150.05	1
16.00 - 17.00	5	6.5	88	88	329	49.35	1	422	143.85	1
16.15 - 17.15	4	5.2	92	92	302	45.3	0	398	142.5	0
16.30 - 17.30	4	5.2	69	69	283	42.45	0	356	116.65	0
16.45 - 17.45	4	5.2	75	75	272	40.8	0	351	121	0
17.00 - 18.00	3	3.9	64	64	278	41.7	0	345	109.6	0
17.15 - 18.15	4	5.2	57	57	248	37.2	0	309	99.4	0
17.30 - 18.30	5	6.5	80	80	217	32.55	1	302	119.05	1
17.45 - 18.45	4	5.2	68	68	207	31.05	1	279	104.25	1
18.00 - 19.00	5	6.5	67	67	193	28.95	1	265	102.45	1
18.15 - 19.15	4	5.2	71	71	199	29.85	1	274	106.05	1
18.30 - 19.30	1	1.3	65	65	204	30.6	0	270	96.9	0
18.45 - 19.45	2	2.6	72	72	179	26.85	0	253	101.45	0
19.00 - 20.00	2	2.6	81	81	160	24	0	243	107.6	0
19.15 - 20.15	3	3.9	78	78	167	25.05	0	248	106.95	0
19.30 - 20.30	4	5.2	70	70	170	25.5	0	244	100.7	0
19.45 - 20.45	4	5.2	56	56	159	23.85	0	219	85.05	0
20.00 - 21.00	3	3.9	47	47	150	22.5	0	200	73.4	0

PERIODE WAKTU	JENIS KENDARAAN								JUMLAH		
	HV	Ekr Terlindung	LV	Ekr Terlindung	MC	Ekr Terlindung	UM	kendaraan Bermotor	Qkbm	Qktb	
	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam		kend/jam	Skr/jam	kend/jam	
20.15 - 21.15	2	2.6	42	42	148	22.2	0	192	66.8	0	
20.30 - 21.30	1	1.3	48	48	140	21	0	189	70.3	0	
20.45 - 21.45	1	1.3	46	46	137	20.55	0	184	67.85	0	
21.00 - 22.00	4	5.2	44	44	130	19.5	0	178	68.7	0	
21.15 - 22.15	7	9.1	55	55	128	19.2	0	190	83.3	0	
21.30 - 22.30	9	11.7	52	52	129	19.35	0	190	83.05	0	
21.45 - 22.45	8	10.4	55	55	124	18.6	0	187	84	0	
22.00 - 23.00	8	10.4	55	55	122	18.3	0	185	83.7	0	
22.15 - 23.15	9	11.7	50	50	113	16.95	0	172	78.65	0	
22.30 - 23.30	10	13	46	46	109	16.35	0	165	75.35	0	
22.45 - 23.45	13	16.9	44	44	107	16.05	0	164	76.95	0	
23.00 - 24.00	13	16.9	44	44	105	15.75	0	162	76.65	0	
23.15 - 00.15	12	15.6	32	32	98	14.7	0	142	62.3	0	
23.30 - 00.30	10	13	29	29	102	15.3	0	141	57.3	0	
23.45 - 00.45	7	9.1	28	28	108	16.2	0	143	53.3	0	
00.00 - 01.00	6	7.8	24	24	103	15.45	0	133	47.25	0	
00.15 - 01.15	5	6.5	24	24	98	14.7	0	127	45.2	0	
00.30 - 01.30	6	7.8	22	22	93	13.95	0	121	43.75	0	
00.45 - 01.45	6	7.8	23	23	84	12.6	0	113	43.4	0	
01.00 - 02.00	4	5.2	22	22	89	13.35	0	115	40.55	0	
01.15 - 02.15	3	3.9	23	23	79	11.85	0	105	38.75	0	
01.30 - 02.30	1	1.3	25	25	80	12	0	106	38.3	0	
01.45 - 02.45	2	2.6	26	26	70	10.5	0	98	39.1	0	
02.00 - 03.00	2	2.6	26	26	60	9	0	88	37.6	0	
02.15 - 03.15	1	1.3	29	29	69	10.35	0	99	40.65	0	
02.30 - 03.30	2	2.6	27	27	50	7.5	0	79	37.1	0	
02.45 - 03.45	3	3.9	26	26	51	7.65	0	80	37.55	0	
03.00 - 04.00	5	6.5	27	27	57	8.55	0	89	42.05	0	
03.15 - 04.15	6	7.8	22	22	69	10.35	0	97	40.15	0	
03.30 - 04.30	6	7.8	24	24	116	17.4	0	146	49.2	0	
03.45 - 04.45	7	9.1	25	25	166	24.9	0	198	59	0	
04.00 - 05.00	6	7.8	29	29	201	30.15	0	236	66.95	0	
04.15 - 05.15	7	9.1	31	31	240	36	0	278	76.1	0	
04.30 - 05.30	9	11.7	38	38	239	35.85	4	286	85.55	4	
04.45 - 05.45	10	13	41	41	253	37.95	5	304	91.95	5	
05.00 - 06.00	11	14.3	49	49	269	40.35	7	329	103.65	7	

## Volume Kendaraan (S-U)

PERIODE WAKTU	JENIS KENDARAAN						JUMLAH			
	HV	Ekr Terlindung	LV	Ekr Terlindung	MC	Ekr Terlindung	UM	kendaraan Bermotor	Qkbm	Qktb
	Skr/jam		Skr/jam		Skr/jam		kend/jam	Skr/jam	kend/jam	
06.00 - 07.00	8	10.4	200	200	1234	185.1	13	1442	395.5	13
06.15 - 07.15	5	6.5	180	180	1249	187.35	12	1434	373.85	12
06.30 - 07.30	3	3.9	179	179	1386	207.9	13	1568	390.8	13
06.45 - 07.45	4	5.2	200	200	1528	229.2	21	1732	434.4	21
07.00 - 08.00	3	3.9	205	205	1731	259.65	28	1939	468.55	28
07.15 - 08.15	4	5.2	236	236	1926	288.9	25	2166	530.1	25
07.30 - 08.30	6	7.8	256	256	1952	292.8	26	2214	556.6	26
07.45 - 08.45	6	7.8	278	278	1838	275.7	21	2122	561.5	21
08.00 - 09.00	7	9.1	280	280	1544	231.6	17	1831	520.7	17
08.15 - 09.15	6	7.8	285	285	1338	200.7	13	1629	493.5	13
08.30 - 09.30	8	10.4	258	258	1167	175.05	9	1433	443.45	9
08.45 - 09.45	7	9.1	276	276	1143	171.45	10	1426	456.55	10
09.00 - 10.00	8	10.4	292	292	1223	183.45	11	1523	485.85	11
09.15 - 10.15	8	10.4	282	282	1226	183.9	15	1516	476.3	15
09.30 - 10.30	7	9.1	276	276	1223	183.45	15	1506	468.55	15
09.45 - 10.45	10	13	266	266	1213	181.95	17	1489	460.95	17
10.00 - 11.00	10	13	248	248	1173	175.95	17	1431	436.95	17
10.15 - 11.15	12	15.6	271	271	1191	178.65	14	1474	465.25	14
10.30 - 11.30	11	14.3	264	264	1156	173.4	14	1431	451.7	14
10.45 - 11.45	13	16.9	252	252	1159	173.85	9	1424	442.75	9
11.00 - 12.00	12	15.6	265	265	1126	168.9	5	1403	449.5	5
11.15 - 12.15	12	15.6	256	256	1112	166.8	5	1380	438.4	5
11.30 - 12.30	18	23.4	238	238	1215	182.25	4	1471	443.65	4
11.45 - 12.45	17	22.1	257	257	1242	186.3	6	1516	465.4	6
12.00 - 13.00	18	23.4	258	258	1286	192.9	7	1562	474.3	7
12.15 - 13.15	20	26	277	277	1304	195.6	5	1601	498.6	5
13.30 - 14.30	18	23.4	305	305	1285	192.75	4	1608	521.15	4
12.45 - 13.45	17	22.1	324	324	1381	207.15	1	1722	553.25	1
13.00 - 14.00	22	28.6	332	332	1537	230.55	0	1891	591.15	0
13.15 - 14.15	17	22.1	321	321	1523	228.45	0	1861	571.55	0
13.30 - 14.30	14	18.2	319	319	1540	231	1	1873	568.2	1
13.45 - 14.45	17	22.1	318	318	1471	220.65	2	1806	560.75	2
14.00 - 15.00	11	14.3	231	231	1322	198.3	3	1564	443.6	3
14.15 - 15.15	13	16.9	228	228	1329	199.35	4	1570	444.25	4
14.30 - 15.30	14	18.2	197	197	1279	191.85	4	1490	407.05	4
14.45 - 14.45	8	10.4	193	193	1244	186.6	5	1445	390	5
15.00 - 16.00	8	10.4	202	202	1272	190.8	5	1482	403.2	5
15.15 - 16.15	8	10.4	246	246	1296	194.4	9	1550	450.8	9
15.30 - 16.30	4	5.2	290	290	1346	201.9	12	1640	497.1	12
15.45 - 16.45	4	5.2	301	301	1321	198.15	15	1626	504.35	15
16.00 - 17.00	3	3.9	326	326	1316	197.4	19	1645	527.3	19
16.15 - 17.15	3	3.9	289	289	1431	214.65	17	1723	507.55	17
16.30 - 17.30	4	5.2	285	285	1504	225.6	15	1793	515.8	15
16.45 - 17.45	3	3.9	288	288	1653	247.95	11	1944	539.85	11
17.00 - 18.00	3	3.9	278	278	1731	259.65	6	2012	541.55	6
17.15 - 18.15	1	1.3	292	292	1613	241.95	3	1906	535.25	3
17.30 - 18.30	0	0	326	326	1693	253.95	1	2019	579.95	1
17.45 - 18.45	0	0	397	397	1689	253.35	3	2086	650.35	3
18.00 - 19.00	0	0	490	490	1814	272.1	9	2304	762.1	9
18.15 - 19.15	2	2.6	483	483	1889	283.35	9	2374	768.95	9
18.30 - 19.30	2	2.6	406	406	1701	255.15	9	2109	663.75	9
18.45 - 19.45	2	2.6	336	336	1541	231.15	8	1879	569.75	8
19.00 - 20.00	2	2.6	330	330	1299	194.85	2	1631	527.45	2
19.15 - 20.15	1	1.3	300	300	1188	178.2	6	1489	479.5	6
19.30 - 20.30	1	1.3	296	296	1123	168.45	6	1420	465.75	6
19.45 - 20.45	1	1.3	291	291	1051	157.65	22	1343	449.95	22
20.00 - 21.00	3	3.9	285	285	968	145.2	22	1256	434.1	22

PERIODE WAKTU	JENIS KENDARAAN							JUMLAH		
	HV	Ekr Terlindung	LV	Ekr Terlindung	MC	Ekr Terlindung	UM	kendaraan Bermotor	Qkbm	Qktb
	Skr/jam		Skr/jam		Skr/jam		kend/jam	Skr/jam	kend/jam	
20.15 - 21.15	2	2.6	287	287	831	124.65	20	1120	414.25	20
20.30 - 21.30	2	2.6	278	278	720	108	21	1000	388.6	21
20.45 - 21.45	2	2.6	275	275	730	109.5	4	1007	387.1	4
21.00 - 22.00	0	0	271	271	722	108.3	5	993	379.3	5
21.15 - 22.15	3	3.9	270	270	707	106.05	3	980	379.95	3
21.30 - 22.30	5	6.5	269	269	599	89.85	2	873	365.35	2
21.45 - 22.45	5	6.5	264	264	566	84.9	1	835	355.4	1
22.00 - 23.00	8	10.4	270	270	532	79.8	0	810	360.2	0
22.15 - 23.15	9	11.7	256	256	522	78.3	0	787	346	0
22.30 - 23.30	10	13	248	248	445	66.75	0	703	327.75	0
22.45 - 23.45	13	16.9	237	237	408	61.2	0	658	315.1	0
23.00 - 24.00	13	16.9	231	231	377	56.55	0	621	304.45	0
23.15 - 00.15	12	15.6	220	220	365	54.75	0	597	290.35	0
23.30 - 00.30	10	13	221	221	362	54.3	0	593	288.3	0
23.45 - 00.45	7	9.1	219	219	342	51.3	0	568	279.4	0
00.00 - 01.00	6	7.8	214	214	331	49.65	0	551	271.45	0
00.15 - 01.15	5	6.5	222	222	321	48.15	0	548	276.65	0
00.30 - 01.30	6	7.8	223	223	313	46.95	0	542	277.75	0
00.45 - 01.45	6	7.8	219	219	322	48.3	0	547	275.1	0
01.00 - 02.00	4	5.2	214	214	322	48.3	0	540	267.5	0
01.15 - 02.15	3	3.9	211	211	311	46.65	0	525	261.55	0
01.30 - 02.30	1	1.3	210	210	308	46.2	0	519	257.5	0
01.45 - 02.45	2	2.6	198	198	277	41.55	0	477	242.15	0
02.00 - 03.00	2	2.6	190	190	254	38.1	0	446	230.7	0
02.15 - 03.15	1	1.3	195	195	232	34.8	0	428	231.1	0
02.30 - 03.30	2	2.6	187	187	300	45	0	489	234.6	0
02.45 - 03.45	3	3.9	180	180	326	48.9	0	509	232.8	0
03.00 - 04.00	5	6.5	179	179	363	54.45	0	547	239.95	0
03.15 - 04.15	6	7.8	174	174	487	73.05	0	667	254.85	0
03.30 - 04.30	6	7.8	168	168	530	79.5	0	704	255.3	0
03.45 - 04.45	7	9.1	170	170	612	91.8	0	789	270.9	0
04.00 - 05.00	6	7.8	180	180	632	94.8	3	818	282.6	3
04.15 - 05.15	7	9.1	190	190	700	105	7	897	304.1	7
04.30 - 05.30	7	9.1	208	208	863	129.45	9	1078	346.55	9
04.45 - 05.45	4	5.2	219	219	951	142.65	5	1174	366.85	5
05.00 - 06.00	4	5.2	229	229	1057	158.55	8	1290	392.75	8

## Volume Kendaraan (S-T)

PERIODE WAKTU	JENIS KENDARAAN						JUMLAH			
	HV	Ekr Terlindung	LV	Ekr Terlindung	MC	Ekr Terlindung	UM	kendaraan Bermotor	Qkbtm	Qktb
	Skr/jam		Skr/jam		Skr/jam		kend/jam	Skr/jam	kend/jam	
06.00 - 07.00	7	9.1	92	92	125	18.75	0	224	119.85	0
06.15 - 07.15	11	14.3	129	129	168	25.2	0	308	168.5	0
06.30 - 07.30	9	11.7	153	153	228	34.2	0	390	198.9	0
06.45 - 07.45	9	11.7	187	187	265	39.75	0	461	238.45	0
07.00 - 08.00	11	14.3	208	208	342	51.3	0	561	273.6	0
07.15 - 08.15	9	11.7	209	209	364	54.6	0	582	275.3	0
07.30 - 08.30	11	14.3	208	208	340	51	0	559	273.3	0
07.45 - 08.45	8	10.4	191	191	335	50.25	0	534	251.65	0
08.00 - 09.00	9	11.7	201	201	279	41.85	0	489	254.55	0
08.15 - 09.15	13	16.9	199	199	251	37.65	0	463	253.55	0
08.30 - 09.30	16	20.8	200	200	238	35.7	0	454	256.5	0
08.45 - 09.45	17	22.1	207	207	220	33	0	444	262.1	0
09.00 - 10.00	15	19.5	206	206	196	29.4	0	417	254.9	0
09.15 - 10.15	11	14.3	198	198	175	26.25	0	384	238.55	0
09.30 - 10.30	7	9.1	177	177	161	24.15	0	345	210.25	0
09.45 - 10.45	10	13	190	190	165	24.75	0	365	227.75	0
10.00 - 11.00	12	15.6	188	188	181	27.15	0	381	230.75	0
10.15 - 11.15	12	15.6	204	204	202	30.3	0	418	249.9	0
10.30 - 11.30	13	16.9	209	209	212	31.8	0	434	257.7	0
10.45 - 11.45	12	15.6	192	192	197	29.55	0	401	237.15	0
11.00 - 12.00	11	14.3	173	173	179	26.85	0	363	214.15	0
11.15 - 12.15	15	19.5	160	160	166	24.9	0	341	204.4	0
11.30 - 12.30	21	27.3	174	174	175	26.25	0	370	227.55	0
11.45 - 12.45	24	31.2	164	164	182	27.3	0	370	222.5	0
12.00 - 13.00	24	31.2	167	167	190	28.5	0	381	226.7	0
12.15 - 13.15	21	27.3	164	164	192	28.8	0	377	220.1	0
13.30 - 14.30	14	18.2	167	167	187	28.05	0	368	213.25	0
12.45 - 13.45	7	9.1	186	186	192	28.8	0	385	223.9	0
13.00 - 14.00	8	10.4	193	193	187	28.05	0	388	231.45	0
13.15 - 14.15	5	6.5	197	197	190	28.5	0	392	232	0
13.30 - 14.30	6	7.8	187	187	188	28.2	0	381	223	0
13.45 - 14.45	9	11.7	189	189	175	26.25	0	373	226.95	0
14.00 - 15.00	9	11.7	177	177	173	25.95	0	359	214.65	0
14.15 - 15.15	12	15.6	185	185	175	26.25	0	372	226.85	0
14.30 - 15.30	11	14.3	183	183	163	24.45	0	357	221.75	0
14.45 - 14.45	10	13	167	167	157	23.55	0	334	203.55	0
15.00 - 16.00	7	9.1	167	167	175	26.25	0	349	202.35	0
15.15 - 16.15	6	7.8	154	154	173	25.95	0	333	187.75	0
15.30 - 16.30	6	7.8	171	171	187	28.05	0	364	206.85	0
15.45 - 16.45	6	7.8	183	183	213	31.95	0	402	222.75	0
16.00 - 17.00	10	13	202	202	224	33.6	0	436	248.6	0
16.15 - 17.15	9	11.7	229	229	218	32.7	0	456	273.4	0
16.30 - 17.30	10	13	239	239	222	33.3	0	471	285.3	0
16.45 - 17.45	11	14.3	245	245	207	31.05	0	463	290.35	0
17.00 - 18.00	9	11.7	247	247	196	29.4	0	452	288.1	0
17.15 - 18.15	8	10.4	214	214	186	27.9	5	408	252.3	5
17.30 - 18.30	6	7.8	189	189	189	28.35	0	384	225.15	0
17.45 - 18.45	3	3.9	169	169	207	31.05	2	379	203.95	2
18.00 - 19.00	0	0	154	154	214	32.1	2	368	186.1	2
18.15 - 19.15	0	0	150	150	202	30.3	2	352	180.3	2
18.30 - 19.30	0	0	143	143	209	31.35	3	352	174.35	3
18.45 - 19.45	0	0	145	145	219	32.85	4	364	177.85	4
19.00 - 20.00	0	0	140	140	222	33.3	4	362	173.3	4
19.15 - 20.15	0	0	154	154	238	35.7	4	392	189.7	4
19.30 - 20.30	1	1.3	163	163	245	36.75	3	409	201.05	3
19.45 - 20.45	1	1.3	165	165	279	41.85	2	445	208.15	2
20.00 - 21.00	2	2.6	162	162	264	39.6	2	428	204.2	2

PERIODE WAKTU	JENIS KENDARAAN						JUMLAH			
	HV	Ekr Terlindung	LV	Ekr Terlindung	MC	Ekr Terlindung	UM	kendaraan Bermotor	Qkbtm	Qktb
	Skr/jam		Skr/jam		Skr/jam		kend/jam	Skr/jam	kend/jam	
20.15 - 21.15	3	3.9	161	161	259	38.85	3	423	203.75	3
20.30 - 21.30	2	2.6	155	155	243	36.45	4	400	194.05	4
20.45 - 21.45	2	2.6	140	140	235	35.25	3	377	177.85	3
21.00 - 22.00	2	2.6	138	138	224	33.6	2	364	174.2	2
21.15 - 22.15	3	3.9	87	87	212	31.8	1	302	122.7	1
21.30 - 22.30	4	5.2	72	72	200	30	0	276	107.2	0
21.45 - 22.45	4	5.2	59	59	204	30.6	0	267	94.8	0
22.00 - 23.00	4	5.2	55	55	190	28.5	0	249	88.7	0
22.15 - 23.15	2	2.6	50	50	191	28.65	0	243	81.25	0
22.30 - 23.30	1	1.3	46	46	189	28.35	0	236	75.65	0
22.45 - 23.45	1	1.3	44	44	183	27.45	0	228	72.75	0
23.00 - 24.00	0	0	44	44	179	26.85	0	223	70.85	0
23.15 - 00.15	0	0	32	32	178	26.7	0	210	58.7	0
23.30 - 00.30	0	0	29	29	170	25.5	0	199	54.5	0
23.45 - 00.45	0	0	28	28	167	25.05	0	195	53.05	0
00.00 - 01.00	0	0	24	24	163	24.45	0	187	48.45	0
00.15 - 01.15	0	0	24	24	150	22.5	0	174	46.5	0
00.30 - 01.30	0	0	22	22	154	23.1	0	176	45.1	0
00.45 - 01.45	0	0	23	23	149	22.35	0	172	45.35	0
01.00 - 02.00	0	0	22	22	145	21.75	0	167	43.75	0
01.15 - 02.15	0	0	23	23	140	21	0	163	44	0
01.30 - 02.30	0	0	25	25	137	20.55	0	162	45.55	0
01.45 - 02.45	0	0	22	22	132	19.8	0	154	41.8	0
02.00 - 03.00	0	0	22	22	129	19.35	0	151	41.35	0
02.15 - 03.15	0	0	23	23	109	16.35	0	132	39.35	0
02.30 - 03.30	0	0	22	22	110	16.5	0	132	38.5	0
02.45 - 03.45	0	0	24	24	108	16.2	0	132	40.2	0
03.00 - 04.00	0	0	25	25	98	14.7	0	123	39.7	0
03.15 - 04.15	0	0	22	22	89	13.35	0	111	35.35	0
03.30 - 04.30	0	0	25	25	90	13.5	0	115	38.5	0
03.45 - 04.45	0	0	26	26	102	15.3	0	128	41.3	0
04.00 - 05.00	3	3.9	31	31	105	15.75	8	139	50.65	8
04.15 - 05.15	8	10.4	31	31	116	17.4	7	155	58.8	7
04.30 - 05.30	7	9.1	74	74	119	17.85	9	200	100.95	9
04.45 - 05.45	6	7.8	83	83	122	18.3	7	211	109.1	7
05.00 - 06.00	6	7.8	81	81	124	18.6	12	211	107.4	12

**Lampiran 1 Volume Lalu Lintas Lengan Barat**  
**Volume Kendaraan (B-S)**

PERIODE WAKTU	JENIS KENDARAAN						JUMLAH			
	HV	Ekr Terlindung	LV	Ekr Terlindung	MC	Ekr Terlindung	UM	kendaraan Bermotor	Qkbm	Qktb
	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam
06.00 - 07.00	0	0	57	57	295	44.25	11	352	101.25	11
06.15 - 07.15	0	0	103	103	457	68.55	8	560	171.55	8
06.30 - 07.30	0	0	131	131	579	86.85	4	710	217.85	4
06.45 - 07.45	0	0	138	138	612	91.8	4	750	229.8	4
07.00 - 08.00	1	1.3	142	142	595	89.25	4	738	232.55	4
07.15 - 08.15	1	1.3	109	109	509	76.35	4	619	186.65	4
07.30 - 08.30	1	1.3	86	86	424	63.6	4	511	150.9	4
07.45 - 08.45	1	1.3	89	89	402	60.3	5	492	150.6	5
08.00 - 09.00	0	0	90	90	374	56.1	3	464	146.1	3
08.15 - 09.15	0	0	93	93	369	55.35	2	462	148.35	2
08.30 - 09.30	1	1.3	95	95	350	52.5	1	446	148.8	1
08.45 - 09.45	5	6.5	97	97	349	52.35	0	451	155.85	0
09.00 - 10.00	8	10.4	106	106	359	53.85	1	473	170.25	1
09.15 - 10.15	9	11.7	112	112	350	52.5	3	471	176.2	3
09.30 - 10.30	10	13	120	120	351	52.65	3	481	185.65	3
09.45 - 10.45	7	9.1	120	120	330	49.5	5	457	178.6	5
10.00 - 11.00	5	6.5	132	132	333	49.95	4	470	188.45	4
10.15 - 11.15	8	10.4	135	135	329	49.35	2	472	194.75	2
10.30 - 11.30	9	11.7	135	135	321	48.15	3	465	194.85	3
10.45 - 11.45	9	11.7	128	128	327	49.05	1	464	188.75	1
11.00 - 12.00	9	11.7	124	124	333	49.95	1	466	185.65	1
11.15 - 12.15	5	6.5	125	125	339	50.85	1	469	182.35	1
11.30 - 12.30	3	3.9	134	134	334	50.1	0	471	188	0
11.45 - 12.45	3	3.9	140	140	346	51.9	0	489	195.8	0
12.00 - 13.00	5	6.5	136	136	331	49.65	0	472	192.15	0
12.15 - 13.15	7	9.1	143	143	351	52.65	0	501	204.75	0
13.30 - 14.30	6	7.8	143	143	377	56.55	1	526	207.35	1
12.45 - 13.45	5	6.5	157	157	389	58.35	2	551	221.85	2
13.00 - 14.00	3	3.9	152	152	421	63.15	2	576	219.05	2
13.15 - 14.15	1	1.3	151	151	424	63.6	2	576	215.9	2
13.30 - 14.30	1	1.3	151	151	447	67.05	3	599	219.35	3
13.45 - 14.45	2	2.6	147	147	470	70.5	4	619	220.1	4
14.00 - 15.00	2	2.6	158	158	471	70.65	5	631	231.25	5
14.15 - 15.15	3	3.9	153	153	497	74.55	5	653	231.45	5
14.30 - 15.30	7	9.1	152	152	487	73.05	4	646	234.15	4
14.45 - 14.45	8	10.4	153	153	542	81.3	2	703	244.7	2
15.00 - 16.00	8	10.4	140	140	593	88.95	1	741	239.35	1
15.15 - 16.15	8	10.4	141	141	676	101.4	3	825	252.8	3
15.30 - 16.30	7	9.1	145	145	795	119.25	2	947	273.35	2
15.45 - 16.45	5	6.5	148	148	844	126.6	2	997	281.1	2
16.00 - 17.00	5	6.5	164	164	863	129.45	2	1032	299.95	2
16.15 - 17.15	5	6.5	160	160	800	120	0	965	286.5	0
16.30 - 17.30	4	5.2	154	154	714	107.1	1	872	266.3	1
16.45 - 17.45	4	5.2	164	164	704	105.6	1	872	274.8	1
17.00 - 18.00	4	5.2	151	151	628	94.2	1	783	250.4	1
17.15 - 18.15	4	5.2	153	153	575	86.25	1	732	244.45	1
17.30 - 18.30	2	2.6	207	207	535	80.25	1	744	289.85	1
17.45 - 18.45	2	2.6	200	200	444	66.6	1	646	269.2	1
18.00 - 19.00	2	2.6	210	210	478	71.7	3	690	284.3	3
18.15 - 19.15	1	1.3	232	232	451	67.65	3	684	300.95	3
18.30 - 19.30	1	1.3	225	225	431	64.65	2	657	290.95	2
18.45 - 19.45	1	1.3	211	211	414	62.1	2	626	274.4	2
19.00 - 20.00	0	0	202	202	399	59.85	0	601	261.85	0
19.15 - 20.15	0	0	194	194	392	58.8	1	586	252.8	1
19.30 - 20.30	0	0	187	187	375	56.25	2	562	243.25	2
19.45 - 20.45	0	0	179	179	368	55.2	2	547	234.2	2
20.00 - 21.00	0	0	168	168	356	53.4	2	524	221.4	2

PERIODE WAKTU	JENIS KENDARAAN								JUMLAH		
	HV	Ekr Terlindung	LV	Ekr Terlindung	MC	Ekr Terlindung	UM	kendaraan Bermotor	Qkbm	Qktb	
	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	kend/jam	Skr/jam	Skr/jam	kend/jam
20.15 - 21.15	0	0	167	167	340	51	2	507	218	2	
20.30 - 21.30	0	0	164	164	322	48.3	1	486	212.3	1	
20.45 - 21.45	0	0	156	156	308	46.2	1	464	202.2	1	
21.00 - 22.00	0	0	147	147	294	44.1	1	441	191.1	1	
21.15 - 22.15	0	0	134	134	292	43.8	0	426	177.8	0	
21.30 - 22.30	0	0	124	124	282	42.3	0	406	166.3	0	
21.45 - 22.45	0	0	117	117	269	40.35	0	386	157.35	0	
22.00 - 23.00	0	0	110	110	257	38.55	0	367	148.55	0	
22.15 - 23.15	0	0	102	102	244	36.6	0	346	138.6	0	
22.30 - 23.30	0	0	97	97	229	34.35	0	326	131.35	0	
22.45 - 23.45	0	0	91	91	217	32.55	0	308	123.55	0	
23.00 - 24.00	0	0	84	84	214	32.1	0	298	116.1	0	
23.15 - 00.15	0	0	79	79	197	29.55	0	276	108.55	0	
23.30 - 00.30	0	0	70	70	184	27.6	0	254	97.6	0	
23.45 - 00.45	0	0	68	68	170	25.5	0	238	93.5	0	
00.00 - 01.00	0	0	60	60	156	23.4	0	216	83.4	0	
00.15 - 01.15	0	0	58	58	140	21	0	198	79	0	
00.30 - 01.30	0	0	49	49	140	21	0	189	70	0	
00.45 - 01.45	0	0	40	40	136	20.4	0	176	60.4	0	
01.00 - 02.00	0	0	30	30	135	20.25	0	165	50.25	0	
01.15 - 02.15	0	0	23	23	132	19.8	0	155	42.8	0	
01.30 - 02.30	0	0	15	15	132	19.8	0	147	34.8	0	
01.45 - 02.45	0	0	22	22	117	17.55	0	139	39.55	0	
02.00 - 03.00	0	0	22	22	103	15.45	0	125	37.45	0	
02.15 - 03.15	0	0	23	23	96	14.4	0	119	37.4	0	
02.30 - 03.30	0	0	22	22	84	12.6	0	106	34.6	0	
02.45 - 03.45	0	0	24	24	94	14.1	0	118	38.1	0	
03.00 - 04.00	0	0	25	25	114	17.1	0	139	42.1	0	
03.15 - 04.15	0	0	22	22	135	20.25	0	157	42.25	0	
03.30 - 04.30	0	0	25	25	153	22.95	0	178	47.95	0	
03.45 - 04.45	0	0	26	26	172	25.8	0	198	51.8	0	
04.00 - 05.00	0	0	30	30	186	27.9	0	216	57.9	0	
04.15 - 05.15	0	0	30	30	215	32.25	0	245	62.25	0	
04.30 - 05.30	0	0	28	28	249	37.35	1	277	65.35	1	
04.45 - 05.45	0	0	29	29	267	40.05	2	296	69.05	2	
05.00 - 06.00	0	0	32	32	296	44.4	10	328	76.4	10	

## Volume Kendaraan (B-U)

PERIODE WAKTU	JENIS KENDARAAN							JUMLAH		
	HV	Ekr Terlindung	LV	Ekr Terlindung	MC	Ekr Terlindung	UM	kendaraan Bermotor	Qkbm	Qktb
	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam
06.00 - 07.00	4	5.2	64	64	239	35.85	0	307	105.05	0
06.15 - 07.15	3	3.9	77	77	261	39.15	1	341	120.05	1
06.30 - 07.30	3	3.9	108	108	313	46.95	1	424	158.85	1
06.45 - 07.45	2	2.6	116	116	315	47.25	1	433	165.85	1
07.00 - 08.00	3	3.9	123	123	332	49.8	1	458	176.7	1
07.15 - 08.15	3	3.9	128	128	318	47.7	0	449	179.6	0
07.30 - 08.30	4	5.2	106	106	294	44.1	0	404	155.3	0
07.45 - 08.45	7	9.1	106	106	285	42.75	0	398	157.85	0
08.00 - 09.00	5	6.5	91	91	237	35.55	0	333	133.05	0
08.15 - 09.15	6	7.8	80	80	243	36.45	0	329	124.25	0
08.30 - 09.30	5	6.5	86	86	215	32.25	0	306	124.75	0
08.45 - 09.45	2	2.6	106	106	244	36.6	0	352	145.2	0
09.00 - 10.00	5	6.5	132	132	252	37.8	0	389	176.3	0
09.15 - 10.15	6	7.8	147	147	241	36.15	0	394	190.95	0
09.30 - 10.30	7	9.1	167	167	271	40.65	0	445	216.75	0
09.45 - 10.45	9	11.7	159	159	232	34.8	0	400	205.5	0
10.00 - 11.00	12	15.6	146	146	202	30.3	0	360	191.9	0
10.15 - 11.15	11	14.3	153	153	219	32.85	0	383	200.15	0
10.30 - 11.30	13	16.9	155	155	212	31.8	0	380	203.7	0
10.45 - 11.45	11	14.3	152	152	214	32.1	0	377	198.4	0
11.00 - 12.00	8	10.4	171	171	230	34.5	0	409	215.9	0
11.15 - 12.15	7	9.1	174	174	221	33.15	0	402	216.25	0
11.30 - 12.30	6	7.8	177	177	229	34.35	0	412	219.15	0
11.45 - 12.45	8	10.4	202	202	256	38.4	0	466	250.8	0
12.00 - 13.00	7	9.1	175	175	253	37.95	0	435	222.05	0
12.15 - 13.15	7	9.1	159	159	263	39.45	0	429	207.55	0
13.30 - 14.30	5	6.5	152	152	272	40.8	0	429	199.3	0
12.45 - 13.45	5	6.5	133	133	248	37.2	0	386	176.7	0
13.00 - 14.00	3	3.9	165	165	266	39.9	0	434	208.8	0
13.15 - 14.15	8	10.4	169	169	265	39.75	0	442	219.15	0
13.30 - 14.30	10	13	172	172	265	39.75	0	447	224.75	0
13.45 - 14.45	9	11.7	175	175	276	41.4	0	460	228.1	0
14.00 - 15.00	9	11.7	151	151	260	39	0	420	201.7	0
14.15 - 15.15	3	3.9	155	155	259	38.85	0	417	197.75	0
14.30 - 15.30	2	2.6	173	173	253	37.95	0	428	213.55	0
14.45 - 14.45	4	5.2	183	183	261	39.15	0	448	227.35	0
15.00 - 16.00	5	6.5	213	213	316	47.4	0	534	266.9	0
15.15 - 16.15	6	7.8	232	232	350	52.5	0	588	292.3	0
15.30 - 16.30	8	10.4	204	204	377	56.55	0	589	270.95	0
15.45 - 16.45	6	7.8	194	194	385	57.75	0	585	259.55	0
16.00 - 17.00	7	9.1	175	175	374	56.1	0	556	240.2	0
16.15 - 17.15	8	10.4	161	161	391	58.65	0	560	230.05	0
16.30 - 17.30	6	7.8	177	177	383	57.45	0	566	242.25	0
16.45 - 17.45	5	6.5	187	187	393	58.95	0	585	252.45	0
17.00 - 18.00	3	3.9	207	207	375	56.25	0	585	267.15	0
17.15 - 18.15	2	2.6	211	211	344	51.6	0	557	265.2	0
17.30 - 18.30	3	3.9	224	224	361	54.15	0	588	282.05	0
17.45 - 18.45	3	3.9	209	209	364	54.6	0	576	267.5	0
18.00 - 19.00	3	3.9	176	176	363	54.45	0	542	234.35	0
18.15 - 19.15	2	2.6	160	160	317	47.55	0	479	210.15	0
18.30 - 19.30	1	1.3	137	137	254	38.1	0	392	176.4	0
18.45 - 19.45	4	5.2	130	130	194	29.1	0	328	164.3	0
19.00 - 20.00	5	6.5	126	126	141	21.15	0	272	153.65	0
19.15 - 20.15	5	6.5	136	136	152	22.8	0	293	165.3	0
19.30 - 20.30	4	5.2	133	133	136	20.4	0	273	158.6	0
19.45 - 20.45	2	2.6	136	136	131	19.65	0	269	158.25	0
20.00 - 21.00	1	1.3	132	132	129	19.35	0	262	152.65	0

PERIODE WAKTU	JENIS KENDARAAN								JUMLAH		
	HV	Ekr Terlindung	LV	Ekr Terlindung	MC	Ekr Terlindung	UM	kendaraan Bermotor	Qkbm	Qktb	
	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	
20.15 - 21.15	1	1.3	124	124	109	16.35	0	234	141.65	0	
20.30 - 21.30	1	1.3	115	115	106	15.9	0	222	132.2	0	
20.45 - 21.45	0	0	95	95	102	15.3	0	197	110.3	0	
21.00 - 22.00	0	0	95	95	96	14.4	0	191	109.4	0	
21.15 - 22.15	2	2.6	78	78	165	24.75	1	245	105.35	1	
21.30 - 22.30	3	3.9	66	66	139	20.85	1	208	90.75	1	
21.45 - 22.45	3	3.9	60	60	125	18.75	1	188	82.65	1	
22.00 - 23.00	6	7.8	47	47	122	18.3	0	175	73.1	0	
22.15 - 23.15	5	6.5	41	41	113	16.95	0	159	64.45	0	
22.30 - 23.30	5	6.5	39	39	109	16.35	0	153	61.85	0	
22.45 - 23.45	6	7.8	35	35	107	16.05	0	148	58.85	0	
23.00 - 24.00	4	5.2	36	36	105	15.75	0	145	56.95	0	
23.15 - 00.15	4	5.2	33	33	98	14.7	0	135	52.9	0	
23.30 - 00.30	4	5.2	31	31	102	15.3	0	137	51.5	0	
23.45 - 00.45	3	3.9	29	29	108	16.2	0	140	49.1	0	
00.00 - 01.00	2	2.6	24	24	103	15.45	0	129	42.05	0	
00.15 - 01.15	2	2.6	25	25	98	14.7	0	125	42.3	0	
00.30 - 01.30	1	1.3	25	25	93	13.95	0	119	40.25	0	
00.45 - 01.45	1	1.3	24	24	84	12.6	0	109	37.9	0	
01.00 - 02.00	1	1.3	27	27	75	11.25	0	103	39.55	0	
01.15 - 02.15	0	0	29	29	66	9.9	0	95	38.9	0	
01.30 - 02.30	0	0	27	27	58	8.7	0	85	35.7	0	
01.45 - 02.45	0	0	27	27	62	9.3	0	89	36.3	0	
02.00 - 03.00	0	0	25	25	72	10.8	0	97	35.8	0	
02.15 - 03.15	0	0	21	21	87	13.05	0	108	34.05	0	
02.30 - 03.30	1	1.3	21	21	90	13.5	0	112	35.8	0	
02.45 - 03.45	1	1.3	29	29	115	17.25	0	145	47.55	0	
03.00 - 04.00	1	1.3	35	35	120	18	0	156	54.3	0	
03.15 - 04.15	1	1.3	36	36	141	21.15	0	178	58.45	0	
03.30 - 04.30	0	0	37	37	152	22.8	0	189	59.8	0	
03.45 - 04.45	0	0	40	40	168	25.2	0	208	65.2	0	
04.00 - 05.00	0	0	52	52	187	28.05	0	239	80.05	0	
04.15 - 05.15	0	0	62	62	194	29.1	0	256	91.1	0	
04.30 - 05.30	0	0	75	75	203	30.45	0	278	105.45	0	
04.45 - 05.45	0	0	89	89	202	30.3	0	291	119.3	0	
05.00 - 06.00	0	0	99	99	200	30	0	299	129	0	

## Volume Kendaraan (B-T)

PERIODE WAKTU	JENIS KENDARAAN						JUMLAH			
	HV	Ekr Terlindung	LV	Ekr Terlindung	MC	Ekr Terlindung	UM	kendaraan Bermotor	Qkbm	Qktb
	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam
06.00 - 07.00	42	54.6	253	253	992	148.8	9	1287	456.4	9
06.15 - 07.15	53	68.9	346	346	1172	175.8	6	1571	590.7	6
06.30 - 07.30	55	71.5	406	406	1406	210.9	5	1867	688.4	5
06.45 - 07.45	59	76.7	454	454	1488	223.2	6	2001	753.9	6
07.00 - 08.00	61	79.3	485	485	1578	236.7	7	2124	801	7
07.15 - 08.15	60	78	465	465	1613	241.95	7	2138	784.95	7
07.30 - 08.30	60	78	454	454	1514	227.1	5	2028	759.1	5
07.45 - 08.45	50	65	440	440	1428	214.2	8	1918	719.2	8
08.00 - 09.00	58	75.4	432	432	1270	190.5	8	1760	697.9	8
08.15 - 09.15	61	79.3	404	404	1123	168.45	7	1588	651.75	7
08.30 - 09.30	57	74.1	392	392	1024	153.6	9	1473	619.7	9
08.45 - 09.45	71	92.3	403	403	961	144.15	4	1435	639.45	4
09.00 - 10.00	72	93.6	414	414	934	140.1	4	1420	647.7	4
09.15 - 10.15	81	105.3	431	431	924	138.6	4	1436	674.9	4
09.30 - 10.30	92	119.6	456	456	927	139.05	2	1475	714.65	2
09.45 - 10.45	102	132.6	466	466	883	132.45	2	1451	731.05	2
10.00 - 11.00	105	136.5	466	466	867	130.05	0	1438	732.55	0
10.15 - 11.15	109	141.7	476	476	894	134.1	0	1479	751.8	0
10.30 - 11.30	123	159.9	447	447	909	136.35	0	1479	743.25	0
10.45 - 11.45	135	175.5	425	425	939	140.85	1	1499	741.35	1
11.00 - 12.00	137	178.1	426	426	941	141.15	1	1504	745.25	1
11.15 - 12.15	142	184.6	393	393	878	131.7	1	1413	709.3	1
11.30 - 12.30	129	167.7	371	371	832	124.8	1	1332	663.5	1
11.45 - 12.45	106	137.8	377	377	779	116.85	0	1262	631.65	0
12.00 - 13.00	103	133.9	354	354	736	110.4	0	1193	598.3	0
12.15 - 13.15	80	104	399	399	769	115.35	0	1248	618.35	0
13.30 - 14.30	75	97.5	463	463	797	119.55	0	1335	680.05	0
12.45 - 13.45	77	100.1	487	487	836	125.4	0	1400	712.5	0
13.00 - 14.00	88	114.4	543	543	935	140.25	3	1566	797.65	3
13.15 - 14.15	97	126.1	537	537	974	146.1	4	1608	809.2	4
13.30 - 14.30	117	152.1	520	520	1081	162.15	5	1718	834.25	5
13.45 - 14.45	114	148.2	540	540	1202	180.3	9	1856	868.5	9
14.00 - 15.00	111	144.3	519	519	1258	188.7	8	1888	852	8
14.15 - 15.15	109	141.7	570	570	1448	217.2	12	2127	928.9	12
14.30 - 15.30	93	120.9	625	625	1609	241.35	15	2327	987.25	15
14.45 - 14.45	93	120.9	637	637	1751	262.65	16	2481	1020.55	16
15.00 - 16.00	102	132.6	678	678	1913	286.95	19	2693	1097.55	19
15.15 - 16.15	110	143	650	650	1921	288.15	14	2681	1081.15	14
15.30 - 16.30	102	132.6	611	611	1885	282.75	10	2598	1026.35	10
15.45 - 16.45	107	139.1	635	635	1930	289.5	5	2672	1063.6	5
16.00 - 17.00	92	119.6	634	634	1960	294	3	2686	1047.6	3
16.15 - 17.15	91	118.3	665	665	2052	307.8	11	2808	1091.1	11
16.30 - 17.30	110	143	706	706	2171	325.65	11	2987	1174.65	11
16.45 - 17.45	105	136.5	684	684	2227	334.05	13	3016	1154.55	13
17.00 - 18.00	102	132.6	700	700	2275	341.25	10	3077	1173.85	10
17.15 - 18.15	92	119.6	675	675	2113	316.95	2	2880	1111.55	2
17.30 - 18.30	70	91	606	606	1842	276.3	5	2518	973.3	5
17.45 - 18.45	60	78	546	546	1589	238.35	3	2195	862.35	3
18.00 - 19.00	47	61.1	476	476	1344	201.6	3	1867	738.7	3
18.15 - 19.15	40	52	414	414	1124	168.6	3	1578	634.6	3
18.30 - 19.30	44	57.2	412	412	1058	158.7	0	1514	627.9	0
18.45 - 19.45	45	58.5	393	393	943	141.45	0	1381	592.95	0
19.00 - 20.00	49	63.7	371	371	832	124.8	0	1252	559.5	0
19.15 - 20.15	50	65	409	409	904	135.6	0	1363	609.6	0
19.30 - 20.30	53	68.9	421	421	895	134.25	0	1369	624.15	0
19.45 - 20.45	46	59.8	431	431	862	129.3	1	1339	620.1	1
20.00 - 21.00	47	61.1	432	432	798	119.7	3	1277	612.8	3

PERIODE WAKTU	JENIS KENDARAAN								JUMLAH		
	HV	Ekr Terlindung	LV	Ekr Terlindung	MC	Ekr Terlindung	UM	kendaraan Bermotor	Qkbm	Qktb	
	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	
20.15 - 21.15	41	53.3	400	400	741	111.15	3	1182	564.45	3	
20.30 - 21.30	42	54.6	361	361	697	104.55	3	1100	520.15	3	
20.45 - 21.45	41	53.3	331	331	646	96.9	2	1018	481.2	2	
21.00 - 22.00	39	50.7	298	298	601	90.15	0	938	438.85	0	
21.15 - 22.15	37	48.1	250	250	413	61.95	0	700	360.05	0	
21.30 - 22.30	19	24.7	178	178	400	60	0	597	262.7	0	
21.45 - 22.45	14	18.2	116	116	394	59.1	0	524	193.3	0	
22.00 - 23.00	8	10.4	55	55	383	57.45	0	446	122.85	0	
22.15 - 23.15	9	11.7	50	50	372	55.8	0	431	117.5	0	
22.30 - 23.30	10	13	46	46	356	53.4	0	412	112.4	0	
22.45 - 23.45	13	16.9	44	44	342	51.3	0	399	112.2	0	
23.00 - 24.00	13	16.9	44	44	327	49.05	0	384	109.95	0	
23.15 - 00.15	11	14.3	32	32	309	46.35	0	352	92.65	0	
23.30 - 00.30	9	11.7	29	29	296	44.4	0	334	85.1	0	
23.45 - 00.45	6	7.8	28	28	283	42.45	0	317	78.25	0	
00.00 - 01.00	5	6.5	24	24	271	40.65	0	300	71.15	0	
00.15 - 01.15	5	6.5	24	24	260	39	0	289	69.5	0	
00.30 - 01.30	4	5.2	22	22	247	37.05	0	273	64.25	0	
00.45 - 01.45	4	5.2	23	23	237	35.55	0	264	63.75	0	
01.00 - 02.00	2	2.6	22	22	225	33.75	0	249	58.35	0	
01.15 - 02.15	1	1.3	23	23	229	34.35	0	253	58.65	0	
01.30 - 02.30	1	1.3	25	25	253	37.95	0	279	64.25	0	
01.45 - 02.45	2	2.6	22	22	290	43.5	0	314	68.1	0	
02.00 - 03.00	2	2.6	22	22	374	56.1	0	398	80.7	0	
02.15 - 03.15	1	1.3	23	23	465	69.75	0	489	94.05	0	
02.30 - 03.30	2	2.6	22	22	575	86.25	0	599	110.85	0	
02.45 - 03.45	2	2.6	68	68	606	90.9	0	676	161.5	0	
03.00 - 04.00	2	2.6	79	79	705	105.75	0	786	187.35	0	
03.15 - 04.15	2	2.6	87	87	789	118.35	0	878	207.95	0	
03.30 - 04.30	2	2.6	102	102	841	126.15	0	945	230.75	0	
03.45 - 04.45	2	2.6	117	117	877	131.55	0	996	251.15	0	
04.00 - 05.00	3	3.9	159	159	852	127.8	0	1014	290.7	0	
04.15 - 05.15	4	5.2	187	187	966	144.9	0	1157	337.1	0	
04.30 - 05.30	16	20.8	237	237	945	141.75	0	1198	399.55	0	
04.45 - 05.45	42	54.6	240	240	974	146.1	0	1256	440.7	0	
05.00 - 06.00	53	68.9	246	246	985	147.75	0	1284	462.65	0	

**Lampiran 1 Volume Lalu Lintas Lengen Utara**  
**Volume Kendaraan (U-S)**

PERIODE WAKTU	JENIS KENDARAAN							JUMLAH		
	HV	Ekr Terlindung	LV	Ekr Terlindung	MC	Ekr Terlindung	UM	kendaraan Bermotor	Qkbm	Qktb
	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam
06.00 - 07.00	28	36.4	230	230	491	73.65	4	749	340.05	4
06.15 - 07.15	20	26	236	236	520	78	1	776	340	1
06.30 - 07.30	20	26	251	251	626	93.9	0	897	370.9	0
06.45 - 07.45	22	28.6	239	239	698	104.7	0	959	372.3	0
07.00 - 08.00	19	24.7	247	247	769	115.35	0	1035	387.05	0
07.15 - 08.15	25	32.5	264	264	858	128.7	0	1147	425.2	0
07.30 - 08.30	27	35.1	292	292	847	127.05	0	1166	454.15	0
07.45 - 08.45	18	23.4	286	286	733	109.95	0	1037	419.35	0
08.00 - 09.00	30	39	278	278	642	96.3	0	950	413.3	0
08.15 - 09.15	29	37.7	276	276	573	85.95	0	878	399.65	0
08.30 - 09.30	30	39	251	251	510	76.5	0	791	366.5	0
08.45 - 09.45	34	44.2	262	262	518	77.7	0	814	383.9	0
09.00 - 10.00	26	33.8	255	255	504	75.6	0	785	364.4	0
09.15 - 10.15	25	32.5	258	258	511	76.65	0	794	367.15	0
09.30 - 10.30	28	36.4	258	258	496	74.4	0	782	368.8	0
09.45 - 10.45	30	39	239	239	469	70.35	0	738	348.35	0
10.00 - 11.00	32	41.6	243	243	457	68.55	0	732	353.15	0
10.15 - 11.15	41	53.3	224	224	413	61.95	0	678	339.25	0
10.30 - 11.30	38	49.4	217	217	410	61.5	0	665	327.9	0
10.45 - 11.45	38	49.4	225	225	408	61.2	0	671	335.6	0
11.00 - 12.00	37	48.1	209	209	392	58.8	0	638	315.9	0
11.15 - 12.15	30	39	226	226	388	58.2	0	644	323.2	0
11.30 - 12.30	25	32.5	244	244	374	56.1	0	643	332.6	0
11.45 - 12.45	28	36.4	244	244	403	60.45	0	675	340.85	0
12.00 - 13.00	24	31.2	248	248	417	62.55	0	689	341.75	0
12.15 - 13.15	23	29.9	236	236	464	69.6	0	723	335.5	0
13.30 - 14.30	25	32.5	226	226	501	75.15	0	752	333.65	0
12.45 - 13.45	18	23.4	214	214	479	71.85	0	711	309.25	0
13.00 - 14.00	16	20.8	232	232	470	70.5	0	718	323.3	0
13.15 - 14.15	20	26	228	228	463	69.45	0	711	323.45	0
13.30 - 14.30	19	24.7	221	221	482	72.3	0	722	318	0
13.45 - 14.45	22	28.6	247	247	541	81.15	0	810	356.75	0
14.00 - 15.00	25	32.5	237	237	582	87.3	0	844	356.8	0
14.15 - 15.15	21	27.3	227	227	582	87.3	0	830	341.6	0
14.30 - 15.30	22	28.6	241	241	594	89.1	0	857	358.7	0
14.45 - 14.45	21	27.3	219	219	591	88.65	0	831	334.95	0
15.00 - 16.00	24	31.2	223	223	640	96	0	887	350.2	0
15.15 - 16.15	30	39	245	245	786	117.9	0	1061	401.9	0
15.30 - 16.30	30	39	237	237	872	130.8	0	1139	406.8	0
15.45 - 16.45	32	41.6	260	260	999	149.85	0	1291	451.45	0
16.00 - 17.00	28	36.4	254	254	1022	153.3	0	1304	443.7	0
16.15 - 17.15	19	24.7	261	261	967	145.05	0	1247	430.75	0
16.30 - 17.30	16	20.8	267	267	1010	151.5	0	1293	439.3	0
16.45 - 17.45	10	13	247	247	912	136.8	0	1169	396.8	0
17.00 - 18.00	6	7.8	247	247	892	133.8	0	1145	388.6	0
17.15 - 18.15	7	9.1	231	231	889	133.35	0	1127	373.45	0
17.30 - 18.30	6	7.8	228	228	881	132.15	0	1115	367.95	0
17.45 - 18.45	6	7.8	220	220	797	119.55	0	1023	347.35	0
18.00 - 19.00	5	6.5	218	218	789	118.35	0	1012	342.85	0
18.15 - 19.15	2	2.6	210	210	796	119.4	0	1008	332	0
18.30 - 19.30	4	5.2	209	209	779	116.85	0	992	331.05	0
18.45 - 19.45	3	3.9	207	207	777	116.55	0	987	327.45	0
19.00 - 20.00	4	5.2	204	204	784	117.6	0	992	326.8	0
19.15 - 20.15	5	6.5	206	206	778	116.7	0	989	329.2	0
19.30 - 20.30	6	7.8	201	201	774	116.1	0	981	324.9	0
19.45 - 20.45	8	10.4	211	211	759	113.85	0	978	335.25	0
20.00 - 21.00	8	10.4	221	221	739	110.85	0	968	342.25	0

PERIODE WAKTU	JENIS KENDARAAN							JUMLAH		
	HV	Ekr Terlindung	LV	Ekr Terlindung	MC	Ekr Terlindung	UM	kendaraan Bermotor	Qkbm	Qktb
	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam
20.15 - 21.15	9	11.7	239	239	711	106.65	0	959	357.35	0
20.30 - 21.30	7	9.1	259	259	692	103.8	0	958	371.9	0
20.45 - 21.45	6	7.8	233	233	710	106.5	0	949	347.3	0
21.00 - 22.00	5	6.5	231	231	704	105.6	0	940	343.1	0
21.15 - 22.15	7	9.1	245	245	683	102.45	4	935	356.55	4
21.30 - 22.30	8	10.4	203	203	713	106.95	4	924	320.35	4
21.45 - 22.45	7	9.1	192	192	719	107.85	3	918	308.95	3
22.00 - 23.00	6	7.8	187	187	722	108.3	0	915	303.1	0
22.15 - 23.15	5	6.5	43	43	801	120.15	0	849	169.65	0
22.30 - 23.30	6	7.8	42	42	727	109.05	0	775	158.85	0
22.45 - 23.45	9	11.7	42	42	627	94.05	0	678	147.75	0
23.00 - 24.00	11	14.3	41	41	527	79.05	0	579	134.35	0
23.15 - 00.15	12	15.6	30	30	429	64.35	0	471	109.95	0
23.30 - 00.30	10	13	27	27	364	54.6	0	401	94.6	0
00.00 - 01.00	6	7.8	24	24	333	49.95	0	363	81.75	0
00.15 - 01.15	5	6.5	24	24	314	47.1	0	343	77.6	0
00.30 - 01.30	4	5.2	22	22	297	44.55	0	323	71.75	0
00.45 - 01.45	4	5.2	23	23	275	41.25	0	302	69.45	0
01.00 - 02.00	2	2.6	22	22	249	37.35	0	273	61.95	0
01.15 - 02.15	1	1.3	23	23	222	33.3	0	246	57.6	0
01.30 - 02.30	1	1.3	25	25	189	28.35	0	215	54.65	0
01.45 - 02.45	2	2.6	22	22	166	24.9	0	190	49.5	0
02.00 - 03.00	2	2.6	22	22	146	21.9	0	170	46.5	0
02.15 - 03.15	1	1.3	23	23	136	20.4	0	160	44.7	0
02.30 - 03.30	2	2.6	22	22	156	23.4	0	180	48	0
02.45 - 03.45	2	2.6	24	24	200	30	0	226	56.6	0
03.00 - 04.00	2	2.6	25	25	262	39.3	0	289	66.9	0
03.15 - 04.15	3	3.9	22	22	320	48	0	345	73.9	0
03.30 - 04.30	3	3.9	24	24	371	55.65	0	398	83.55	0
03.45 - 04.45	25	32.5	72	72	390	58.5	0	487	163	0
04.00 - 05.00	27	35.1	96	96	415	62.25	0	538	193.35	0
04.15 - 05.15	21	27.3	148	148	429	64.35	0	598	239.65	0
04.30 - 05.30	24	31.2	178	178	445	66.75	0	647	275.95	0
04.45 - 05.45	26	33.8	209	209	457	68.55	6	692	311.35	6
05.00 - 06.00	30	39	213	213	478	71.7	6	721	323.7	6

## Volume Kendaraan (U-B)

PERIODE WAKTU	JENIS KENDARAAN						JUMLAH			
	HV	Ekr Terlindung	LV	Ekr Terlindung	MC	Ekr Terlindung	UM	kendaraan Bermotor	Qkbm	Qktb
	Skr/jam	Skr/jam	Skr/jam	Skr/jam	Skr/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	
06.00 - 07.00	3	3.9	47	47	156	23.4	5	206	74.3	5
06.15 - 07.15	2	2.6	59	59	183	27.45	4	244	89.05	4
06.30 - 07.30	4	5.2	67	67	227	34.05	5	298	106.25	5
06.45 - 07.45	4	5.2	79	79	290	43.5	4	373	127.7	4
07.00 - 08.00	3	3.9	78	78	323	48.45	1	404	130.35	1
07.15 - 08.15	4	5.2	93	93	365	54.75	2	462	152.95	2
07.30 - 08.30	2	2.6	104	104	353	52.95	1	459	159.55	1
07.45 - 08.45	4	5.2	103	103	330	49.5	1	437	157.7	1
08.00 - 09.00	8	10.4	111	111	306	45.9	1	425	167.3	1
08.15 - 09.15	10	13	111	111	287	43.05	0	408	167.05	0
08.30 - 09.30	12	15.6	117	117	320	48	0	449	180.6	0
08.45 - 09.45	11	14.3	119	119	310	46.5	0	440	179.8	0
09.00 - 10.00	7	9.1	126	126	320	48	2	453	183.1	2
09.15 - 10.15	6	7.8	133	133	320	48	3	459	188.8	3
09.30 - 10.30	9	11.7	144	144	296	44.4	3	449	200.1	3
09.45 - 10.45	8	10.4	143	143	295	44.25	3	446	197.65	3
10.00 - 11.00	7	9.1	145	145	325	48.75	2	477	202.85	2
10.15 - 11.15	10	13	147	147	350	52.5	3	507	212.5	3
10.30 - 11.30	8	10.4	136	136	369	55.35	5	513	201.75	5
10.45 - 11.45	11	14.3	140	140	379	56.85	6	530	211.15	6
11.00 - 12.00	13	16.9	149	149	353	52.95	6	515	218.85	6
11.15 - 12.15	11	14.3	130	130	315	47.25	4	456	191.55	4
11.30 - 12.30	8	10.4	133	133	296	44.4	2	437	187.8	2
11.45 - 12.45	8	10.4	149	149	327	49.05	2	484	208.45	2
12.00 - 13.00	8	10.4	136	136	336	50.4	3	480	196.8	3
12.15 - 13.15	7	9.1	149	149	386	57.9	4	542	216	4
13.30 - 14.30	10	13	146	146	396	59.4	5	552	218.4	5
12.45 - 13.45	7	9.1	132	132	364	54.6	5	503	195.7	5
13.00 - 14.00	6	7.8	132	132	373	55.95	3	511	195.75	3
13.15 - 14.15	4	5.2	124	124	373	55.95	3	501	185.15	3
13.30 - 14.30	4	5.2	136	136	391	58.65	3	531	199.85	3
13.45 - 14.45	5	6.5	153	153	395	59.25	4	553	218.75	4
14.00 - 15.00	5	6.5	169	169	409	61.35	4	583	236.85	4
14.15 - 15.15	6	7.8	194	194	412	61.8	4	612	263.6	4
14.30 - 15.30	3	3.9	184	184	436	65.4	4	623	253.3	4
14.45 - 14.45	4	5.2	163	163	487	73.05	2	654	241.25	2
15.00 - 16.00	4	5.2	149	149	499	74.85	4	652	229.05	4
15.15 - 16.15	5	6.5	137	137	505	75.75	6	647	219.25	6
15.30 - 16.30	5	6.5	133	133	484	72.6	6	622	212.1	6
15.45 - 16.45	4	5.2	139	139	472	70.8	8	615	215	8
16.00 - 17.00	3	3.9	144	144	475	71.25	7	622	219.15	7
16.15 - 17.15	4	5.2	141	141	477	71.55	4	622	217.75	4
16.30 - 17.30	5	6.5	136	136	499	74.85	4	640	217.35	4
16.45 - 17.45	6	7.8	139	139	516	77.4	2	661	224.2	2
17.00 - 18.00	7	9.1	121	121	483	72.45	1	611	202.55	1
17.15 - 18.15	4	5.2	110	110	432	64.8	1	546	180	1
17.30 - 18.30	4	5.2	126	126	385	57.75	0	515	188.95	0
17.45 - 18.45	4	5.2	114	114	358	53.7	0	476	172.9	0
18.00 - 19.00	3	3.9	121	121	357	53.55	0	481	178.45	0
18.15 - 19.15	3	3.9	128	128	394	59.1	0	525	191	0
18.30 - 19.30	2	2.6	115	115	394	59.1	0	511	176.7	0
18.45 - 19.45	2	2.6	110	110	375	56.25	0	487	168.85	0
19.00 - 20.00	5	6.5	121	121	369	55.35	0	495	182.85	0
19.15 - 20.15	5	6.5	121	121	344	51.6	0	470	179.1	0
19.30 - 20.30	5	6.5	116	116	342	51.3	0	463	173.8	0
19.45 - 20.45	3	3.9	122	122	320	48	0	445	173.9	0
20.00 - 21.00	0	0	109	109	329	49.35	0	438	158.35	0

PERIODE WAKTU	JENIS KENDARAAN								JUMLAH		
	HV	Ekr Terlindung	LV	Ekr Terlindung	MC	Ekr Terlindung	UM	kendaraan Bermotor	Qkbm	Qktb	
20.15 - 21.15	0	0	99	99	336	50.4	0	435	149.4	0	
20.30 - 21.30	2	2.6	108	108	345	51.75	0	455	162.35	0	
20.45 - 21.45	3	3.9	110	110	354	53.1	0	467	167	0	
21.00 - 22.00	5	6.5	121	121	339	50.85	0	465	178.35	0	
21.15 - 22.15	5	6.5	124	124	319	47.85	0	448	178.35	0	
21.30 - 22.30	4	5.2	112	112	301	45.15	0	417	162.35	0	
21.45 - 22.45	3	3.9	100	100	286	42.9	0	389	146.8	0	
22.00 - 23.00	2	2.6	76	76	268	40.2	0	346	118.8	0	
22.15 - 23.15	4	5.2	65	65	252	37.8	0	321	108	0	
22.30 - 23.30	6	7.8	56	56	234	35.1	0	296	98.9	0	
22.45 - 23.45	8	10.4	46	46	213	31.95	0	267	88.35	0	
23.00 - 24.00	9	11.7	46	46	183	27.45	0	238	85.15	0	
23.15 - 00.15	9	11.7	44	44	156	23.4	0	209	79.1	0	
23.30 - 00.30	7	9.1	44	44	123	18.45	0	174	71.55	0	
23.45 - 00.45	5	6.5	51	51	92	13.8	0	148	71.3	0	
00.00 - 01.00	5	6.5	48	48	73	10.95	0	126	65.45	0	
00.15 - 01.15	5	6.5	44	44	58	8.7	0	107	59.2	0	
00.30 - 01.30	4	5.2	41	41	51	7.65	0	96	53.85	0	
00.45 - 01.45	4	5.2	30	30	52	7.8	0	86	43	0	
01.00 - 02.00	2	2.6	26	26	49	7.35	0	77	35.95	0	
01.15 - 02.15	1	1.3	25	25	46	6.9	0	72	33.2	0	
01.30 - 02.30	1	1.3	19	19	46	6.9	0	66	27.2	0	
01.45 - 02.45	2	2.6	17	17	37	5.55	0	56	25.15	0	
02.00 - 03.00	2	2.6	14	14	36	5.4	0	52	22	0	
02.15 - 03.15	1	1.3	9	9	59	8.85	0	69	19.15	0	
02.30 - 03.30	2	2.6	6	6	70	10.5	0	78	19.1	0	
02.45 - 03.45	2	2.6	5	5	82	12.3	0	89	19.9	0	
03.00 - 04.00	2	2.6	3	3	92	13.8	0	97	19.4	0	
03.15 - 04.15	2	2.6	3	3	111	16.65	0	116	22.25	0	
03.30 - 04.30	2	2.6	7	7	119	17.85	0	128	27.45	0	
03.45 - 04.45	2	2.6	10	10	147	22.05	0	159	34.65	0	
04.00 - 05.00	3	3.9	17	17	148	22.2	0	168	43.1	0	
04.15 - 05.15	4	5.2	22	22	150	22.5	0	176	49.7	0	
04.30 - 05.30	12	15.6	40	40	137	20.55	0	189	76.15	0	
04.45 - 05.45	6	7.8	40	40	149	22.35	0	195	70.15	0	
05.00 - 06.00	9	11.7	43	43	153	22.95	0	205	77.65	0	

## Volume Kendaraan (U-S)

PERIODE WAKTU	JENIS KENDARAAN							JUMLAH		
	HV	Ekr Terlindung	LV	Ekr Terlindung	MC	Ekr Terlindung	UM	kendaraan Bermotor	Qkbm	Qktb
	Skr/jam	Skr/jam	Skr/jam	Skr/jam	Skr/jam	Skr/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam
06.00 - 07.00	11	14.3	228	228	715	107.25	0	954	349.55	0
06.15 - 07.15	13	16.9	261	261	837	125.55	0	1111	403.45	0
06.30 - 07.30	9	11.7	288	288	1085	162.75	0	1382	462.45	0
06.45 - 07.45	9	11.7	309	309	1122	168.3	1	1440	489	1
07.00 - 08.00	8	10.4	330	330	1225	183.75	1	1563	524.15	1
07.15 - 08.15	5	6.5	314	314	1264	189.6	1	1583	510.1	1
07.30 - 08.30	10	13	297	297	1111	166.65	1	1418	476.65	1
07.45 - 08.45	14	18.2	299	299	1054	158.1	0	1367	475.3	0
08.00 - 09.00	16	20.8	295	295	935	140.25	0	1246	456.05	0
08.15 - 09.15	18	23.4	287	287	761	114.15	0	1066	424.55	0
08.30 - 09.30	17	22.1	287	287	700	105	0	1004	414.1	0
08.45 - 09.45	16	20.8	305	305	727	109.05	0	1048	434.85	0
09.00 - 10.00	15	19.5	310	310	671	100.65	0	996	430.15	0
09.15 - 10.15	18	23.4	346	346	727	109.05	0	1091	478.45	0
09.30 - 10.30	20	26	356	356	766	114.9	0	1142	496.9	0
09.45 - 10.45	18	23.4	343	343	718	107.7	0	1079	474.1	0
10.00 - 11.00	21	27.3	330	330	698	104.7	0	1049	462	0
10.15 - 11.15	19	24.7	305	305	692	103.8	0	1016	433.5	0
10.30 - 11.30	14	18.2	289	289	657	98.55	0	960	405.75	0
10.45 - 11.45	16	20.8	275	275	701	105.15	0	992	400.95	0
11.00 - 12.00	14	18.2	270	270	716	107.4	0	1000	395.6	0
11.15 - 12.15	16	20.8	285	285	718	107.7	0	1019	413.5	0
11.30 - 12.30	19	24.7	302	302	696	104.4	0	1017	431.1	0
11.45 - 12.45	20	26	299	299	691	103.65	0	1010	428.65	0
12.00 - 13.00	21	27.3	327	327	787	118.05	0	1135	472.35	0
12.15 - 13.15	19	24.7	314	314	799	119.85	1	1132	458.55	1
13.30 - 14.30	16	20.8	285	285	853	127.95	1	1154	433.75	1
12.45 - 13.45	17	22.1	310	310	910	136.5	1	1237	468.6	1
13.00 - 14.00	18	23.4	293	293	869	130.35	1	1180	446.75	1
13.15 - 14.15	20	26	313	313	933	139.95	0	1266	478.95	0
13.30 - 14.30	27	35.1	333	333	974	146.1	0	1334	514.2	0
13.45 - 14.45	24	31.2	339	339	990	148.5	0	1353	518.7	0
14.00 - 15.00	29	37.7	358	358	1032	154.8	0	1419	550.5	0
14.15 - 15.15	30	39	357	357	1065	159.75	0	1452	555.75	0
14.30 - 15.30	24	31.2	376	376	1142	171.3	0	1542	578.5	0
14.45 - 14.45	20	26	363	363	1158	173.7	0	1541	562.7	0
15.00 - 16.00	14	18.2	340	340	1306	195.9	0	1660	554.1	0
15.15 - 16.15	9	11.7	334	334	1449	217.35	0	1792	563.05	0
15.30 - 16.30	11	14.3	313	313	1635	245.25	0	1959	572.55	0
15.45 - 16.45	18	23.4	294	294	1743	261.45	2	2055	578.85	2
16.00 - 17.00	16	20.8	303	303	1684	252.6	2	2003	576.4	2
16.15 - 17.15	13	16.9	309	309	1629	244.35	2	1951	570.25	2
16.30 - 17.30	11	14.3	331	331	1527	229.05	2	1869	574.35	2
16.45 - 17.45	9	11.7	360	360	1542	231.3	0	1911	603	0
17.00 - 18.00	10	13	357	357	1519	227.85	0	1886	597.85	0
17.15 - 18.15	13	16.9	361	361	1401	210.15	0	1775	588.05	0
17.30 - 18.30	12	15.6	322	322	1139	170.85	0	1473	508.45	0
17.45 - 18.45	11	14.3	281	281	907	136.05	0	1199	431.35	0
18.00 - 19.00	12	15.6	259	259	777	116.55	0	1048	391.15	0
18.15 - 19.15	12	15.6	225	225	680	102	0	917	342.6	0
18.30 - 19.30	17	22.1	211	211	765	114.75	0	993	347.85	0
18.45 - 19.45	14	18.2	219	219	712	106.8	0	945	344	0
19.00 - 20.00	13	16.9	219	219	718	107.7	0	950	343.6	0

PERIODE WAKTU	JENIS KENDARAAN							JUMLAH		
	HV	Ekr Terlindung	LV	Ekr Terlindung	MC	Ekr Terlindung	UM	kendaraan Bermotor	Qkbm	Qktb
	Skr/jam	Skr/jam	Skr/jam	Skr/jam	Skr/jam	Skr/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam
19.15 - 20.15	10	13	208	208	705	105.75	0	923	326.75	0
19.30 - 20.30	6	7.8	225	225	694	104.1	0	925	336.9	0
19.45 - 20.45	10	13	242	242	661	99.15	0	913	354.15	0
20.00 - 21.00	9	11.7	248	248	645	96.75	0	902	356.45	0
20.15 - 21.15	12	15.6	263	263	622	93.3	0	897	371.9	0
20.30 - 21.30	14	18.2	273	273	600	90	0	887	381.2	0
20.45 - 21.45	11	14.3	264	264	603	90.45	0	878	368.75	0
21.00 - 22.00	9	11.7	248	248	614	92.1	0	871	351.8	0
21.15 - 22.15	0	0	81	81	787	118.05	1	868	199.05	1
21.30 - 22.30	0	0	69	69	787	118.05	1	856	187.05	1
21.45 - 22.45	0	0	72	72	772	115.8	1	844	187.8	1
22.00 - 23.00	0	0	76	76	755	113.25	0	831	189.25	0
22.15 - 23.15	0	0	80	80	745	111.75	0	825	191.75	0
22.30 - 23.30	0	0	81	81	736	110.4	0	817	191.4	0
22.45 - 23.45	0	0	87	87	715	107.25	0	802	194.25	0
23.00 - 24.00	0	0	89	89	698	104.7	0	787	193.7	0
23.15 - 00.15	0	0	92	92	688	103.2	0	780	195.2	0
23.30 - 00.30	0	0	98	98	675	101.25	0	773	199.25	0
23.45 - 00.45	0	0	101	101	659	98.85	0	760	199.85	0
00.00 - 01.00	0	0	107	107	644	96.6	0	751	203.6	0
00.15 - 01.15	0	0	110	110	631	94.65	0	741	204.65	0
00.30 - 01.30	0	0	117	117	619	92.85	0	736	209.85	0
00.45 - 01.45	0	0	120	120	608	91.2	0	728	211.2	0
01.00 - 02.00	0	0	129	129	591	88.65	0	720	217.65	0
01.15 - 02.15	0	0	127	127	590	88.5	0	717	215.5	0
01.30 - 02.30	0	0	130	130	582	87.3	0	712	217.3	0
01.45 - 02.45	0	0	138	138	560	84	0	698	222	0
02.00 - 03.00	0	0	148	148	539	80.85	0	687	228.85	0
02.15 - 03.15	0	0	152	152	526	78.9	0	678	230.9	0
02.30 - 03.30	0	0	160	160	530	79.5	0	690	239.5	0
02.45 - 03.45	0	0	165	165	539	80.85	0	704	245.85	0
03.00 - 04.00	0	0	170	170	558	83.7	0	728	253.7	0
03.15 - 04.15	0	0	179	179	572	85.8	0	751	264.8	0
03.30 - 04.30	0	0	187	187	581	87.15	0	768	274.15	0
03.45 - 04.45	0	0	191	191	588	88.2	0	779	279.2	0
04.00 - 05.00	0	0	195	195	603	90.45	0	798	285.45	0
04.15 - 05.15	0	0	201	201	626	93.9	0	827	294.9	0
04.30 - 05.30	0	0	207	207	639	95.85	0	846	302.85	0
04.45 - 05.45	0	0	210	210	677	101.55	0	887	311.55	0
05.00 - 06.00	0	0	219	219	689	103.35	0	908	322.35	0

**Lampiran 1 Volume Lalu Lintas Lengan Timur**  
**Volume Kendaraan (T-S)**

PERIODE WAKTU	JENIS KENDARAAN								JUMLAH		
	HV	Ekr Terlindung	LV	Ekr Terlindung	MC	Ekr Terlindung	UM	kendaraan Bermotor	Qkbm	Qktb	
	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam
06.00 - 07.00	39	50.7	111	111	218	32.7	1	368	194.4	1	
06.15 - 07.15	29	37.7	145	145	288	43.2	1	462	225.9	1	
06.30 - 07.30	27	35.1	182	182	374	56.1	1	583	273.2	1	
06.45 - 07.45	32	41.6	204	204	424	63.6	1	660	309.2	1	
07.00 - 08.00	30	39	219	219	506	75.9	2	755	333.9	2	
07.15 - 08.15	42	54.6	221	221	524	78.6	2	787	354.2	2	
07.30 - 08.30	52	67.6	187	187	485	72.75	1	724	327.35	1	
07.45 - 08.45	51	66.3	175	175	447	67.05	1	673	308.35	1	
08.00 - 09.00	56	72.8	154	154	368	55.2	0	578	282	0	
08.15 - 09.15	57	74.1	153	153	314	47.1	0	524	274.2	0	
08.30 - 09.30	69	89.7	161	161	285	42.75	0	515	293.45	0	
08.45 - 09.45	78	101.4	157	157	283	42.45	0	518	300.85	0	
09.00 - 10.00	87	113.1	175	175	276	41.4	0	538	329.5	0	
09.15 - 10.15	85	110.5	167	167	266	39.9	0	518	317.4	0	
09.30 - 10.30	74	96.2	159	159	247	37.05	5	480	292.25	5	
09.45 - 10.45	68	88.4	165	165	221	33.15	5	454	286.55	5	
10.00 - 11.00	57	74.1	162	162	212	31.8	5	431	267.9	5	
10.15 - 11.15	58	75.4	161	161	205	30.75	5	424	267.15	5	
10.30 - 11.30	59	76.7	178	178	213	31.95	0	450	286.65	0	
10.45 - 11.45	63	81.9	172	172	216	32.4	0	451	286.3	0	
11.00 - 12.00	71	92.3	165	165	206	30.9	0	442	288.2	0	
11.15 - 12.15	64	83.2	158	158	214	32.1	0	436	273.3	0	
11.30 - 12.30	64	83.2	145	145	206	30.9	0	415	259.1	0	
11.45 - 12.45	58	75.4	130	130	186	27.9	0	374	233.3	0	
12.00 - 13.00	56	72.8	122	122	190	28.5	0	368	223.3	0	
12.15 - 13.15	52	67.6	113	113	180	27	0	345	207.6	0	
13.30 - 14.30	46	59.8	118	118	193	28.95	0	357	206.75	0	
12.45 - 13.45	47	61.1	122	122	204	30.6	0	373	213.7	0	
13.00 - 14.00	45	58.5	117	117	191	28.65	0	353	204.15	0	
13.15 - 14.15	56	72.8	132	132	200	30	0	388	234.8	0	
13.30 - 14.30	58	75.4	128	128	186	27.9	0	372	231.3	0	
13.45 - 14.45	57	74.1	126	126	181	27.15	0	364	227.25	0	
14.00 - 15.00	57	74.1	134	134	176	26.4	0	367	234.5	0	
14.15 - 15.15	54	70.2	149	149	182	27.3	0	385	246.5	0	
14.30 - 15.30	59	76.7	163	163	212	31.8	0	434	271.5	0	
14.45 - 14.45	60	78	192	192	264	39.6	0	516	309.6	0	
15.00 - 16.00	63	81.9	223	223	321	48.15	0	607	353.05	0	
15.15 - 16.15	56	72.8	220	220	367	55.05	0	643	347.85	0	
15.30 - 16.30	48	62.4	224	224	370	55.5	1	642	341.9	1	
15.45 - 16.45	48	62.4	220	220	370	55.5	1	638	337.9	1	
16.00 - 17.00	41	53.3	195	195	364	54.6	2	600	302.9	2	
16.15 - 17.15	47	61.1	198	198	346	51.9	4	591	311	4	
16.30 - 17.30	53	68.9	189	189	364	54.6	3	606	312.5	3	
16.45 - 17.45	51	66.3	187	187	336	50.4	4	574	303.7	4	
17.00 - 18.00	52	67.6	191	191	318	47.7	3	561	306.3	3	
17.15 - 18.15	47	61.1	181	181	287	43.05	1	515	285.15	1	
17.30 - 18.30	41	53.3	173	173	243	36.45	1	457	262.75	1	
17.45 - 18.45	42	54.6	155	155	225	33.75	0	422	243.35	0	
18.00 - 19.00	35	45.5	142	142	211	31.65	0	388	219.15	0	
18.15 - 19.15	29	37.7	137	137	190	28.5	0	356	203.2	0	
18.30 - 19.30	24	31.2	138	138	193	28.95	0	355	198.15	0	
18.45 - 19.45	17	22.1	137	137	184	27.6	0	338	186.7	0	
19.00 - 20.00	18	23.4	136	136	156	23.4	0	310	182.8	0	
19.15 - 20.15	20	26	138	138	161	24.15	0	319	188.15	0	
19.30 - 20.30	22	28.6	134	134	144	21.6	0	300	184.2	0	
19.45 - 20.45	20	26	126	126	122	18.3	0	268	170.3	0	
20.00 - 21.00	17	22.1	118	118	112	16.8	0	247	156.9	0	

PERIODE WAKTU	JENIS KENDARAAN								JUMLAH		
	HV	Ekr Terlindung	LV	Ekr Terlindung	MC	Ekr Terlindung	UM	kendaraan Bermotor	Qkbm	Qktb	
	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam
20.15 - 21.15	15	19.5	101	101	89	13.35	0	205	133.85	0	
20.30 - 21.30	12	15.6	89	89	70	10.5	0	171	115.1	0	
20.45 - 21.45	13	16.9	89	89	69	10.35	0	171	116.25	0	
21.00 - 22.00	13	16.9	81	81	62	9.3	0	156	107.2	0	
21.15 - 22.15	1	1.3	242	242	60	9	2	303	252.3	2	
21.30 - 22.30	1	1.3	271	271	59	8.85	1	331	281.15	1	
21.45 - 22.45	1	1.3	278	278	58	8.7	0	337	288	0	
22.00 - 23.00	0	0	243	243	57	8.55	0	300	251.55	0	
22.15 - 23.15	1	1.3	217	217	56	8.4	0	274	226.7	0	
22.30 - 23.30	1	1.3	192	192	53	7.95	0	246	201.25	0	
22.45 - 23.45	2	2.6	170	170	52	7.8	0	224	180.4	0	
23.00 - 24.00	3	3.9	148	148	50	7.5	0	201	159.4	0	
23.15 - 00.15	3	3.9	130	130	51	7.65	0	184	141.55	0	
23.30 - 00.30	3	3.9	115	115	40	6	0	158	124.9	0	
23.45 - 00.45	2	2.6	105	105	45	6.75	0	152	114.35	0	
00.00 - 01.00	1	1.3	98	98	43	6.45	0	142	105.75	0	
00.15 - 01.15	1	1.3	93	93	44	6.6	0	138	100.9	0	
00.30 - 01.30	1	1.3	92	92	47	7.05	0	140	100.35	0	
00.45 - 01.45	1	1.3	89	89	40	6	0	130	96.3	0	
01.00 - 02.00	1	1.3	87	87	38	5.7	0	126	94	0	
01.15 - 02.15	1	1.3	85	85	37	5.55	0	123	91.85	0	
01.30 - 02.30	1	1.3	78	78	36	5.4	0	115	84.7	0	
01.45 - 02.45	2	2.6	73	73	35	5.25	0	110	80.85	0	
02.00 - 03.00	2	2.6	62	62	75	11.25	0	139	75.85	0	
02.15 - 03.15	1	1.3	53	53	113	16.95	0	167	71.25	0	
02.30 - 03.30	2	2.6	44	44	151	22.65	0	197	69.25	0	
02.45 - 03.45	19	24.7	35	35	161	24.15	0	215	83.85	0	
03.00 - 04.00	20	26	45	45	163	24.45	0	228	95.45	0	
03.15 - 04.15	18	23.4	58	58	161	24.15	0	237	105.55	0	
03.30 - 04.30	17	22.1	69	69	161	24.15	0	247	115.25	0	
03.45 - 04.45	23	29.9	66	66	172	25.8	0	261	121.7	0	
04.00 - 05.00	28	36.4	73	73	177	26.55	0	278	135.95	0	
04.15 - 05.15	30	39	80	80	179	26.85	0	289	145.85	0	
04.30 - 05.30	32	41.6	91	91	173	25.95	0	296	158.55	0	
04.45 - 05.45	35	45.5	100	100	188	28.2	0	323	173.7	0	
05.00 - 06.00	38	49.4	107	107	202	30.3	0	347	186.7	0	</td

## Volume Kendaraan (T-U)

PERIODE WAKTU	JENIS KENDARAAN							JUMLAH		
	HV	Ekr Terlindung	LV	Ekr Terlindung	MC	Ekr Terlindung	UM	kendaraan Bermotor	Qkbm	Qktb
	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam
06.00 - 07.00	13	16.9	204	204	992	148.8	11	1209	369.7	11
06.15 - 07.15	14	18.2	167	167	1012	151.8	7	1193	337	7
06.30 - 07.30	12	15.6	173	173	1000	150	4	1185	338.6	4
06.45 - 07.45	15	19.5	164	164	986	147.9	2	1165	331.4	2
07.00 - 08.00	13	16.9	202	202	894	134.1	2	1109	353	2
07.15 - 08.15	15	19.5	177	177	973	145.95	3	1165	342.45	3
07.30 - 08.30	19	24.7	182	182	904	135.6	4	1105	342.3	4
07.45 - 08.45	18	23.4	194	194	879	131.85	5	1091	349.25	5
08.00 - 09.00	22	28.6	205	205	771	115.65	5	998	349.25	5
08.15 - 09.15	26	33.8	231	231	669	100.35	5	926	365.15	5
08.30 - 09.30	25	32.5	226	226	642	96.3	7	893	354.8	7
08.45 - 09.45	21	27.3	206	206	547	82.05	6	774	315.35	6
09.00 - 10.00	21	27.3	210	210	505	75.75	4	736	313.05	4
09.15 - 10.15	14	18.2	190	190	480	72	3	684	280.2	3
09.30 - 10.30	12	15.6	199	199	458	68.7	0	669	283.3	0
09.45 - 10.45	15	19.5	194	194	435	65.25	1	644	278.75	1
10.00 - 11.00	13	16.9	183	183	400	60	1	596	259.9	1
10.15 - 11.15	13	16.9	197	197	389	58.35	4	599	272.25	4
10.30 - 11.30	13	16.9	192	192	348	52.2	5	553	261.1	5
10.45 - 11.45	10	13	201	201	356	53.4	9	567	267.4	9
11.00 - 12.00	14	18.2	203	203	332	49.8	9	549	271	9
11.15 - 12.15	14	18.2	206	206	340	51	11	560	275.2	11
11.30 - 12.30	15	19.5	218	218	350	52.5	13	583	290	13
11.45 - 12.45	15	19.5	225	225	355	53.25	10	595	297.75	10
12.00 - 13.00	10	13	231	231	378	56.7	12	619	300.7	12
12.15 - 13.15	10	13	240	240	389	58.35	7	639	311.35	7
13.30 - 14.30	8	10.4	229	229	422	63.3	4	659	302.7	4
12.45 - 13.45	11	14.3	238	238	442	66.3	2	691	318.6	2
13.00 - 14.00	9	11.7	240	240	450	67.5	0	699	319.2	0
13.15 - 14.15	9	11.7	203	203	403	60.45	0	615	275.15	0
13.30 - 14.30	11	14.3	201	201	346	51.9	5	558	267.2	5
13.45 - 14.45	12	15.6	185	185	346	51.9	5	543	252.5	5
14.00 - 15.00	18	23.4	190	190	352	52.8	5	560	266.2	5
14.15 - 15.15	20	26	228	228	406	60.9	5	654	314.9	5
14.30 - 15.30	21	27.3	233	233	445	66.75	3	699	327.05	3
14.45 - 14.45	19	24.7	220	220	412	61.8	3	651	306.5	3
15.00 - 16.00	14	18.2	220	220	391	58.65	8	625	296.85	8
15.15 - 16.15	15	19.5	202	202	386	57.9	10	603	279.4	10
15.30 - 16.30	14	18.2	201	201	387	58.05	10	602	277.25	10
15.45 - 16.45	12	15.6	212	212	393	58.95	11	617	286.55	11
16.00 - 17.00	13	16.9	195	195	416	62.4	11	624	274.3	11
16.15 - 17.15	13	16.9	193	193	409	61.35	11	615	271.25	11
16.30 - 17.30	11	14.3	189	189	427	64.05	9	627	267.35	9
16.45 - 17.45	12	15.6	181	181	437	65.55	9	630	262.15	9
17.00 - 18.00	11	14.3	171	171	399	59.85	4	581	245.15	4
17.15 - 18.15	5	6.5	153	153	371	55.65	4	529	215.15	4
17.30 - 18.30	7	9.1	149	149	328	49.2	3	484	207.3	3
17.45 - 18.45	6	7.8	153	153	321	48.15	2	480	208.95	2
18.00 - 19.00	6	7.8	152	152	315	47.25	2	473	207.05	2
18.15 - 19.15	8	10.4	143	143	282	42.3	1	433	195.7	1
18.30 - 19.30	6	7.8	143	143	275	41.25	1	424	192.05	1
18.45 - 19.45	7	9.1	139	139	240	36	1	386	184.1	1
19.00 - 20.00	7	9.1	145	145	222	33.3	1	374	187.4	1
19.15 - 20.15	9	11.7	153	153	229	34.35	3	391	199.05	3
19.30 - 20.30	10	13	165	165	226	33.9	3	401	211.9	3
19.45 - 20.45	8	10.4	150	150	208	31.2	3	366	191.6	3
20.00 - 21.00	7	9.1	137	137	203	30.45	3	347	176.55	3

PERIODE WAKTU	JENIS KENDARAAN							JUMLAH		
	HV	Ekr Terlindung	LV	Ekr Terlindung	MC	Ekr Terlindung	UM	kendaraan Bermotor	Qkbm	Qktb
	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam
20.15 - 21.15	6	7.8	150	150	199	29.85	0	355	187.65	0
20.30 - 21.30	6	7.8	141	141	187	28.05	1	334	176.85	1
20.45 - 21.45	6	7.8	157	157	177	26.55	2	340	191.35	2
21.00 - 22.00	6	7.8	179	179	152	22.8	2	337	209.6	2
21.15 - 22.15	1	1.3	115	115	212	31.8	0	328	148.1	0
21.30 - 22.30	1	1.3	114	114	202	30.3	0	317	145.6	0
21.45 - 22.45	1	1.3	116	116	185	27.75	0	302	145.05	0
22.00 - 23.00	1	1.3	110	110	187	28.05	0	298	139.35	0
22.15 - 23.15	2	2.6	105	105	181	27.15	0	288	134.75	0
22.30 - 23.30	2	2.6	102	102	174	26.1	0	278	130.7	0
22.45 - 23.45	2	2.6	98	98	167	25.05	0	267	125.65	0
23.00 - 24.00	2	2.6	86	86	155	23.25	0	243	111.85	0
23.15 - 00.15	1	1.3	80	80	148	22.2	0	229	103.5	0
23.30 - 00.30	1	1.3	77	77	152	22.8	0	230	101.1	0
23.45 - 00.45	1	1.3	76	76	158	23.7	0	235	101	0
00.00 - 01.00	0	0	74	74	153	22.95	0	227	96.95	0
00.15 - 01.15	0	0	74	74	148	22.2	0	222	96.2	0
00.30 - 01.30	0	0	71	71	143	21.45	0	214	92.45	0
00.45 - 01.45	0	0	74	74	136	20.4	0	210	94.4	0
01.00 - 02.00	0	0	67	67	122	18.3	0	189	85.3	0
01.15 - 02.15	0	0	68	68	113	16.95	0	181	84.95	0
01.30 - 02.30	0	0	72	72	107	16.05	0	179	88.05	0
01.45 - 02.45	0	0	69	69	99	14.85	0	168	83.85	0
02.00 - 03.00	0	0	90	90	111	16.65	0	201	106.65	0
02.15 - 03.15	7	9.1	126	126	141	21.15	0	274	156.25	0
02.30 - 03.30	8	10.4	146	146	212	31.8	0	366	188.2	0
02.45 - 03.45	9	11.7	150	150	288	43.2	0	447	204.9	0
03.00 - 04.00	8	10.4	148	148	333	49.95	0	489	208.35	0
03.15 - 04.15	9	11.7	150	150	340	51	0	499	212.7	0
03.30 - 04.30	8	10.4	157	157	344	51.6	0	509	219	0
03.45 - 04.45	10	13	168	168	411	61.65	0	589	242.65	0
04.00 - 05.00	9	11.7	170	170	504	75.6	0	683	257.3	0
04.15 - 05.15	8	10.4	178	178	582	87.3	0	768	275.7	0
04.30 - 05.30	9	11.7	189	189	669	100.35	0	867	301.05	0
04.45 - 05.45	10	13	199	199	778	116.7	0	987	328.7	0
05.00 - 06.00	10	13	201	201	888	133.2	0	1099	347.2	0

## Volume Kendaraan (T-B)

PERIODE WAKTU	JENIS KENDARAAN								JUMLAH		
	HV	Ekr Terlindung	LV	Ekr Terlindung	MC	Ekr Terlindung	UM	kendaraan Bermotor	Qkbm	Qktb	
	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam
06.00 - 07.00	12	15.6	497	497	2466	369.9	6	2975	882.5	6	
06.15 - 07.15	12	15.6	552	552	2315	347.25	7	2879	914.85	7	
06.30 - 07.30	11	14.3	530	530	2252	337.8	6	2793	882.1	6	
06.45 - 07.45	13	16.9	530	530	2141	321.15	5	2684	868.05	5	
07.00 - 08.00	13	16.9	486	486	2073	310.95	3	2572	813.85	3	
07.15 - 08.15	13	16.9	461	461	2053	307.95	2	2527	785.85	2	
07.30 - 08.30	14	18.2	450	450	2023	303.45	2	2487	771.65	2	
07.45 - 08.45	16	20.8	426	426	1950	292.5	3	2392	739.3	3	
08.00 - 09.00	20	26	431	431	1891	283.65	4	2342	740.65	4	
08.15 - 09.15	20	26	415	415	1814	272.1	4	2249	713.1	4	
08.30 - 09.30	24	31.2	408	408	1687	253.05	7	2119	692.25	7	
08.45 - 09.45	26	33.8	409	409	1519	227.85	4	1954	670.65	4	
09.00 - 10.00	23	29.9	438	438	1436	215.4	3	1897	683.3	3	
09.15 - 10.15	26	33.8	444	444	1340	201	4	1810	678.8	4	
09.30 - 10.30	20	26	460	460	1279	191.85	1	1759	677.85	1	
09.45 - 10.45	13	16.9	465	465	1251	187.65	1	1729	669.55	1	
10.00 - 11.00	15	19.5	496	496	1141	171.15	2	1652	686.65	2	
10.15 - 11.15	12	15.6	508	508	1076	161.4	1	1596	685	1	
10.30 - 11.30	16	20.8	506	506	1074	161.1	3	1596	687.9	3	
10.45 - 11.45	18	23.4	492	492	968	145.2	3	1478	660.6	3	
11.00 - 12.00	15	19.5	453	453	1080	162	2	1548	634.5	2	
11.15 - 12.15	16	20.8	440	440	1104	165.6	2	1560	626.4	2	
11.30 - 12.30	14	18.2	445	445	1064	159.6	0	1523	622.8	0	
11.45 - 12.45	16	20.8	430	430	1095	164.25	0	1541	615.05	0	
12.00 - 13.00	13	16.9	405	405	983	147.45	0	1401	569.35	0	
12.15 - 13.15	9	11.7	408	408	965	144.75	1	1382	564.45	1	
13.30 - 14.30	17	22.1	410	410	1017	152.55	1	1444	584.65	1	
12.45 - 13.45	15	19.5	419	419	1086	162.9	1	1520	601.4	1	
13.00 - 14.00	20	26	400	400	1114	167.1	1	1534	593.1	1	
13.15 - 14.15	24	31.2	404	404	1130	169.5	0	1558	604.7	0	
13.30 - 14.30	21	27.3	415	415	1080	162	0	1516	604.3	0	
13.45 - 14.45	21	27.3	445	445	1094	164.1	0	1560	636.4	0	
14.00 - 15.00	24	31.2	525	525	1238	185.7	0	1787	741.9	0	
14.15 - 15.15	21	27.3	525	525	1316	197.4	0	1862	749.7	0	
14.30 - 15.30	18	23.4	523	523	1274	191.1	0	1815	737.5	0	
14.45 - 15.45	14	18.2	524	524	1251	187.65	0	1789	729.85	0	
15.00 - 16.00	9	11.7	475	475	1164	174.6	2	1648	661.3	2	
15.15 - 16.15	13	16.9	479	479	1124	168.6	4	1616	664.5	4	
15.30 - 16.30	10	13	492	492	1211	181.65	4	1713	686.65	4	
15.45 - 16.45	10	13	457	457	1227	184.05	5	1694	654.05	5	
16.00 - 17.00	9	11.7	476	476	1302	195.3	6	1787	683	6	
16.15 - 17.15	5	6.5	474	474	1295	194.25	4	1774	674.75	4	
16.30 - 17.30	4	5.2	448	448	1208	181.2	4	1660	634.4	4	
16.45 - 17.45	6	7.8	467	467	1167	175.05	4	1640	649.85	4	
17.00 - 18.00	4	5.2	448	448	1053	157.95	1	1505	611.15	1	
17.15 - 18.15	7	9.1	432	432	1017	152.55	1	1456	593.65	1	
17.30 - 18.30	7	9.1	414	414	1011	151.65	1	1432	574.75	1	
17.45 - 18.45	7	9.1	391	391	958	143.7	2	1356	543.8	2	
18.00 - 19.00	8	10.4	366	366	889	133.35	2	1263	509.75	2	
18.15 - 19.15	5	6.5	337	337	759	113.85	2	1101	457.35	2	
18.30 - 19.30	6	7.8	318	318	642	96.3	2	966	422.1	2	
18.45 - 19.45	5	6.5	296	296	520	78	0	821	380.5	0	
19.00 - 20.00	6	7.8	282	282	379	56.85	0	667	346.65	0	
19.15 - 20.15	5	6.5	272	272	364	54.6	0	641	333.1	0	
19.30 - 20.30	4	5.2	259	259	327	49.05	1	590	313.25	1	
19.45 - 20.45	3	3.9	230	230	280	42	1	513	275.9	1	
20.00 - 21.00	1	1.3	217	217	281	42.15	1	499	260.45	1	

PERIODE WAKTU	JENIS KENDARAAN								JUMLAH		
	HV	Ekr Terlindung	LV	Ekr Terlindung	MC	Ekr Terlindung	UM	kendaraan Bermotor	Qkbm	Qktb	
	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam	Skr/jam	kend/jam
20.15 - 21.15	1	1.3	260	260	275	41.25	1	536	302.55	1	
20.30 - 21.30	3	3.9	279	279	299	44.85	0	581	327.75	0	
20.45 - 21.45	4	5.2	301	301	323	48.45	4	628	354.65	4	
21.00 - 22.00	5	6.5	310	310	344	51.6	4	659	368.1	4	
21.15 - 22.15	39	50.7	445	445	396	59.4	3	880	555.1	3	
21.30 - 22.30	29	37.7	438	438	289	43.35	0	756	519.05	0	
21.45 - 22.45	16	20.8	421	421	200	30	0	637	471.8	0	
22.00 - 23.00	8	10.4	398	398	122	18.3	0	528	426.7	0	
22.15 - 23.15	9	11.7	385	385	113	16.95	0	507	413.65	0	
22.30 - 23.30	10	13	363	363	109	16.35	0	482	392.35	0	
22.45 - 23.45	13	16.9	342	342	107	16.05	0	462	374.95	0	
23.00 - 24.00	13	16.9	323	323	105	15.75	0	441	355.65	0	
23.15 - 00.15	12	15.6	302	302	98	14.7	0	412	332.3	0	
23.30 - 00.30	10	13	290	290	102	15.3	0	402	318.3	0	
23.45 - 00.45	7	9.1	277	277	108	16.2	0	392	302.3	0	
00.00 - 01.00	6	7.8	263	263	103	15.45	0	372	286.25	0	
00.15 - 01.15	5	6.5	251	251	98	14.7	0	354	272.2	0	
00.30 - 01.30	6	7.8	239	239	93	13.95	0	338	260.75	0	
00.45 - 01.45	6	7.8	224	224	84	12.6	0	314	244.4	0	
01.00 - 02.00	4	5.2	213	213	75	11.25	0	292	229.45	0	
01.15 - 02.15	3	3.9	197	197	129	19.35	0	329	220.25	0	
01.30 - 02.30	1	1.3	178	178	189	28.35	0	368	207.65	0	
01.45 - 02.45	2	2.6	167	167	230	34.5	0	399	204.1	0	
02.00 - 03.00	2	2.6	156	156	298	44.7	0	456	203.3	0	
02.15 - 03.15	1	1.3	152	152	613	91.95	0	766	245.25	0	
02.30 - 03.30	2	2.6	151	151	845	126.75	0	998	280.35	0	
02.45 - 03.45	3	3.9	144	144	1043	156.45	0	1190	304.35	0	
03.00 - 04.00	5	6.5	136	136	1229	184.35	0	1370	326.85	0	
03.15 - 04.15	6	7.8	125	125	1346	201.9	0	1477	334.7	0	
03.30 - 04.30	6	7.8	117	117	1476	221.4	0	1599	346.2	0	
03.45 - 04.45	7	9.1	109	109	1573	235.95	0	1689	354.05	0	
04.00 - 05.00	6	7.8	102	102	1680	252	0	1788	361.8	0	
04.15 - 05.15	7	9.1	94	94	1764	264.6	0	1865	367.7	0	
04.30 - 05.30	7	9.1	83	83	1887	283.05	0	1977	375.15	0	

## Lampiran 2 Tabel Hasil Perhitungan Kinerja Jalan (Without Project)

TAHUN 2019

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif	Arus jenuh, S												
		qKR		qKB		qSM		QKBM		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>		Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh dasar S0 skr/jam	Arus jenuh disesuaikan S skr/jam							
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )		Semua tipe pendekat					Hanya Tipe P							
		1.00		1.30		0.15									F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>		F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>						
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>E</sub>	S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>Bka</sub> x F <sub>BKi</sub>																
														m													
Timur	BkiJT	164	164	15	20	992	149	1171	333	0.22024	X	X	2	0.00597					1		0.964762						
	Bka	204	204	32	42	424	64	660	310	0.205026	1		0.00322		3	1800	1.05	0.928714	1	1	1.053307	1	1848.83705				
	Lurus	530	530	13	17	2141	322	2684	869	X	X	9	0.01025		6	3600	1.05	0.9259	1	1	1	1	3499.901139				
	Total	898	898	60	79	3557	535	4515	1512	X	X	12	0.00787		9	5400	1.05	0.92685	1	1	1	1	5340.325936				
Barat	BkiJT	151	151	4	6	628	95	783	252	0.14867		9	0.03448						1		0.976212						
	Bka	207	207	3	4	375	57	585	268		0.158112	4	0.01471		3	1800	1.05	0.924118	1	1	1.041109	1	1818.382859				
	Lurus	700	700	102	133	2275	342	3077	1175		X	4	0.00339		6	3600	1.05	0.928643	1	1	1	1	3510.270229				
	Total	1058	1058	109	143	3278	494	4445	1695		X	17	0.00993		9	5400	1.05	0.926028	1	1	1	1	5336.392574				
Utara	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308		9	0.04000						1		0.972308						
	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580		0.464744	4	0.00685		3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1.120833	1	2291.665813				
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452		X	4	0.00877		3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	2042.913158				
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248		X	17	0.01344		7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	4443.741108				
Selatan	BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108		9	0.04737						1		0.972628						
	Bka	71	71	4	6	199	30	274	107		0.101134	4	0.03604		3.5	2100	1.05	0.915586	1	1	1.026295	1	2071.952093				
	Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770		X	4	0.00517		3.5	2100	1.05	0.927933	1	1	1	1	2046.09186				
	Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058		X	17	0.01581		7	4200	1.05	0.923674	1	1	1	1	4066.083223				
BKJT	Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian, Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_{\text{t}} =$		cbs=	476.0	detik	R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =					0.939	Q Total=											
							c=	146	detik																		
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejenuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P <sub>A</sub> m	Rasio kendaraan terhenti R <sub>KH</sub>	Jumlah kendaraan terhenti N <sub>H</sub> skr				Tundaan										
							N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>			Tundaan lalu lintas rata-rata T <sub>Li</sub> det/skr				Tundaan geometri rata-rata T <sub>Gi</sub> det/skr		Tundaan total T = T <sub>Li</sub> + T <sub>Gi</sub> det/skr								
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	Hi / c	skr	skr	skr	skr																	
							$R_g = \frac{R_{Q/S} Kritis}{R_{AS}}$				$H_i = (c - H_g) \times \frac{R_{Q/S} Kritis}{\Sigma_i (R_{Q/S} Kritis)_i}$				$N_{Q2} = c \times \frac{(1-R_H)}{(1-R_H \times Df)} \times \frac{Q}{3600}$				$P_A = N_Q \times \frac{20}{L_m}$								
								$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_Q}{Q} \times c \times 3600$		$N_H = Q \times R_{KH}$		$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H \times Df)} + \frac{N_Q \times 3600}{c}$				$T_g = (1 - R_{gi}) \times P_g \times 6 + (R_{gi} \times 4)$											
310	0.16767	0.1785	35	443.214361	0.69944	0.2	14.91256	11.69356	26.60612	37.9600741	253.0671604	1.90464		590.437		178.12525		55218.82678									
869	0.24829	0.2644	35	839.017396	1.03574	0.2	6.434881	35.56047	41.99535	58.2738623	194.2462077	1.07244		931.952		86.53679768		3.894281922		90.43108		78584.60818					
1179	0.22077	0.2351	35	1280.21512	0.92094	0.2	6.477626	46.88824	53.36587	73.2829456	162.850902	1.00448		1184.284		75.48334347		3.993459938		79.47680		93703.15122					
268	0.14738	0.1569	40	498.187085	0.53795	0.3	24.73912	9.072368	33.81148	47.47116	316.4744003	2.79977		750.337		221.4235019		1.373496115		222.79700		59709.59547					
1175	0.33473	0.3564	40	961.717871	1.22177	0.3	12.66776	52.65763	65.32539	89.0695188	296.8983961	1.23378		1449.687		103.8861609		3.658836832		107.54500		126365.3723					
1443	0.27041	0.2879	40	1462.02536	0.98699	0.3	5.987456	58.1971	64.18456	87.5636151	194.5858113	0.98709		1424.370		65.55973314		4.018841593		69.57857		100401.8833					
580	0.25309	0.2695	25	392.40853	1.47805	0.2	27.7286	26.71501	54.44361	74.7055639	426.8889365	2.08310		1208.201		320.7122113		2.419361384		323.13157		187416.3122					
452	0.22125	0.2356	25	349.813897	1.29212	0.2	16.21068	19.77528	35.98596	50.3414693	287.6655387	1.76680		798.593		229.828051		2.880966666		232.70902		105184.476					
1032	0.23224	0.2473	25	760.914573	1.35626	0.2	19.85112	45.9455	65.79661	89.6915317	256.261519	1.41487		1460.144		158.0285784		3.39455816		161.42314		166588.6769					
107	0.05164	0.0550	30	425.743581	0.25132	0.2	0	3.655289	3.655289	7.66498099	43.79989137	0.75811		81.117		49.1926694		4.353009939		53.54568		5729.387689					
770	0.37633	0.4007	30	420.429834	1.83146	0.2	57.14278	39.42228	96.56506	130.305876	744.6050062	2.78305		2142.951		563.0192684		1.397885563		564.41715		434601.2086					
877	0.21569	0.2297	30	835.496553	1.04968	0.2	6.678982	36.01448	42.69346	59.1953678	169.1296224	1.08032		947.444		87.91287403		3.882778813		91.79565		80504.78754					
982															0		6		6		5892						
5513															Total jumlah kendaraan terhenti =	5016		Total tundaan =	447,090								
															Kend. terhenti rata-rata, PB,	0.91		Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	81.1								

## TAHUN 2020

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR			Lebar dasar	Arus jenuh, S																																
		qKR		qKB		qSM		QKBM		R <sub>BKI</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>	Faktor-faktor penyesuaian		Arus jenuh																														
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )		S0		Semua tipe pendekat		Hanya Tipe P		disesuaikan																									
		1.00		1.30		0.15									skr/jam	F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKI</sub>	S																								
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam						m	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>E</sub>		S = S <sub>0</sub> x F <sub>H5</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>BKI</sub> x F <sub>BKA</sub>		skr/jam																										
Timur	BkiJT	170.68792	170.68792	15.6117	21	1032.454	155	1218.75338	346.68792	0.22017	X	X	X	X	2	0.00574				1	0.964772																									
	Bka	212.31912	212.31912	33.30496	44	441.2907	67	686.9148	323.31912	0.205331		X	X	X	X	1	0.00308	3	1800	1.05	0.928767	1	1	1.053386	1	1849.081407																				
	Lurus	551.6134	551.6134	13.53014	18	2228.31	335	2793.45352	904.6134				X	X	X	X	9	0.00985	6	3600	1.05	0.92606	1	1	1	1	3500.505297																			
	Total	934.62044	934.62044	62.4468	83	3702.054	557	4699.1217	1574.62044							12	0.00756	9	5400	1.05	0.926975	1	1	1	1	5341.502515																				
Barat	BkiJT	157.15778	157.15778	4.16312	6	653.6098	99	814.93074	262.15778	0.14852	X	X	X	X	9	0.03319								1	0.976237																					
	Bka	215.44146	215.44146	3.12234	5	390.2925	59	608.8563	279.44146	0.158311		X	X	X	X	4	0.01411	3	1800	1.05	0.924355	1	1	1	1	1818.940319																				
	Lurus	728.546	728.546	106.1596	139	2367.775	356	3202.48006	1223.546				X	X	X	X	4	0.00326	6	3600	1.05	0.928697	1	1	1	1	3510.473097																			
	Total	1101.14524	1101.14524	113.445	150	3411.677	514	4626.2671	1765.14524							17	0.00954	9	5400	1.05	0.926184	1	1	1	1	5337.692529																				
Utara	BkiJT	144.66842	144.66842	4.16312	6	491.2482	74	640.0797	224.66842	0.17292	X	X	X	X	9	0.03852								1	0.972333																					
	Bka	305.98932	305.98932	18.73404	25	1814.08	273	2138.8029	603.98932	0.464872		X	X	X	X	4	0.00658	3.5	2100	1.05	0.927368	1	1	1	1	2292.001033																				
	Lurus	270.6028	270.6028	33.30496	44	1039.739	156	1343.64698	470.6028				X	X	X	X	4	0.00843	3.5	2100	1.05	0.926629	1	1	1	1	2043.216416																			
	Total	721.26054	721.26054	56.20212	75	3345.067	503	4122.52958	1299.26054							17	0.01292	7	4200	1.05	0.924834	1	1	1	1	4444.99381																				
Selatan	BkiJT	156.117	156.117	0	0	210.2376	32	366.35456	188.117	0.17091	X	X	X	X	9	0.04566								1	0.972655																					
	Bka	73.89538	73.89538	4.16312	6	207.1152	32	285.17372	111.89538	0.101658		X	X	X	X	4	0.03451	3.5	2100	1.05	0.916194	1	1	1	1	2073.604809																				
	Lurus	502.69674	502.69674	2.08156	3	1966.033	295	2470.81172	800.69674				X	X	X	X	4	0.00497	3.5	2100	1.05	0.928012	1	1	1	1	2046.26574																			
	Total	732.70912	732.70912	6.24468	9	2383.386	359	3122.34	1100.70912							17	0.01521	7	4200	1.05	0.923916	1	1	1	1	4067.8017																				
BKJT		Waktu siklus pra penyesuaian, cbs=								detik								R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =		0.978	Q Total=																									
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian, $\Sigma H_i + H_{i+1} =$								c=		146		detik																														
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejenuhan	Rasio Hijau	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan				Tundaan rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total																						
							N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>			P <sub>A</sub>	N <sub>Q</sub> x $\frac{20}{L_m}$	R <sub>KH</sub> = 0.9 x $\frac{NQ}{Q \times 3600}$	N <sub>H</sub> = Q x R <sub>KH</sub>	T <sub>L</sub>	$\frac{0.5 \times (1 - R_{KH})^2}{(1 - R_{KH} \times D_f)} + \frac{NQ_1 \times 3600}{C}$	$T_g = (1 - R_{KH}) \times P_g \times 6 + (R_{KH} \times 4)$																											
Q	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	Hi / c	skr	skr	skr	skr	P <sub>A</sub>	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub>		T <sub>L</sub>		T <sub>G</sub>		T=T <sub>L</sub> +T <sub>G</sub>		T x Q																									
													skr		det/skr		det/skr		det/skr		ekr.det																									
$R_p = \frac{R_{0.5\text{Kritis}}}{R_{AS}}$		$H_i = (c - H_H) \times \frac{R_{0.5\text{Kritis}}}{L_i(R_{0.5\text{Kritis}})_i} \dots$								$C = S \times H/c \quad h_j = \frac{g}{c}$																																				
									$N_{Q2} = c \times \frac{(1 - RH)}{(1 - RH \times D_f)} \times \frac{Q}{3600}$								$PA = N_Q \times \frac{20}{L_m}$																													
									$R_{KH} = 0.9 \times \frac{NQ}{Q \times 3600}$								$N_H = Q \times R_{KH}$																													
									$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1 - R_{KH})^2}{(1 - R_{KH} \times D_f)} + \frac{NQ_1 \times 3600}{C}$								$T_g = (1 - R_{KH}) \times P_g \times 6 + (R_{KH} \times 4)$																													
323.3191	0.17485	0.1789	35	443.27294	0.72939	0.2	13.36425	12.28151	25.64576	36.6924034	244.6160225	1.76026		569.125			163.2359424	2.794463877	166.03041	53680.80484																										
904.6134	0.25842	0.2644	35	839.16229	1.07800	0.2	7.314168	37.41669	44.73085	61.8847265	206.2824215	1.09733		992.657			90.93911324	3.845668201	94.78478	85743.58341																										
1227.933	0.22989	0.2352	35	1280.49718	0.95895	0.2	6.040498	49.29361	55.33411	75.8810192	168.6244871	1.00002		1227.962			74.78905957	3.999961492	78.78902	96747.60118																										
279.4415	0.15363	0.1572	40	498.339813	0.56074	0.3	23.21301	9.537456	32.75047	46.0706169	307.1374459	2.60087		726.791			210.6948123	1.461509548	212.15632	59285.27232																										
1223.546	0.34854	0.3565	40	961.773451	1.27218	0.3	15.15633	56.17415	71.33048	96.9962372	323.3207907	1.29374		1582.950			114.5792379	3.5342184	118.11346	14451.24727																										
1502.987	0.28158	0.2880	40	1462.38151	1.02777	0.3	6.317352	61.68859	68.00595	92.6078491	205.7952203	1.00412		1509.173			67.26708533	3.993474026	71.26056</td																											

## TAHUN 2021

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S								
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>		Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh dasar S <sub>0</sub> skr/jam	Arus jenuh disesuaikan S skr/jam			
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor		Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	Semua tipe pendekat		Hanya Tipe P					
		1.00		1.30		0.15								F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>					
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam			Kend/jam										
													S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>e</sub>	S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>BKi</sub> x F <sub>BKa</sub>								
										m												
Timur	BkiJT	177.6485734	177.6485734	16.24835	22	1074.557	162	1268.454143	361.6485734	0.22069	X	2	0.00550				1		0.96469			
	Bka	220.9774937	220.9774937	34.66314	46	459.2866	69	714.9271855	335.9774937	0.205023	X	1	0.00297	3	1800	1.05	0.928813	1	1	1.053306	1	1849.032656
	Lurus	574.1081945	574.1081945	14.0819	19	2319.18	348	2907.370555	941.1081945	X	X	9	0.00947	6	3600	1.05	0.926211	1	1	1	1	3501.077421
Barat	Total	972.7342615	972.7342615	64.99338	87	3853.024	579	4890.751883	1638.734262	X	X	12	0.00727	9	5400	1.05	0.927092	1	1	1	1	5341.315715
	BkiJT	163.5666743	163.5666743	4.332892	6	680.264	103	848.1636156	272.5666743	0.14853	X	9	0.03196									0.976235
	Bka	224.2271627	224.2271627	3.249669	5	406.2086	61	633.6854599	290.2271627	0.158158	X	4	0.01359	3	1800	1.05	0.924562	1	1	1.041121	1	1819.277951
Utara	Lurus	758.2561059	758.2561059	110.4887	144	2464.332	370	3333.071791	1272.256106	X	X	4	0.00313	6	3600	1.05	0.928746	1	1	1	1	3510.661139
	Total	1146.049943	1146.049943	118.0713	155	3550.805	534	4814.926272	1835.049943	X	X	17	0.00918	9	5400	1.05	0.926328	1	1	1	1	5338.305673
	BkiJT	150.5679982	150.5679982	4.332892	6	511.2813	77	666.1821502	233.5679982	0.17267	X	9	0.03710									0.972373
Selatan	Bka	318.4675645	318.4675645	19.49801	26	1888.058	284	2226.023282	628.4675645	0.464611	X	4	0.00632	3.5	2100	1.05	0.92747	1	1	1.120799	1	2292.114415
	Lurus	281.6379822	281.6379822	34.66314	46	1082.14	163	1398.440904	490.6379822	X	X	4	0.00809	3.5	2100	1.05	0.926765	1	1	1	1	2043.517511
	Total	750.6735448	750.6735448	58.49404	78	3481.479	524	4290.646336	1352.673545	X	X	17	0.01241	7	4200	1.05	0.925035	1	1	1	1	4445.875815
BKJT	BkiJT	162.4834513	162.4834513	0	0	218.811	33	381.294499	195.4834513	0.17079	X	9	0.04401									0.972674
	Bka	76.9088336	76.9088336	4.332892	6	215.5614	33	296.8031043	115.9088336	0.101267	X	4	0.03336	3.5	2100	1.05	0.916657	1	1	1.026329	1	2074.445279
	Lurus	523.1967131	523.1967131	2.166446	3	2046.208	307	2571.571422	833.1967131	X	X	4	0.00478	3.5	2100	1.05	0.928089	1	1	1	1	2046.435937
Waktu hilang total,	16		Waktu siklus pra penyesuaian,				cbs=	476.0	detik									R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =	1.017	Q Total=		
	HH Total, detik =		Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_w =$				c=	146	detik													
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti	Tundaan				Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total	
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub>	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub>	T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	T <sub>det/skr</sub>	T <sub>det/skr</sub>	T <sub>det/skr</sub>	T <sub>det/skr</sub>	T <sub>x Q</sub>	T <sub>ekr.det</sub>		
$R_f = \frac{R_{Q/S} Kritis}{R_{AS}}$	$H_i = (C - H_H) \times \frac{R_{Q/S} Kritis}{\Sigma (R_{Q/S} Kritis)_i}$	$C = S \times H/c$	$b_j = \frac{q}{c}$	$N_{Q2} = c \times \frac{(1-RH)}{(1-RH+Df)} \times \frac{q}{3600}$	$PA = N_Q \times \frac{20}{Lm}$	$R_{KH} = 0.9 \times \frac{NQ}{C} \times 3600$	$N_H = Q \times R_{KH}$	$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H+D_f)} + \frac{NQ \times 3600}{C}$	$T_g = (1-R_{KH}) \times P_f \times 6 + (R_{KH} \times 4)$													
335.9775	0.18170	0.1787	35	443.261253	0.75797	0.2	11.98066	12.84832	24.82898	35.6142562	237.4283746	1.63999	550.999	152.3702967	2.882743774	155.25304	52161.52744					
941.1082	0.26881	0.2644	35	839.299382	1.12130	0.2	8.596725	39.3608	47.95753	66.1439372	220.4797908	1.13086	1064.263	97.10026073	3.771549528	100.87181	94931.28723					
1277.086	0.23910	0.2351	35	1280.4524	0.99737	0.2	6.026634	51.7589	57.78553	79.1169003	175.815334	1.00413	1282.364	75.3055551	3.992784918	79.29834	101270.7757					
290.2272	0.15953	0.1569	40	498.432315	0.58228	0.3	21.81138	9.983118	31.7945	44.8087415	298.7249431	2.43112	705.577	200.8768695	1.501634455	202.37850	58735.73901					
1272.256	0.36240	0.3564	40	961.82497	1.32275	0.3	17.90323	59.87976	77.783	105.513558	351.7118586	1.35676	1726.143	126.312661	3.377192625	129.68985	164998.7081					
1562.483	0.29269	0.2879	40	1462.5495	1.06833	0.3	7.077505	65.27898	72.35649	98.3505641	218.5568091	1.02767	1605.719	70.06249731	3.951692888	74.01419	115645.9338					
628.4676	0.27419	0.2697	25	392.485345	1.60125	0.2	36.90146	29.99674	66.89821	91.1456356	520.8322033	2.36224	1484.590	407.2030984	1.621880809	408.82498	256933.239					
490.638	0.24009	0.2361	25	349.917382	1.40215	0.2	22.67562	22.12223	44.79785	61.9731683	354.1323905	2.02623	994.144	298.2177932	2.208470092	300.42626	147400.5356					
1119.106	0.25172	0.2476	25	761.280105	1.47003	0.2	27.1727	51.42929	78.60199	106.59463	304.556085	1.55867	1744.318	194.6725876	3.0247025	197.69729	221244.1339					
115.9088	0.05587	0.0550	30	426.255879	0.27192	0.2	0	3.976879	3.976879	8.08947999	46.22559993	0.76141	88.254	49.40698015	4.41651877	53.82350	6238.61898					
833.1967	0.40715	0.4004	30	420.500535	1.98144	0.2	72.45921	44.77732	117.2365	157.592229	900.527025	3.12254	2601.688	697.7275915	0.294595063	698.02219	581589.7915					
949.1055	0.23328	0.2294	30	835.990787	1.13531	0.2	9.080599	39.83912	48.91972	67.4140332	192.6115233	1.14383	1085.616	99.5481227	3.748909076	103.29703	98039.78581					
1063.267													0		6	6	6379.600182					
5971.05													0.96							542,580		90.9

## TAHUN 2022

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L <sub>e</sub> m	Arus jenuh, S													
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKI</sub>	R <sub>BKa</sub>		Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>	Arus jenuh dasar SO skr/jam		Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan S skr/jam					
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	F <sub>UK</sub>		F <sub>HS</sub>		F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKI</sub>					
		1.00		1.30		0.15		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>e</sub>		S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>BKA</sub> x F <sub>BKI</sub>									
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>e</sub>		S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>BKA</sub> x F <sub>BKI</sub>									
Timur	BkiJT	184.8930822	184.8930822	16.91095	22	1118.378	168	1320.181703	374.8930822	0.21996		2	0.00531					1		0.964807						
	Bka	229.9889559	229.9889559	36.0767	47	478.0163	72	744.0819162	348.9889559	0.204757	1	0.00286	3	1800	1.05	0.928857	1	1	1.053237	1	1848.999467					
	Lurus	597.5203266	597.5203266	14.65616	20	2413.757	363	3025.933126	980.5203266		9	0.00910	6	3600	1.05	0.926362	1	1	1	1	3501.647882					
	Total	1012.402365	1012.402365	67.64381	89	4010.151	603	5090.196745	1704.402365		12	0.00699	9	5400	1.05	0.927203	1	1	1	1	5342.255504					
Barat	BkiJT	170.2369232	170.2369232	4.509587	6	708.0052	107	882.7517278	283.2369232	0.14831		9	0.03080					1		0.976271						
	Bka	233.3711464	233.3711464	3.382191	5	422.7738	64	659.527153	302.3711464	0.158327	4	0.01306	3	1800	1.05	0.924778	1	1	1.041165	1	1819.779174					
	Lurus	789.1777899	789.1777899	114.9945	150	2564.828	385	3469.000085	1324.17779		4	0.00301	6	3600	1.05	0.928795	1	1	1	1	3510.846393					
	Total	1192.78586	1192.78586	122.8863	161	3695.607	556	5011.278966	1909.78586		17	0.00882	9	5400	1.05	0.926471	1	1	1	1	5339.549824					
Utara	BkiJT	156.7081611	156.7081611	4.509587	6	532.1313	80	693.3490582	242.7081611	0.17271		9	0.03576					1		0.972366						
	Bka	331.4546717	331.4546717	20.29314	27	1965.053	295	2316.800512	653.4546717	0.464998	4	0.00608	3.5	2100	1.05	0.927566	1	1	1.120899	1	2292.55741					
	Lurus	293.1231791	293.1231791	36.0767	47	1126.269	169	1455.469324	509.1231791		4	0.00780	3.5	2100	1.05	0.926882	1	1	1	1	2043.774458					
	Total	781.286012	781.286012	60.87943	80	3623.453	544	4465.618894	1405.286012		17	0.01195	7	4200	1.05	0.925219	1	1	1	1	4447.127983					
Selatan	BkiJT	169.1095264	169.1095264	0	0	227.7342	35	396.8436886	204.1095264	0.17128		9	0.04223					1		0.972596						
	Bka	80.04517583	80.04517583	4.509587	6	224.352	34	308.9067349	120.0451758	0.100735	4	0.03225	3.5	2100	1.05	0.917101	1	1	1.026191	1	2075.172862					
	Lurus	544.532675	544.532675	2.254794	3	2129.653	320	2676.440105	867.532675		4	0.00459	3.5	2100	1.05	0.928164	1	1	1	1	2046.601959					
	Total	793.6873772	793.6873772	6.764381	9	3582.1739	389	1191.687377	1191.687377		17	0.01406	7	4200	1.05	0.924374	1	1	1	1	4068.618014					
BKJT		Waktu siklus prs penyesuaian, HH Total, detik = 28								cbs=	-815.0	detik						R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ kritis =	1.058	Q Total=						
Waktu hilang total, HH Total, detik =		Waktu siklus prs disesuaikan, $\Sigma H + H_t =$								c=	158	detik														
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P <sub>A</sub>	Rasio kendaraan terhenti R <sub>KH</sub>	Jumlah kendaraan terhenti N <sub>H</sub>				Tundaan									
							N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>			N <sub>H</sub>	T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	T <sub>t</sub>	Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total						
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	R <sub>f</sub>	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	Hi / c	skr	skr	skr	skr	m		skr	det/skr	det/skr	det/skr	T <sub>g</sub> = (1 - R <sub>gB</sub> ) × P <sub>g</sub> × 6 × (R <sub>gB</sub> × t)									
							$R_g = \frac{R_{Q/S} \text{ kritis}}{R_{AS}}$																			
		$H_i = (c - H_g) \times \frac{R_{Q/S} \text{ kritis}}{2t(R_{Q/S} \text{ kritis})^2}$								$N_{Q2} = c \times \frac{(1-RH)}{(1-RH \times Df)} \times \frac{Q}{3600}$		$PA = N_Q \times \frac{20}{L_m}$		$R_{kritis} = 0,9 \times \frac{N_Q}{Q} \times 3600$		$N_H = Q \times R_{KH}$		$T_L = S \times \frac{0,5 \times (1-R_g)^2 + N_Q \times 3600}{(1-R_g \times Df)}$								
348.989	0.18874	0.2010	35	443.253297	0.78734	0.2	10.66343	13.43894	24.10237	34.6551306	231.0342037	1.53264	534.875		142.0577149	2.969725941	145.02744	5061.297516								
980.5203	0.28002	0.2982	35	839.436136	1.16807	0.2	10.3263	41.50968	51.83598	71.2634997	237.5449997	1.17319	1150.333		105.246763	3.665010081	108.91177	106790.2073								
1329.509	0.24887	0.2650	35	1280.67769	1.03813	0.2	6.473374	54.43791	60.91128	83.2428949	184.9842108	1.01671	1351.730		77.15877825	3.967671708	81.12645	10785.3683								
302.3711	0.16616	0.1769	40	498.569637	0.60648	0.3	20.28405	10.49314	30.77718	43.4658826	289.7725504	2.25882	683.001		190.189712	1.565102592	191.75481	57981.12313								
1324.178	0.37717	0.4016	40	961.875724	1.37666	0.3	21.08465	64.04063	85.12527	115.20536	384.017868	1.42661	1889.081		139.8500649	3.174823654	143.02489	189390.3808								
1626.549	0.30462	0.3244	40	1462.89036	1.11187	0.3	8.288856	69.28764	77.5765	105.24098	233.8688453	1.05841	1721.561		74.07130545	3.887012884	77.95832	12680.03198								
653.4547	0.28503	0.3035	25	392.5612	1.66459	0.2	42.07236	31.78169	73.85405	100.327345	573.2991141	2.50814	1638.953		455.862876	1.082847812	456.94572	298593.318								
509.1232	0.24911	0.2653	25	349.96138	1.45480	0.2	26.13101	23.29658	49.42759	68.0844253	389.0538586	2.15446	1096.886		334.6976449	1.7669517	336.46460	171301.9248								
1162.578	0.26142	0.2784	25	761.494518	1.52671	0.2	31.20991	54.29887	85.50878	115.711588	330.6045374	1.63223	1897.592		214.8023021	2.777095848	217.57940	25295.9888								
120.0452	0.05785	0.0616	30	426.405383	0.28153	0.2	0	4.127183	4.127183	8.28788126	47.3593215	0.76296		91.590		49.50755543	4.458503197	53.96606	6478.364997							
867.5327	0.42389	0.4514	30	420.534649	2.06293	0.2	81.47869	47.91611	129.3948	173.64114	992.2350843	3.30996	2871.501		777.0358564	-0.468108929	776.56775	673697.8953								
987.5779	0.24273	0.2585	30	836.0174	1.18129	0.2	10.87013	41.95318	52.8233	72.5667612	207.3336033	1.18699	1172.243		107.9806534	3.63831326	111.61897	110232.419								
1104.948															0	6	6	6629.686158								
6211.16															Total jumlah kendaraan terhenti =	6143	Total tundaan =	604.476								

## TAHUN 2023

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S								
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>	Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh dasar S <sub>0</sub> skr/jam				
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	Semua tipe pendekat								
		1.00		1.30		0.15		Kend/ jam	Terlindung/ skr/jam	Kend/ jam	Terlindung/ skr/jam	Kend/ jam	Terlindung/ skr/jam									
		Kend/ jam	Terlindung/ skr/jam	Kend/ jam	Terlindung/ skr/jam	Kend/ jam	Terlindung/ skr/jam															
Timur	BkiJT	192.4330221	192.4330221	17.60058	23	1163.985	175	1374.018713	390.4330221	0.22025	X	2	0.00510					1		0.96476		
	Bka	239.3679055	239.3679055	37.54791	49	497.5098	75	774.4255767	363.3679055	0.204981	1	0.00274	3	1800	1.05	0.928902	1	1	1.053295	1	1849.191457	
	Lurus	621.8872055	621.8872055	15.25384	20	2512.19	377	3149.330679	1018.887206	X	9	0.00876	6	3600	1.05	0.926498	1	1	1	1	3502.161193	
	Total	1053.688133	1053.688133	70.40233	92	4173.685	627	5297.774968	1772.688133	X	12	0.00672	9	5400	1.05	0.92731	1	1	1	1	5342.907372	
Barat	BkiJT	177.179185	177.179185	4.693488	7	736.8777	111	918.7503433	295.179185	0.14845	X	9	0.02959					1		0.976248		
	Bka	242.8880218	242.8880218	3.520116	5	440.0145	67	686.4226703	314.8880218	0.15836	4	0.01254	3	1800	1.05	0.924983	1	1	1.041174	1	1820.197578	
	Lurus	821.3604601	821.3604601	119.684	156	2669.421	401	3610.465908	1378.360464	X	4	0.00289	6	3600	1.05	0.928843	1	1	1	1	3511.024875	
	Total	1241.427667	1241.427667	127.8976	168	3846.314	579	5215.638922	1988.427667	X	17	0.00848	9	5400	1.05	0.926609	1	1	1	1	5340.268707	
Utara	BkiJT	163.0987199	163.0987199	4.693488	7	553.8316	84	721.6238328	254.0987199	0.17355	X	9	0.03421					1		0.972232		
	Bka	344.9713933	344.9713933	21.1207	28	2045.188	307	2411.279637	679.9713933	0.464415	4	0.00585	3.5	2100	1.05	0.927661	1	1	1.120748	1	2292.480606	
	Lurus	305.0767423	305.0767423	37.54791	49	1172.199	176	1514.823363	530.0767423	X	4	0.00749	3.5	2100	1.05	0.927004	1	1	1	1	2044.044208	
	Total	813.1468555	813.1468555	63.36209	84	3771.218	567	4647.726832	1464.146856	X	17	0.01148	7	4200	1.05	0.925409	1	1	1	1	4446.827721	
Selatan	BkiJT	176.0058129	176.0058129	0	0	237.0212	36	413.0269742	212.0058129	0.17069	X	9	0.04072					1		0.97269		
	Bka	83.3094181	83.3094181	4.693488	7	233.501	36	321.5039515	126.3094181	0.101694	4	0.03070	3.5	2100	1.05	0.917722	1	1	1.02644	1	2077.080211	
	Lurus	566.7387175	566.7387175	2.346744	4	2216.5	333	2785.585332	903.7387175	X	4	0.00441	3.5	2100	1.05	0.928237	1	1	1	1	2046.763419	
	Total	826.0539485	826.0539485	7.040233	11	2687.022	405	3520.116258	1242.053948	X	17	0.01350	7	4200	1.05	0.924599	1	1	1	1	4070.990714	
	BKJT																					
Waktu hilang total,		16		Waktu siklus pra penyesuaian,				cbs=	-287.0	detik						R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =		1.101	Q Total=			
HH Total, detik =		Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_u =$				c=	146	detik														
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian N <sub>Q1</sub>	Rasio kendaraan terhenti R <sub>KH</sub>	Jumlah kendaraan terhenti N <sub>H</sub>				Tundaan					
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	Hi / c	skr	skr	skr	skr	m		N <sub>H</sub>	T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	T <sub>Li</sub> +T <sub>Gi</sub>	T <sub>Q</sub>	Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total	
363.3679	0.19650	0.2092	35	443.299322	0.81969	0.2	9.350698	14.10095	23.45165	33.7961763	225.3078418	1.43225		520.434		131.8173248	3.06785182	134.88518	49012.94413			
1018.887	0.29093	0.3098	35	839.55919	1.21360	0.2	12.28955	43.65256	55.94211	76.6835897	255.6119655	1.21844		1241.455		114.3916203	3.528929462	117.92055	120147.7395			
1382.255	0.25871	0.2755	35	1280.83396	1.07918	0.2	7.344592	57.19026	64.53485	88.0260023	195.613386	1.03609		1432.143		80.22264637	3.922167923	84.14481	116309.5996			
314.888	0.17300	0.1842	40	498.684268	0.63144	0.3	18.76264	11.02846	29.79109	42.1642427	281.0949511	2.09953		661.117		179.5769233	1.62885955	181.20578	5705.93051			
1378.36	0.39258	0.4180	40	961.924623	1.43292	0.3	24.66753	68.63438	93.30192	125.998531	419.9951026	1.50217		2070.536		155.0588851	2.917064102	157.97595	217747.802			
1693.248	0.31707	0.3376	40	1463.08732	1.15731	0.3	9.900659	73.63507	83.53573	113.107157	251.349238	1.09482		1853.807		79.15526182	3.795515306	82.95078	140456.2774			
679.9714	0.29661	0.3158	25	392.548049	1.73220	0.2	47.92647	33.75557	81.68204	110.660291	632.3445213	2.66580		1812.670		511.0119578	0.407695149	511.41965	347750.7339			
530.0767	0.25933	0.2761	25	350.00757	1.51447	0.2	30.31708	24.67065	54.98773	75.4238023	430.993156	2.30207		1220.276		378.8460739	1.192078232	380.03815	201449.3856			
1210.048	0.27211	0.2898	25	761.443103	1.58915	0.2	35.94852	57.55069	93.49921	126.258951	360.7398592	1.71474		2074.914		238.4470811	2.458670324	240.90575	291507.5554			
126.3094	0.06081	0.0648	30	426.797304	0.29595	0.2	0	4.35586	4.35586	8.5897348	49.08419884	0.76530		96.664		49.65930534	4.506135953	54.16544	6841.60537			
903.7387	0.44155	0.4702	30	420.567826	2.14885	0.2	91.51968	51.4202	142.9399	191.520642	1094.403671	3.50996		3172.091		865.3272731	-1.41273814	863.91453	780753.0139			
1030.048	0.25302	0.2694	30	836.504941	1.23137	0.2	13.12126	44.33886	57.46012	78.687356	224.8210172	1.23794		1275.142		118.4543348	3.486872802	121.94121	125605.3135			
1151.717															0	6	6	6	6910.300439			
6467.32															Total jumlah kendaraan terhenti =	6636	Total tundaan =	680,789				
															Kend. terhenti rata-rata, PB,	1.03	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	105.3				

## TAHUN 2024

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif	Arus jenuh, S										
		qKR		qKB		qSM		QKBM		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>		Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>	Arus jenuh dasar S0 skr/jam	Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan S skr/jam			
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	Semua tipe pendekat				Hanya Tipe P					
		1.00		1.30		0.15		Kend/ jam		Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ jam	F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>					
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ jam	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>E</sub>	S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>BKA</sub> x F <sub>BKI</sub>								
		BkiJT	200.2804407	200.2804407	18.31833	24	1211.452	182	1430.051196	406.2804407	0.22013	X	2	0.00490	1	0.96478							
		Bka	249.1293287	249.1293287	39.07911	51	517.7982	78	806.0066517	378.1293287	0.204875	X	1	0.00264	3	1800	1.05	0.928945	1	1	1.053268	1	1849.228084
		Lurus	647.2477658	647.2477658	15.87589	21	2614.637	393	3277.760384	1061.2477666	X	X	9	0.00841	6	3600	1.05	0.926636	1	1	1	1	3502.685187
		Total	1096.657535	1096.657535	73.27333	96	4343.887	653	5513.818231	1845.657535	X	X	12	0.00646	9	5400	1.05	0.927416	1	1	1	1	5343.483611
		BkiJT	184.4045521	184.4045521	4.884889	7	766.9275	116	956.2169823	307.4045521	0.14864	X	9	0.02844	1	0.976217							
		Bka	252.7929953	252.7929953	3.663667	5	457.9583	69	714.4149868	326.7929953	0.15802	X	4	0.01209	3	1800	1.05	0.925163	1	1	1.041085	1	1820.398034
		Lurus	854.8555397	854.8555397	124.5647	162	2778.281	417	3757.700708	1433.85554	X	X	4	0.00278	6	3600	1.05	0.928887	1	1	1	1	3511.193736
		Total	1292.053087	1292.053087	133.1132	174	4003.166	602	5428.332677	2068.053087	X	X	17	0.00815	9	5400	1.05	0.926739	1	1	1	1	5340.389165
		BkiJT	169.7498857	169.7498857	4.884889	7	576.4169	87	751.0516527	263.7498857	0.17303	X	9	0.03300	1	0.972315							
		Bka	359.0393267	359.0393267	21.982	29	2128.59	320	2509.61162	708.0393267	0.464499	X	4	0.00562	3.5	2100	1.05	0.927753	1	1	1.12077	1	2292.753387
		Lurus	317.5177719	317.5177719	39.07911	51	1220.001	184	1576.59786	552.5177719	X	X	4	0.00719	3.5	2100	1.05	0.927125	1	1	1	1	2044.31058
		Total	846.3069843	846.3069843	65.946	87	3925.008	591	4837.261133	1524.306984	X	X	17	0.0103	7	4200	1.05	0.925588	1	1	1	1	4448.155012
		BkiJT	183.1833299	183.1833299	0	0	246.6869	38	429.8702143	221.1833299	0.17110	X	9	0.03910	1	0.972625							
		Bka	86.70677617	86.70677617	4.884889	7	243.0232	37	334.6148827	130.7067762	0.101108	X	4	0.02969	3.5	2100	1.05	0.918122	1	1	1.026288	1	2077.679095
		Lurus	589.8503224	589.8503224	2.442444	4	2306.889	347	2899.18102	940.8503224	X	X	4	0.00423	3.5	2100	1.05	0.928307	1	1	1	1	2046.916075
		Total	859.7404285	859.7404285	7.327333	11	2796.599	422	3663.666599	1292.740429	X	X	17	0.01298	7	4200	1.05	0.924808	1	1	1	1	4071.03447
		BKJT																					
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian,		cbs=		-199.0		detik								R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =		1.146	Q Total=			
Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_n =$				c=		146		detik															
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)		Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan					
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>		C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub>	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub>	T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	T <sub>L</sub>	Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total			
								$N_{Q2} = c \times \frac{(1-RH)}{(1-RH+Df)} \times \frac{Q}{3600}$		$PA = N_Q \times \frac{20}{Lm}$		$R_{KH} = 0.9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600$		$N_H = Q \times R_{KH}$		$T_L = \frac{0.5 \times (1-R_f)^2}{(1-R_f+D_f)} + \frac{NQ \times 3600}{C}$		$T_6 = (1 - R_{f6}) \times P_f \times 6 + (R_{f6} \times \frac{Q}{3600})$					
378.1293	0.20448	0.2177	35		443.308102	0.85297	0.2	8.175949	14.79155	22.9675	33.1571007	221.0473381	1.34792	509.690		122.7244395		3.163601825		125.88804		47601.96054	
1061.248	0.30298	0.3226	35		839.684805	1.26386	0.2	14.72814	46.07916	60.8073	83.1056303	277.0187675	1.27154	1349.422		125.6687929		3.347219984		129.01601		136917.9555	
1439.377	0.26937	0.2868	35		1280.9721	1.12366	0.2	8.676012	60.23696	68.91297	93.8051269	208.4558375	1.06247	1529.302		84.64579664		3.849813165		88.49561		127378.5537	
326.793	0.17952	0.1912	40		498.739187	0.65524	0.3	17.36471	11.54713	28.91184	41.0036291	273.3575276	1.96334	641.605		169.8637068		1.684167862		171.54787		56060.6438	
1433.856	0.40837	0.4348	40		961.970887	1.49054	0.3	28.60434	73.63016	102.2345	137.789547	459.2984901	1.58228	2268.766		171.7489884		2.600210956		174.34920		249991.5654	
1760.649	0.32969	0.3511	40		1463.12032	1.20335	0.3	11.82612	78.22111	90.04723	121.702348	270.4496622	1.13498	1998.308		85.07668993		3.675502376		88.75219		156261.4174	
708.0393	0.30882	0.3288	25		392.594758	1.80349	0.2	54.47105	35.93281	90.40386	122.173093	698.1319607	2.83349	2006.223		572.5661059		-0.407647522		572.15846		405110.6896	
552.5178	0.27027	0.2878	25		350.053181	1.57838	0.2	35.10986	26.19541	61.30527	83.7629566	478.6454663	2.46232	1360.473		429.346975		0.484643845		429.83162		237489.6083	
1260.557	0.28339	0.3018	25		761.670379	1.65499	0.2	41.26883	61.13297	102.4018	138.010374	394.3153532	1.80276	2272.478		264.8905953		2.070199651		266.96079		336519.3251	
130.7068	0.06291	0.0670	30		426.920362	0.30616	0.2	0	4.517315	4.517315	8.80285544	50.30203108	0.76696	100.247		49.76737548		4.560212952		54.32759		7100.983941	
940.8503	0.45964	0.4894	30		420.599194	2.23693	0.2	102.3756	55.2381	157.6137	210.890149												

TAHUN 2025

## TAHUN 2026

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif $L_e$	Arus jenuh, S							Arus jenuh disesuaikan S skr/jam		
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>		Faktor-faktor penyesuaian									
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	Semua tipe pendekat		Hanya Tipe P						
		1.00		1.30		0.15		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam		F <sub>UK</sub>		F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	m	$S_0 = 600 \times L_e$		$S = S_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{Bki} \times F_{Bka}$				
Timur	BkiJT	216.9483815	216.9483815	19.84284	26	1312.273	197	1549.064358	439.9483815	0.21998		2	0.00453					1		0.964803		
	Bka	269.8626209	269.8626209	42.33139	56	560.8909	85	873.0849501	410.8626209		0.205439	1	0.00243	3	1800	1.05	0.929029	1	1	1.053414	1	1849.652447
	Lurus	701.113672	701.113672	17.19713	23	2832.235	425	3550.545464	1149.113672			9	0.00777	6	3600	1.05	0.926891	1	1	1	1	3503.649858
	Total	1187.924674	1187.924674	79.37136	105	4705.399	707	5972.694772	1999.924674			12	0.00596	9	5400	1.05	0.927614	1	1	1	1	5345.497914
Barat	BkiJT	199.7512537	199.7512537	5.291424	7	830.7536	125	1035.796236	331.7512537	0.14806		9	0.02641					1		0.97631		
	Bka	273.8311889	273.8311889	3.968568	6	496.071	75	773.8707512	354.8311889		0.158366	4	0.01115	3	1800	1.05	0.925541	1	1	1.041175	1	1821.299065
	Lurus	925.9991895	925.9991895	134.9313	176	3009.497	452	4070.427866	1553.999189			4	0.00257	6	3600	1.05	0.928973	1	1	1	1	3511.518098
	Total	1399.581632	1399.581632	144.1913	189	4336.322	652	5880.094853	2240.581632			17	0.00753	9	5400	1.05	0.926988	1	1	1	1	5342.794534
Utara	BkiJT	183.8769819	183.8769819	5.291424	7	624.388	94	813.5564308	284.8769819	0.17268		9	0.03063					1		0.972371		
	Bka	388.9196596	388.9196596	23.81141	31	2305.738	346	2718.469049	765.9196596		0.464267	4	0.00520	3.5	2100	1.05	0.927922	1	1	1.120709	1	2293.047411
	Lurus	343.9425561	343.9425561	42.33139	56	1321.533	199	1707.807077	598.9425561			4	0.00663	3.5	2100	1.05	0.927346	1	1	1	1	2044.798696
	Total	916.7391976	916.7391976	71.43422	94	4251.659	639	5239.832556	1649.739198			17	0.01020	7	4200	1.05	0.92592	1	1	1	1	4449.766871
Selatan	BkiJT	198.4283977	198.4283977	0	0	267.2169	41	465.6453067	239.4283977	0.17123		9	0.03623					1		0.972603		
	Bka	93.92277493	93.92277493	5.291424	7	263.2483	40	362.4625399	140.9227749		0.100782	4	0.02760	3.5	2100	1.05	0.91896	1	1	1.026203	1	2079.402039
	Lurus	638.9394407	638.9394407	2.645712	4	2498.875	375	3140.460108	1017.939441			4	0.00391	3.5	2100	1.05	0.928434	1	1	1	1	2047.197741
	Total	931.2906134	931.2906134	7.937136	11	3029.34	456	3968.567955	1398.290613			17	0.01201	7	4200	1.05	0.925195	1	1	1	1	4072.313446
	BKJT																					
Waktu hilang total,		16		Waktu siklus pra penyesuaian,				cbs=	-121.0	detik							$R_{AS} = \sum R_{Q/S} \text{ Kritis} =$	1.240	Q Total=			
HH Total, detik =		Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_{\text{t}} =$				c=	146	detik														
Arus lalu lintas	Rasio Arus, $R_{Q/S}$	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejenuhan	Rasio Hijau $R_H$	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti			Tundaan						
Q skr/jam	$R_{Q/S} = Q/S$	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	Hi / c	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub> m	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub> skr	T <sub>Li</sub> det/skr	T <sub>Gi</sub> det/skr	T <sub>T Li+Gi</sub> det/skr	T <sub>rata-rata</sub>	T <sub>total</sub>				
410.8626	0.22213	0.2365	35	443.409833	0.92660	0.2	6.386943	16.3625	22.74944	32.8692661	219.1284406	1.22876		504.851		109.202588	3.322149685	112.52474	46232.20863			
1149.114	0.32798	0.3492	35	839.916062	1.36813	0.2	20.56434	51.32665	71.891	97.7361173	325.7870578	1.38837		1595.389		152.4611829	2.84920511	155.31039	178469.2903			
1559.976	0.29183	0.3108	35	1281.45498	1.21735	0.2	12.46213	66.90089	79.36303	107.599197	239.1093275	1.12900		1761.207		96.76556599	3.617761984	100.38333	156595.6118			
354.8312	0.19482	0.2075	40	498.986045	0.71110	0.3	14.29803	12.80496	27.10299	38.6159479	257.4396528	1.69507		601.464		148.6252129	1.940384292	150.56560	53425.36985			
1553.999	0.44254	0.4712	40	962.059753	1.61528	0.3	38.02064	85.59377	123.6144	166.011018	553.3700596	1.76527		2743.224		211.6725242	1.732376811	213.40490	331631.0433			
1908.83	0.35727	0.3804	40	1463.77932	1.30404	0.3	16.85933	89.01233	105.8717	142.590592	316.8679813	1.23085		2349.481		100.2197739	3.315955257	103.53573	197632.1451			
765.9197	0.33402	0.3557	25	392.645105	1.95067	0.2	69.18061	40.74634	109.927	147.943579	845.3918805	3.18503		2439.475		710.895209	-2.474624731	708.42058	542593.2527			
598.9426	0.29291	0.3119	25	350.136763	1.71060	0.2	46.01839	29.53781	75.5562	102.574188	586.1382194	2.79948		1676.727		544.1630587	-1.332175016	542.83088	325124.517			
1364.862	0.30673	0.3266	25	761.946382	1.79128	0.2	53.32382	69.00298	122.3268	164.31138	469.4610871	1.98896		2714.650		324.7430014	1.069549889	325.81255	444689.2406			
140.9228	0.06777	0.0722	30	427.274392	0.32982	0.2	0	4.895057	4.895057	9.30147482	53.15128467	0.77085		108.630		50.01946365	4.67901852	54.69848	7708.261892			
1017.939	0.49724	0.5295	30	420.65707	2.41988	0.2	126.7467	64.00182	190.7485	254.628	1455.017144	4.15845		4233.049		1175.24145	-5.359045368	1169.88240	1190869.44			
1158.862	0.28457	0.3030	30	836.776735	1.38491	0.2	21.59357	52.00239	73.59596	99.98667	285.6762001	1.40934		1633.225		157.5184378	2.787066462	160.30550	185771.9918			
1296.005																0	6	6	7776.03009			
7288.54																Total jumlah kendaraan terhenti =	8459	Total tundaan =	992,465			
																Kend. terhenti rata-rata, PB,	1.16	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	136.2			

## TAHUN 2027

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif	Arus jenuh, S									
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>		Faktor-faktor penyesuaian						Arus jenuh disesuaikan S skr/jam			
		ekr terlindung = 1.00		ekr terlindung = 1.30		ekr terlindung = 0.15		Total arus kendaraan bermotor				Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>			
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	Kend/jam	m	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>E</sub>	S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>Bka</sub> x F <sub>BKi</sub>							
		BkiJT	225.7955365	225.7955365	20.65203	27	1365.788	205	1612.235203	457.7955365	0.21995	X	2	0.00435						1	1	0.964808		
		Bka	280.8676186	280.8676186	44.056767	58	583.7641	88	908.6893543	426.8676186	0.20509	1	0.00234	3	1800	1.05	0.929065	1	1	1	1	1	1849.565379	
		Lurus	729.7050876	729.7050876	17.89843	24	2947.733	443	3695.336708	1196.705088	X	9	0.00746	6	3600	1.05	0.927014	1	1	1	1	1	3504.113658	
		Total	1236.368243	1236.368243	82.60812	109	4897.285	736	6216.261265	2081.368243	X	12	0.00573	9	5400	1.05	0.927707	1	1	1	1	1	5345.601502	
Timur		BkiJT	207.8971099	207.8971099	5.507208	8	864.6317	130	1078.036007	345.8971099	0.14835	X	9	0.02536						1			0.976264	
		Bka	284.9980248	284.9980248	4.130406	6	516.3008	78	805.4292004	368.9980248	0.158256	4	0.01072	3	1800	1.05	0.92571	1	1	1	1	1	1821.58232	
		Lurus	963.7614364	963.7614364	140.4338	183	3132.225	470	4236.419914	1616.761436	X	4	0.00247	6	3600	1.05	0.929013	1	1	1	1	1	3511.668421	
		Total	1456.656571	1456.656571	150.0714	197	4513.157	678	6119.885121	2331.656571	X	17	0.00724	9	5400	1.05	0.927105	1	1	1	1	1	5343.072853	
Barat		BkiJT	191.3754852	191.3754852	5.507208	8	649.8506	98	846.733262	297.3754852	0.17308	X	9	0.02938						1			0.972307	
		Bka	404.7798033	404.7798033	24.78244	33	2399.766	360	2829.32817	797.7798033	0.464332	4	0.00499	3.5	2100	1.05	0.928004	1	1	1	1	1	2293.285975	
		Lurus	357.9685335	357.9685335	44.056767	58	1375.425	207	1777.451449	622.9685335	X	4	0.00638	3.5	2100	1.05	0.927448	1	1	1	1	1	2045.022923	
		Total	954.1238221	954.1238221	74.34731	99	4425.042	665	5453.512928	1718.123822	X	17	0.00980	7	4200	1.05	0.926081	1	1	1	1	1	4450.312525	
Utara		BkiJT	206.5203078	206.5203078	0	0	278.114	42	484.6343223	248.5203078	0.17066	X	9	0.03495						1			0.972695	
		Bka	97.75294569	97.75294569	5.507208	8	273.9836	42	377.2437623	147.75294569	0.10146	4	0.02636	3.5	2100	1.05	0.919457	1	1	1	1	1	2080.883707	
		Lurus	664.9953911	664.9953911	2.755604	4	2600.779	391	3268.528072	1059.995391	X	4	0.00376	3.5	2100	1.05	0.928496	1	1	1	1	1	2047.334196	
		Total	969.2686446	969.2686446	8.260812	12	3152.877	475	4130.406156	1456.2686445	X	17	0.01154	7	4200	1.05	0.925384	1	1	1	1	1	4074.229696	
Selatan		BKJT																						
		Waktu hilang total, HH Total, detik =	16	Waktu siklus pra penyesuaian,		cbs=	-100.0	detik									R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =		1.291	Q Total=				
		Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_q =$		C =	146	detik																		
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan							
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	R <sub>f</sub>	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub>	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub>	T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	T <sub>L</sub>	Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total					
						N <sub>Q2</sub> = c x $\frac{(1-RH)}{(1-RH \times Df)} \times \frac{Q}{3600}$	P <sub>A</sub> = N <sub>Q</sub> x $\frac{20}{L_m}$	R <sub>KH</sub> = 0.9 x $\frac{NQ}{Q \times c} \times 3600$	N <sub>H</sub> = Q x R <sub>KH</sub>	T <sub>L</sub> = $S \times \frac{0.5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H \times D_f)} + \frac{NQ_1 \times 3600}{C}$	T <sub>g</sub> = $(1 - R_{gH}) \times P_g \times 6 + (R_{gH} \times \frac{Q}{4})$													
426.8676	0.23079	0.2458	35	443.388961	0.96274	0.2	60.019734	17.15208	23.17181	33.4267878	222.8452521	1.20464		514.224		106.7369173	3.32955375	110.06647	46983.8124					
1196.705	0.34151	0.3637	35	840.027247	1.42460	0.2	24.12141	54.29667	78.41808	106.351869	354.5062288	1.45419		1740.237		168.7095348	2.512003763	171.22154	204901.6863					
1623.573	0.30372	0.3234	35	1281.47981	1.26695	0.2	14.88637	70.55348	85.43985	115.620598	256.9346625	1.16783		1896.062		104.395757	3.450152467	107.84591	175095.6751					
368.998	0.20257	0.2157	40	499.063649	0.73938	0.3	12.86976	13.46137	26.33113	37.5970898	250.647265	1.58357		584.335		138.8020305	2.088132296	140.89016	51988.19177					
1616.761	0.46040	0.4903	40	962.100937	1.68045	0.3	43.41439	92.56154	135.97595	182.328231	607.7607713	1.86642		3017.548		234.5849678	1.16149239	235.74646	381145.7856					
1985.759	0.37165	0.3958	40	1463.85558	1.35653	0.3	19.86687	95.05821	114.9251	154.541102	343.4246718	1.28434		2550.392		109.1739113	3.068456008	112.24237	222886.3429					
797.7798	0.34788	0.3704	25	392.685955	2.03160	0.2	77.95288	43.5984	121.5513	163.287698	933.0725622	3.38118		2697.440		793.3388012	-3.801116806	789.53768	629877.2185					
622.9685	0.30463	0.3244	25	350.175158	1.77902	0.2	52.18203	31.37534	83.55737	113.135723	646.4898469	2.97653		1854.287		608.985475	-2.475423868	606.51005	377836.6771					
1420.748	0.31925	0.3399	25	762.039816	1.86440	0.2	60.36392	73.50334	133.8673	179.544786	512.9851022	2.09098		2970.753		359.6683137	0.425791879	360.09411	511603.1016					
147.7529	0.07100	0.0756	30	427.578844	0.34556	0.2	0	5.149663	5.149663	9.63755496	55.07174262	0.77345		114.280		50.18860683	4.742197243	54.93080	8116.188112					
1059.995	0.51774	0.5513	30	420.685109	2.51969	0.2	141.0771	69.32791	210.405	280.574633	1603.283619	4.40498		4669.262		1301.444868	-7.15524255	1294.28963	1371941.038					
1207.748	0.29644	0.3157	30	837.170486	1.44266	0.2	25.31398	55.0758	80.38978	108.954515	311.2986131	1.47712		1783.992		174.5221229	2.436873705	176.95900	213721.9338					
1349.588																0	6	6	6	8097.530637				
7587.42															Total jumlah kendaraan terhenti =	9201		Total tundaan =	1,131,405					
															Kend. terhenti rata-rata, PB,	1.21		Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	149.1					

## TAHUN 2028

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif	Arus jenuh, S										
		QKR		QKB		QSM		QKBM		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>		Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh dasar S0 skr/jam	Arus jenuh disesuaikan S skr/jam					
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	Semua tipe pendekat		Hanya Tipe P							
		1.00		1.30		0.15								F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>			F <sub>P</sub>				
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam					Kend/jam									
Timur	BkiJT	235.0034785	235.0034785	21.49422	28	1421.484	214	1677.982155	477.0034785	0.22014		2	0.00418				1	0.964777					
	Bka	292.3214001	292.3214001	45.85434	60	607.57	92	945.7457062	444.3214001	0.20506	1	0.00225	3	1800	1.05	0.929102	1	1	1.053316	1	1849.624666		
	Lurus	759.462461	759.462461	18.62832	25	3067.942	461	3846.032539	1245.462461		9	0.00717	6	3600	1.05	0.92713	1	1	1	1	3504.552326		
	Total	1286.78734	1286.78734	85.97688	113	5096.996	767	6469.760399	2166.78734		12	0.00551	9	5400	1.05	0.927797	1	1	1	1	5345.908141		
Barat	BkiJT	216.375154	216.375154	5.731792	8	899.8914	135	1121.998315	359.375154	0.14813	9	0.02443					1	0.976299					
	Bka	296.6202442	296.6202442	4.298844	6	537.3555	81	838.2746032	383.6202442	0.158125	4	0.01032	3	1800	1.05	0.925872	1	1	1.041112	1	1821.8419		
	Lurus	1003.063628	1003.063628	146.1607	191	3259.957	489	4409.181118	1683.036328		4	0.00237	6	3600	1.05	0.929052	1	1	1	1	3511.815073		
	Total	1516.059026	1516.059026	156.1913	205	4697.204	705	6369.454037	2426.059026		17	0.00696	9	5400	1.05	0.927217	1	1	1	1	5343.732986		
Utara	BkiJT	199.1797775	199.1797775	5.731792	8	676.3515	102	881.2630444	309.1797775	0.17301	9	0.02829					1	0.972318					
	Bka	421.2867237	421.2867237	25.79306	34	2497.628	375	2944.708222	830.2867237	0.464617	4	0.00479	3.5	2100	1.05	0.928082	1	1	1.120801	1	2293.630026		
	Lurus	372.5664903	372.5664903	45.85434	60	1431.515	215	1849.935919	647.5664903		4	0.00614	3.5	2100	1.05	0.927544	1	1	1	1	2045.235357		
	Total	993.0329915	993.0329915	77.37919	102	4605.495	692	5675.907185	1787.032992		17	0.00942	7	4200	1.05	0.926231	1	1	1	1	4451.376958		
Selatan	BkiJT	214.942206	214.942206	0	0	289.4555	44	504.39771	258.94206	0.17094	9	0.03359				1	0.972649						
	Bka	101.7393108	101.7393108	5.731792	8	285.1567	43	392.6277629	152.7393108	0.100832	4	0.02552	3.5	2100	1.05	0.919792	1	1	1.026216	1	2081.311501		
	Lurus	692.1139032	692.1139032	2.865896	4	2706.839	407	3401.818646	1103.113903		4	0.00361	3.5	2100	1.05	0.928555	1	1	1	1	2047.463336		
	Total	1008.79542	1008.79542	8.597688	12	3281.451	494	4298.844119	1514.79542		17	0.01110	7	4200	1.05	0.925561	1	1	1	1	4074.165538		
BKJT																							
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian, Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_n =$		cbs=		-85.0		detik						$R_{AS} = \sum R_{Q/S \text{ Krisis}} =$		1.343		Q Total=			
Arus lalu lintas	Rasio Arus, $R_{Q/S}$	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau $R_H$	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan						
							N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>			Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total							
Q skr/jam	$R_{Q/S} = Q/S$	R <sub>f</sub>	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	Hi / c	skr	skr	skr	skr	P <sub>A</sub> m	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub> skr		T <sub>Li</sub> det/skr	T <sub>Gi</sub> det/skr	T = T <sub>Li</sub> + T <sub>Gi</sub> det/skr		T x Q ekr.det				
							$N_{Q2} = c \times \frac{(1-RH)}{(1-RH \times Df)} \times \frac{Q}{3600}$	$PA = N_Q \times \frac{20}{Lm}$	$R_{KH} = 0.9 \times \frac{NQ}{Q} \times 3600$	$N_H = Q \times R_{KH}$			$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H \times D_f)} + \frac{N_Q \times 3600}{C}$				$T_6 = (1 - R_{KH}) \times P_g \times 6 + (R_{KH} \times 4)$						
444.3214	0.24022	0.2558	35	443.403173	1.00207	0.2	6.05465	18.02904	24.08368	34.6304638	230.8697589	1.20287		534.460	107.5880818	3.268585796	110.85667	4925.98977					
1245.462	0.35538	0.3784	35	840.132407	1.48246	0.2	28.03632	57.43834	85.47467	115.666563	385.5552101	1.52300		1896.835	186.5467843	2.114400716	188.66119	234970.4238					
1689.784	0.31609	0.3366	35	1281.55332	1.31854	0.2	17.66564	74.4598	92.12544	124.445576	276.5457247	1.20988		2044.427	113.0775433	3.243321261	116.32086	196557.1197					
383.6202	0.21057	0.2242	40	499.134573	0.76857	0.3	11.49223	14.15407	25.64631	36.6931251	244.6208338	1.48360		569.137	129.3765696	2.256457	131.63303	50497.0938					
1683.064	0.47926	0.5103	40	962.141116	1.74929	0.3	49.46082	100.545	150.00588	200.847705	669.4923495	1.97788		3328.897	260.3368124	0.474377892	260.81119	438961.8281					
2066.684	0.38675	0.4118	40	1464.03643	1.41163	0.3	23.28113	101.7691	125.0502	167.906259	373.1250209	1.34277		2775.087	119.2930405	2.764175879	122.05722	252253.6805					
830.2867	0.36200	0.3855	25	392.744867	2.11406	0.2	87.38846	46.67145	134.0599	179.799081	1027.423319	3.58313		2975.028	881.9691506	-5.313166455	876.65598	727875.8249					
647.5665	0.31662	0.3372	25	350.211534	1.84907	0.2	58.85498	33.33929	92.19427	124.536431	711.6367503	3.15945		2045.955	679.1367596	-3.785634023	675.35113	437334.7581					
1477.853	0.33200	0.3535	25	762.222082	1.93887	0.2	67.9429	78.31781	146.2607	195.904149	559.7261394	2.19628		3245.786	397.203847	-0.313054298	396.89533	586553.0397					
152.7393	0.07339	0.0781	30	427.666747	0.35715	0.2	0	5.336741	5.336741	9.88449788	56.48284504	0.77539		118.432	50.31387623	4.809821168	55.12370	8419.555551					
1103.114	0.53877	0.5737	30	420.711644	2.62202	0.2	156.5273	75.25274	231.7801	308.789672	1764.512413	4.66281		5143.612	1437.627838	-9.205811344	1428.42203	1575712.197					
1255.853	0.30825	0.3282	30	837.157302	1.50014	0.2	29.28599	58.21013	87.49612	118.334877	338.0996493	1.54612		1941.695	192.6831066	2.03104681	194.71415	244532.3954					
1404.501															0	6	6	8427.003696					
7894.67															Total jumlah kendaraan terhenti =	10007	Total tundaan =	1,288,323					
															Kend. terhenti rata-rata, PB,	1.27	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	163.2					

## TAHUN 2029

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L <sub>e</sub>	Arus jenuh, S														
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>		Q <sub>KTB</sub>		R <sub>KTB</sub>		Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan S skr/jam						
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	Kend/jam	m	Semua tipe pendekat		Hanya Tipe P									
		1.00		1.30		0.15										F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>Bki</sub>						
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam							S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>E</sub>	S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>Bka</sub> x F <sub>Bki</sub>										
Timur	BkiJT	244.5869204	244.5869204	22.37075	30	1479.453	222	1746.410267	496.5869204	0.22029	X	2	0.00401					1		1	0.964754						
	Bka	304.2422668	304.2422668	47.72428	63	632.3467	95	984.3132161	462.2422668	0.205053	1	0.00216	3	1800	1.05	0.929137	1	1	1	1.053314	1	1849.690441					
	Lurus	790.4333402	790.4333402	19.38799	26	3193.052	479	4002.873746	1295.43334	X	9	0.00690	6	3600	1.05	0.92724	1	1	1	1	1	3504.967884					
	Total	1339.262527	1339.262527	89.48302	119	5304.852	796	6733.597228	2254.262527	X	12	0.00530	9	5400	1.05	0.927882	1	1	1	1	1	5346.259909					
Barat	BkiJT	225.1989328	5.965535	8	936.5889	141	1167.753406	374.1989328	0.14826	X	9	0.02349						1		1	0.976278						
	Bka	308.7164178	308.7164178	4.474151	6	559.2689	84	872.4594416	398.7164178	0.157977	4	0.00993	3	1800	1.05	0.926027	1	1	1	1.041074	1	1822.07852					
	Lurus	1043.968563	1043.968563	152.1211	198	3392.898	509	4588.987524	1750.968563	X	4	0.00228	6	3600	1.05	0.929088	1	1	1	1	1	3511.953784					
	Total	1577.883913	1577.883913	162.5608	212	4888.756	734	6629.200372	2523.883913	X	17	0.00669	9	5400	1.05	0.927324	1	1	1	1	1	5344.038159					
Utara	BkiJT	207.3023288	207.3023288	5.965535	8	703.9331	106	917.2009514	321.3023288	0.17279	X	9	0.02725					1		1	0.972354						
	Bka	438.4667963	438.4667963	26.84491	35	2599.482	390	3064.793423	863.4667963	0.464347	4	0.00461	3.5	2100	1.05	0.928156	1	1	1	1.12073	1	2293.66744					
	Lurus	387.7597518	387.7597518	47.72428	63	1489.892	224	1925.376306	674.7597518	X	4	0.00589	3.5	2100	1.05	0.927643	1	1	1	1	1	2045.452285					
	Total	1033.528877	1033.528877	80.53472	106	4793.307	720	5907.37068	1859.528877	X	17	0.00906	7	4200	1.05	0.926376	1	1	1	1	1	4451.96308					
Selatan	BkiJT	223.7075491	223.7075491	0	0	301.2595	46	524.9670486	269.7075491	0.17114	X	9	0.03229					1		1	0.972617						
	Bka	105.8882399	105.8882399	5.965535	8	296.7853	45	408.6391231	158.8882399	0.100822	4	0.02456	3.5	2100	1.05	0.920177	1	1	1	1.026214	1	2082.178182					
	Lurus	720.3383082	720.3383082	2.982767	4	2817.224	423	3540.544811	1147.3383082	X	4	0.00347	3.5	2100	1.05	0.92861	1	1	1	1	1	2047.58574					
	Total	1049.934097	1049.934097	8.948302	12	3415.269	514	4474.150982	1575.934097	X	17	0.01067	7	4200	1.05	0.925731	1	1	1	1	1	4074.771563					
BKJT																											
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian, cbs=		-73.0		detik								R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =		1.397		Q Total=							
				Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_f =$		c=		146		detik																	
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian N <sub>Q1</sub>	Rasio kendaraan terhenti N <sub>Q</sub>	Jumlah kendaraan terhenti N <sub>H</sub>	Tundaan lalu lintas rata-rata T <sub>Li</sub>	Tundaan geometri rata-rata T <sub>G</sub>	Tundaan rata-rata T <sub>r</sub>	Tundaan total T x Q										
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	R <sub>f</sub>	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	Hi / c	skr	skr	skr	skr	N <sub>Q2</sub> = c x $\frac{(1-RH)}{(1-RH \times Df)}$ x $\frac{Q}{3600}$	P <sub>A</sub> = N <sub>Q</sub> x $\frac{20}{L_m}$	R <sub>KH</sub> = $0.9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600$	N <sub>H</sub> = Q x R <sub>KH</sub>	T <sub>L</sub> = $S \times \frac{0.5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H \times D_f)} + \frac{NQ \times 3600}{C}$	T <sub>g</sub> = $(1 - R_{BH}) \times P_g \times 6 + (R_{BH} \times \frac{g}{4})$											

TAHUN 2030

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR			Lebar Efektif	Arus jenuh, S							
		qKR		qKB		qSM		Q_KBM		R_BKi	R_BKa	Q_KTB	R_KTB	Faktor-faktor penyesuaian		Arus jenuh disesuaikan					
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q_KTB / Q_KBM)	Semua tipe pendekat		Hanya Tipe P		S skr/jam			
		1.00		1.30		0.15		Kend/jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Terlindung skr/jam	F_UK	F_HS	F_G	F_P	F_Bka	F_BKi		
		Kend/jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Terlindung skr/jam								$S_0 = 600 \times L_E$		$S = S_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{Bki} \times F_{Bka}$				
Timur	BkiJT	254.561175	254.561175	23.28303	31	1539.785	231	1817.628877	516.561175	0.22020	X	2	0.00386				1	0.964768			
	Bka	316.6492664	316.6492664	49.67047	65	658.1338	99	1024.453509	480.6492664	0.204891	1	0.00208	3	1800	1.05	0.92917	1	1	1.053272	1	1849.682384
	Lurus	822.6672118	822.6672118	20.17863	27	323.265	499	4166.110937	1348.667212	X	9	0.00663	6	3600	1.05	0.927348	1	1	1	1	3505.376925
	Total	1393.877653	1393.877653	93.13214	123	5521.184	829	7008.193323	2345.877653	0.00509	9	5400	1.05	0.927964	1	1	1	1	1	1	5346.599316
Barat	BkiJT	234.3825453	234.3825453	6.208809	9	974.783	147	1215.37439	390.3825453	0.14848	X	9	0.02253				1	0.976244			
	Bka	321.3058733	321.3058733	4.656607	7	582.0759	88	908.0383376	416.3058733	0.158338	4	0.00952	3	1800	1.05	0.926193	1	1	1.041168	1	1822.56963
	Lurus	1086.541601	1086.541601	158.3246	206	3531.26	530	4776.126435	1822.541601	X	4	0.00219	6	3600	1.05	0.929124	1	1	1	1	3512.088824
	Total	1642.230019	1642.230019	169.19	222	5088.119	765	6899.539163	2629.230019	X	17	0.00642	9	5400	1.05	0.92743	1	1	1	1	5344.944848
Utara	BkiJT	215.7561178	215.7561178	6.208809	9	732.6395	110	954.6044062	334.7561178	0.17294	X	9	0.02618				1	0.97233			
	Bka	456.3474722	456.3474722	27.93964	37	2705.489	406	3189.775699	899.3474722	0.464617	4	0.00443	3.5	2100	1.05	0.928229	1	1	1.1208	1	2293.991962
	Lurus	403.5725945	403.5725945	49.67047	65	1550.65	233	2003.893152	701.5725945	X	4	0.00567	3.5	2100	1.05	0.927732	1	1	1	1	2045.649806
	Total	1075.676185	1075.676185	83.81892	111	4988.778	749	6148.273257	1935.676185	X	17	0.00871	7	4200	1.05	0.926518	1	1	1	1	4452.808457
Selatan	BkiJT	232.830343	232.830343	0	0	313.5449	48	546.3752048	280.830343	0.17106	X	9	0.03105				1	0.972631			
	Bka	110.2063623	110.2063623	6.208809	9	308.8883	47	425.3034265	166.2063623	0.101237	4	0.02350	3.5	2100	1.05	0.9206	1	1	1.026322	1	2083.353215
	Lurus	749.7137044	749.7137044	3.104405	5	2932.11	440	3684.928228	1194.713704	X	4	0.00334	3.5	2100	1.05	0.928665	1	1	1	1	2047.706845
	Total	1092.75041	1092.75041	9.313214	14	3554.543	535	4656.606859	1641.75041	X	17	0.01025	7	4200	1.05	0.925901	1	1	1	1	4076.003949
BKJT																					
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian, $cbs = -64.0$				detik									$R_{AS} = \sum R_{QS} \text{ kritis} =$	1.454	Q Total=		
		Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_d =$				c = 146		detik													
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)		Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti			Tundaan				
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>		C <sub>i</sub>	D <sub>J</sub>	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub> m	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub> skr	T <sub>Li</sub> det/skr	T <sub>Gi</sub> det/skr	T <sub>da</sub> det/skr	T <sub>da</sub> rata-rata	T <sub>da</sub> geometri rata-rata	T <sub>da</sub> total		
			$H_i = (c - H_H) \times \frac{R_Q/S \text{ kritis}}{\Sigma (R_Q/S \text{ kritis})^i} \dots$		$C = S \times H/c$	$D_j = \frac{\theta}{c}$		$N_{Q2} = c \times \frac{(1-RH)}{(1-RH \times Df)} \times \frac{Q}{3600}$	$PA = N_Q \times \frac{20}{Lm}$	$R_{KH} = 0.9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600$		$N_H = Q \times R_{KH}$	$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H \times D_f)} + \frac{N_Q \times 3600}{C}$			$T_d = (1 - R_{KH}) \times P_g \times 6 + (R_{KH} \times \frac{Q}{c})$					
480.6493	0.25986	0.2767	35	443.41701	1.08397	0.2	7.47	19.91096	27.38096	38.9828705	259.885034	1.26419		607.632		120.2994	2.853839142	123.15324	59193.51404		
1348.667	0.38474	0.4097	35	840.330085	1.60493	0.2	37.19307	64.44153	101.6346	136.997677	456.6589225	1.67236		2255.453		228.1418354	1.083057099	229.22489	309148.0967		
1829.316	0.34215	0.3643	35	1281.71901	1.42724	0.2	24.29377	83.06058	107.3543	144.54774	321.2171993	1.30234		2382.384		133.6181538	2.688351293	136.30651	249347.7359		
416.3059	0.22842	0.2432	40	499.334145	0.83372	0.3	8.831968	15.7604	24.59237	35.3019241	235.3461605	1.31093		545.748		111.3757167	2.651060164	114.02678	47470.01692		
1822.542	0.51893	0.5526	40	962.216116	1.89411	0.3	63.33779	119.8329	183.1706	244.625253	815.4175105	2.23034		4064.883		319.8151978	-1.337677728	318.47752	580438.5291		
2238.847	0.41887	0.4460	40	1464.36845	1.52888	0.3	31.37003	117.4104	148.7804	199.23019	442.7337559	1.47473		3301.703		143.1973706	1.940423856	145.13779	324941.3844		
899.3475	0.39204	0.4175	25	392.806843	2.28954	0.2	109.1326	53.82637	162.9589	217.945799	1245.404568	4.02108		3616.349		1086.363942	-9.106612776	1077.25733	96882.6561		
701.5726	0.34296	0.3652	25	350.282501	2.00288	0.2	74.78437	37.9733	112.7577	151.680118	866.7435308	3.56669		2502.293		846.5316612	-7.135298397	839.39636	588897.484		
1600.92	0.35953	0.3828	25	762.467202	2.09966	0.2	85.70425	89.54281	175.2471	234.166126	669.0460755	2.42926		3889.044		485.1960997	-2.200662302	482.99544	773237.0879		
166.2064	0.07978	0.0850	30	428.086277	0.38825	0.2	0	5.846455	5.846455	10.5573212	60.32754968	0.78062		129.743		50.6532706	4.951774559	55.60505	9241.912284		
1194.714	0.58344	0.6213	30	420.761681	2.83941	0.2	191.8931	89.70182	281.595	374.545342	2140.259097	5.23062		6249.094		1749.939309	-14.35405913	1735.58525	207352.483		
1360.92	0.33389	0.3555	30	837.553058	1.62491	0.2	38.79721	65.41205	104.2093	140.396217	401.1320477	1.69928		2312.589		235.9760906	0.966239123	236.94233	322459.5711		
1522.53															0	6	6	9135.181086			
8552.53															$Total jumlah kendaraan terhenti =$	11886		$Total tundaan =$	1,679,121		
															$Kend. terhenti rata-rata, PB,$	1.39		$Tundaan simpang rata-rata, det/skr =$	196.3		

# TAHUN 2031

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif	Arus jenuh, S																
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>		Faktor-faktor penyesuaian						Arus jenuh disesuaikan S skr/jam										
		ekr terlindung = 1.00		ekr terlindung = 1.30		ekr terlindung = 0.15		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )		F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>											
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )		F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>											
		Kend/ jam		Terlindung skr/jam		Kend/ jam		Terlindung skr/jam							$S_0 = 600 \times L_E$																
		BkiJT		264.9421797		24.23252		32		1602.577		241		1891.751783		537.9421797		0.22031													
		Bka		329.5622235		329.5622235		51.69604		68		684.9725		103		1066.230723		500.5622235													
		Lurus		856.2155807		856.2155807		21.00151		28		3458.788		519		4336.004941		1403.215581													
		Total		1450.719984		1450.719984		96.93007		128		5746.337		863		7293.987447		2441.719984													
Timur		BkiJT		243.9406655		243.9406655		6.462004		9		1014.535		153		1264.937358		405.9406655		0.14836											
		Bka		334.4087268		334.4087268		4.846503		7		605.8129		91		945.061841		432.4087268													
		Lurus		1130.850767		1130.850767		164.7811		215		3675.265		552		4970.896871		1897.850767													
		Total		1709.200159		1709.200159		176.0896		231		5295.613		796		7180.90237		2736.200159													
Barat		BkiJT		242.5546523		242.5546523		6.462004		9		762.5165		115		993.5331739		348.5546523		0.17293											
		Bka		474.9573221		474.9573221		29.07902		38		2815.818		423		3319.854752		935.9573221													
		Lurus		420.0302849		420.0302849		51.69604		68		1613.886		243		2085.611915		731.0302849													
		Total		1119.542259		1119.542259		115		5192.221		781		6398.99984		2015.542259															
Utara		BkiJT		242.3251644		242.3251644		0		0		326.3312		49		568.6563857		291.3251644		0.17063											
		Bka		114.7005778		114.7005778		6.462004		9		321.4847		49		442.6473002		172.7005778													
		Lurus		780.2870292		780.2870292		3.231002		5		3051.682		458		3835.199601		1243.287029													
		Total		1137.312771		1137.312771		9.693007		14		3699.498		556		4846.503287		1707.312771		1583.762662											
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian, HH Total, disesuaikan, $\Sigma H_i + H_{\text{ter}} =$				cbs=		-56.0		detik						R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Krisis =		1.514	Q Total=										
								c=		146		detik																			
Selatan		Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)		Kapasitas, skr/jam		Derajat kejenuhan		Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian N <sub>Q1</sub>	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan										
											N <sub>Q1</sub>		N <sub>Q2</sub>		N <sub>Q</sub>						Tundaan lalu lintas rata-rata		Tundaan geometri rata-rata		Tundaan rata-rata						
											Hi / c		skr		skr						m		R <sub>KH</sub>		N <sub>H</sub>						
											P <sub>A</sub>		20		L <sub>m</sub>		R <sub>KN</sub> = 0.9 $\times \frac{N_Q}{Q} \times 3600$		N <sub>H</sub> = Q $\times R_{KH}$		T <sub>L</sub> = $S \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_f)} + \frac{N_Q \times 3600}{C}$		T <sub>g</sub> = $(1 - R_H) \times P_g \times 6 + (R_{KH} \times t)$				T <sub>x</sub> = T <sub>Li</sub> + T <sub>Gi</sub>		T <sub>x</sub> = T <sub>Q</sub>		
500.5622	0.27060	0.2882		35	443.445105	1.12880	0.2	8.852058	20.97602	29.82808	42.2130669	281.4204458	1.32239				661.938		132.2063463		2.470223501		134.67657		67414.00323						
1403.216	0.40026	0.4262		35	840.422895	1.66965	0.2	42.49866	68.35108	110.8497	149.161662	497.2055389	1.75308				2459.953		252.1883264		0.426532348		252.61486		35447.1057						
1903.778	0.35604	0.3791		35	1281.84049	1.48519	0.2	28.22775	87.86681	116.0946	156.084819	346.8551542	1.35328				2576.345		145.7382024		2.323642963		148.06185		281876.8548						
432.4087	0.23723	0.2526		40	499.371836	0.86591	0.3	7.774381	16.58353	24.35792	34.9924487	233.2829914	1.25008				540.546		104.3688794		2.813340447		107.18222		46346.52721						
1897.851	0.54036	0.5754		40	962.252038	1.97230	0.3	71.47822	131.9535	203.4317	271.369827	904.5660909	2.37875				4514.511		355.0210933		1.987909309		357.00900		6						

## TAHUN 2032

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L <sub>e</sub> m	Arus jenuh, S															
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKI</sub>	R <sub>BKA</sub>		Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>	Arus jenuh dasar		Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan S skr/jam							
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor							S0		Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P								
		1.00		1.30		0.15		bermotor							F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>BKA</sub>	F <sub>BKI</sub>								
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>e</sub>	S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>TK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>BKA</sub> x F <sub>BKI</sub>				S													
Timur	BkiJT	275.7465218	275.7465218	25.22072	33	1667.93	251	1968.897421	559.7465218	0.22038	X	X	2	0.00356					1		0.964739							
	Bka	343.001771	343.001771	53.8042	70	712.9056	107	1109.711612	520.001771	0.204735	X	X	1	0.00192	3	1800	1.05	0.929232	1	1	1.053231	1	1849.735899					
	Lurus	891.1320521	891.1320521	21.85796	29	3599.837	540	4512.827222	1460.132052	X	X	X	9	0.00613	6	3600	1.05	0.92755	1	1	1	1	3506.137388					
	Total	1509.880345	1509.880345	100.8829	132	5980.673	898	7591.436255	2539.880345	X	X	X	12	0.00470	9	5400	1.05	0.928119	1	1	1	1	5347.122005					
Barat	BkiJT	253.8885658	253.8885658	6.725525	9	1055.907	159	1316.521503	421.8885658	0.14824	X	X	9	0.02089					1		0.976281							
	Bka	348.0459147	348.0459147	5.044144	7	630.518	95	983.6080198	450.0459147	0.158138	X	X	4	0.00881	3	1800	1.05	0.926476	1	1	1.041116	1	1823.035549					
	Lurus	1176.966861	1176.966861	171.5009	223	3825.142	574	5173.610046	1973.966861	X	X	X	4	0.00202	6	3600	1.05	0.929191	1	1	1	1	3512.342315					
	Total	1778.901342	1778.901342	183.2706	239	5511.568	828	7473.739569	2845.901342	X	X	X	17	0.00594	9	5400	1.05	0.927625	1	1	1	1	5346.004306					
Utara	BkiJT	233.711991	233.711991	6.725525	9	793.6119	120	1034.049457	362.711991	0.17303	X	X	9	0.02421					1		0.972315							
	Bka	494.3260817	494.3260817	30.26486	40	2930.647	440	3455.238428	974.3260817	0.464807	X	X	4	0.00409	3.5	2100	1.05	0.928365	1	1	1.12085	1	2294.428454					
	Lurus	437.1591199	437.1591199	53.8042	70	1679.7	252	2170.663168	759.1591199	X	X	X	4	0.00524	3.5	2100	1.05	0.927903	1	1	1	1	2046.027111					
	Total	1165.197193	1165.197193	90.79459	119	5403.959	812	6659.951054	2096.197193	X	X	X	17	0.00804	7	4200	1.05	0.926782	1	1	1	1	4454.207575					
Selatan	BkiJT	252.2071846	252.2071846	0	0	339.639	51	591.8461931	303.2071846	0.17066	X	X	9	0.02883					1		0.972695							
	Bka	119.3780674	119.3780674	6.725525	9	334.5949	51	460.6984571	179.3780674	0.100962	X	X	4	0.02181	3.5	2100	1.05	0.921275	1	1	1.02625	1	2084.735738					
	Lurus	812.1071343	812.1071343	3.362762	5	3176.129	477	3991.599041	1294.107134	X	X	X	4	0.00308	3.5	2100	1.05	0.928767	1	1	1	1	2047.932197					
	Total	1183.692386	1183.692386	10.08829	14	3805.363	579	5044.143691	1776.692386	X	X	X	17	0.00948	7	4200	1.05	0.926209	1	1	1	1	4077.343475					
BKJT		Waktu siklus pra penyesuaian, HH Total, detik =								cbs=	-50.0	detik						R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =	1.574	Q Total=								
Waktu hilang total,		16		Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_t =$		c=		146		detik																		
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti			Tundaan												
	Q skr/jam						N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>			Tundaan lalu lintas rata-rata			Tundaan												
	R <sub>Q/S</sub> =Q/S						Hi / c	skr	skr	skr			geometri rata-rata			Tundaan rata-rata												
													N <sub>H</sub>	skr	T <sub>Li</sub>	det/skr	T <sub>Gi</sub>	det/skr	T= T <sub>Li</sub> +T <sub>Gi</sub>	det/skr	T x Q ekr.det							
		$R_p = \frac{R_{Q/S} \text{ Kritis}}{R_{AS}}$		$H_t = (c - H_u) \times \frac{R_{Q/S} \text{ Kritis}}{L_f (R_{Q/S} \text{ Kritis})^2}$		$C = S \times H/c$		$b_j = \frac{q}{c}$		$N_{Q2} = c \times \frac{(1-RH)}{(1-RH \times Df)} \times \frac{Q}{3600}$		$PA = N_Q \times \frac{20}{Lm}$		$R_{KH} = 0.9 \times \frac{NQ}{Q} \times 3600$		$N_H = Q \times R_{KH}$		$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-R_{KH})^2 + N_Q \times 3600}{(1-R_{KH} \times Df)}$		$T_G = (1 - R_{KH}) \times P_g \times 6 + (R_{KH} \times \frac{q}{c})$								
520.0018		0.28112		0.2994		35		443.429839		1.17268		R <sub>BKI</sub>	R <sub>BKA</sub>	1.38928		722.429		146.3886357		1.987644863		148.37628						
1460.132		0.41645		0.4435		35		840.512388		1.73719				48.37252		72.59573		120.9682		162.518088		541.7269589						
1980.134		0.37032		0.3943		35		1281.84432		1.54475				32.54846		92.96637		125.5148		168.519574		374.4879472						
450.0459														135.2838		62.71988		198.0037		264.204905		1509.742317						
1973.967		0.56201		0.5985		40		962.285566		2.05133				80.16525		145.7063		225.8716		300.990484		1003.301613						
2424.013		0.45343		0.4828		40		1464.65871		1.65500				41.26978		136.6735		177.9433		237.725122		528.2780494						
974.3261		0.42465		0.4522		25		392.881585		2.47995				135.2838		62.71988		198.0037		264.204905		4.50984						
759.1591		0.37104		0.3951		25		350.347108		2.16688				93.6948		43.46881		137.1636		183.895966		1050.834089						
1733.485		0.38918		0.4144		25		762.706777		2.27281				106.9614		103.1133		210.0746		280.138535		800.3958135						
179.3781		0.08604		0.0916		30		428.370357		0.41875				0														

## TAHUN 2033

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif	Arus jenuh, S								
		qKR		qKB		qSM		QKBM		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>		Arus jenuh dasar		Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan S		
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )		S0		Semua tipe pendekat		Hanya Tipe P				
		1.00		1.30		0.15									F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>			
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>x</sub>		S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>BKA</sub> x F <sub>BKA</sub>											
		Kend/ jam	jam	Kend/ skr/jam	jam	Kend/ skr/jam	jam	Kend/ jam	skr/jam	m													
Timur	BkiJT	286.9914649	286.9914649	26.24922	35	1735.948	261	2049.189058	582.9914649	0.22046	X	X	2	0.00342						1		0.964727	
	Bka	356.9893832	356.9893832	55.99833	73	741.9779	112	1154.965652	541.9893832	0.204953	X	X	1	0.00184	3	1800	1.05	0.929263	1	1	1.053288	1	1849.897576
	Lurus	927.4724172	927.4724172	22.74932	30	3746.639	562	4696.860316	1519.472417	X	X	X	9	0.00589	6	3600	1.05	0.927645	1	1	1	1	3506.496993
	Total	1571.453265	1571.453265	104.9969	138	6224.565	935	7901.015026	2644.453265	X	X	X	12	0.00452	9	5400	1.05	0.928193	1	1	1	1	5347.770392
Barat	BkiJT	264.2421415	264.2421415	6.999792	10	1098.967	165	1370.20925	439.2421415	0.14822	X	X	9	0.02008						1			0.976285
	Bka	362.2392271	362.2392271	5.249844	7	656.2305	99	1023.719555	468.2392271	0.158005	X	X	4	0.00847	3	1800	1.05	0.926612	1	1	1.041081	1	1823.242018
	Lurus	1224.96357	1224.96357	178.4947	233	3981.132	598	5384.589864	2055.96357	X	X	X	4	0.00194	6	3600	1.05	0.929223	1	1	1	1	3512.464026
	Total	1851.444938	1851.444938	190.7443	250	5736.329	862	7778.518669	2963.444938	X	X	X	17	0.00570	9	5400	1.05	0.927718	1	1	1	1	5346.387435
Utara	BkiJT	243.242766	243.242766	6.999792	10	825.9754	124	1076.217994	377.242766	0.17291	X	X	9	0.02330						1			0.972334
	Bka	514.4846993	514.4846993	31.49906	41	3050.159	458	3596.143052	1013.484699	0.464536	X	X	4	0.00393	3.5	2100	1.05	0.928427	1	1	1.120779	1	2294.440042
	Lurus	454.9864688	454.9864688	55.99833	73	1748.198	263	2259.182812	790.9864688	X	X	X	4	0.00503	3.5	2100	1.05	0.927987	1	1	1	1	2046.212189
	Total	1212.713934	1212.713934	94.49719	124	5624.333	845	6931.543858	2181.713934	X	X	X	17	0.00773	7	4200	1.05	0.926907	1	1	1	1	4454.619106
Selatan	BkiJT	262.4921935	262.4921935	0	0	353.4895	54	615.9816809	316.4921935	0.17108	X	X	9	0.02765						1			0.972627
	Bka	124.2463049	124.2463049	6.999792	10	348.2396	53	479.4857402	187.2463049	0.101216	X	X	4	0.02092	3.5	2100	1.05	0.921634	1	1	1.026316	1	2085.682471
	Lurus	845.2248632	845.2248632	3.499896	5	3305.652	496	4154.37645	1346.2248632	X	X	X	4	0.00296	3.5	2100	1.05	0.928815	1	1	1	1	2048.037102
	Total	1231.963362	1231.963362	10.49969	15	4007.381	603	5249.843871	1849.963362	X	X	X	17	0.00911	7	4200	1.05	0.926358	1	1	1	1	4077.978202
BKJT																							
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian,		cbs=		-45.0		detik								R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =		1.639		Q Total=	
Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_{i+1} =$																							
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian R <sub>H</sub>	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan				Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total
						N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>		P <sub>A</sub>		N <sub>H</sub>		T <sub>Li</sub>		T <sub>Gi</sub>		T= T <sub>Li</sub> + T <sub>Gi</sub>		T x Q		
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	Hi / c	skr	skr	skr	R <sub>KH</sub>	skr	T <sub>L</sub> = $S \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_f)} + \frac{N_Q \times 3600}{C}$		T <sub>g</sub> = $(1 - R_H) \times P_g \times 6 + (R_H \times \frac{4}{3})$									
541.9894	0.29298	0.3120		35	443.468597	1.22216	0.2	12.68588	23.27328	35.95915	50.3060802	335.3738678	1.47235		797.998		164.8159761	1.339263612	166.15524	90054.3759			
1519.472	0.43333	0.4614		35	840.598594	1.80761	0.2	54.86101	77.21237	132.0734	177.176863	590.5895419	1.92892		2930.944		308.1251374	-1.232604057	306.89253	466314.7394			
2061.462	0.38548	0.4105		35	1281.99975	1.60800	0.2	37.43824	98.58944	136.0277	182.396546	405.3256587	1.46435		3018.697		173.9988362	1.384336363	175.38317	361545.7107			
468.2392	0.25682	0.2735		40	499.518361	0.93738	0.3	6.238422	18.4934	24.73183	35.4860093	236.5733953	1.17214		548.843		94.72444163	3.030321874	97.75476	45772.61491			
2055.964	0.58533	0.6233		40	962.318911	2.13647	0.3	90.0388	162.5539	252.5927	336.262309	1120.874362	2.72645		5605.481		436.4532308	-5.725066732	430.72816	885561.4138			
2524.203	0.47213	0.5027		40	1464.76368	1.72328	0.3	47.13474	148.3584	195.4931	260.890882	579.7575163	1.71870		4338.340		189.9003301	-0.04841064	189.85192	479224.746			
1013.485	0.44171	0.4704		25	392.883569	2.57961	0.2	150.0306	67.92684	217.9574	290.54379	1660.250228	4.77251		4836.863		1471.246357	-17.25048288	1453.99587	147360.2572			
790.9865	0.38656	0.4116		25	350.378799	2.25752	0.2	104.9957	46.78812	151.7838	203.194647	1161.112269	4.25842		3368.353		1163.966538	-14.35464091	1149.61190	909327.4552			
1804.471	0.40508	0.4313		25	762.777244	2.36566	0.2	119.2679	111.119	230.3869	306.950728	877.0020805	2.83335		5112.696		651.5711951	-6.327227977	645.24397	1164324.135			
187.2463	0.08978	0.0956		30	428.564891	0.43691	0.2	0	6.656792	6.656792	11.626966	66.43980587	0.78894		147.726		51.19343276	5.18889741	56.38233	10557.38324			
1346.225	0.65732	0.6999		30	420.829541	3.19898	0.2	257.9769	121.2577	379.2346	503.429659	2876.740908	6.25147		8415.891		2336.576264	-25.58148661	2310.99478	3111118.628			
1533.471	0.37604	0.4004		30	837.940727	1.83005	0.2	57.00655	78.47534	135.4819	181.676085	519.0745276	1.96064		3006.584		318.6061355	-1.411269597	317.19487	486409.1815			
1715.969															0	6	6	6	10295.8114</td				

## TAHUN 2034

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif	Arus jenuh, S																								
		qKR		qKB		qSM		QKBM		R <sub>BKI</sub>	R <sub>BKA</sub>		Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>	Arus jenuh dasar		Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan S skr/jam																
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	S0 skr/jam		Semua tipe pendekat		Hanya Tipe P																			
		1.00		1.30		0.15		Kend/ jam		Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ skr/jam	Kend/ skr/jam	Kend/ jam		F <sub>UK</sub>		F <sub>HS</sub>		F <sub>G</sub>		F <sub>P</sub>		F <sub>BKA</sub>		F <sub>BKI</sub>											
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ skr/jam	Kend/ skr/jam	Kend/ jam	Kend/ skr/jam	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>E</sub>	S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>BKA</sub> x F <sub>BKI</sub>																				
Timur	BkiJT	298.6949769	298.6949769	27.31966	36	1806.74	272	2132.754987	606.6949769	0.22049	X	2	0.00329		0	1.05	0.928686	1	1	1	0.964721																
	Bka	371.5474103	371.5474103	58.28195	76	772.2358	116	1202.065151	563.5474103	0.204812	X	1	0.00177	3	1800	1.05	0.929291	1	1	1	1.053251	1	1849.888989														
	Lurus	965.2947424	965.2947424	23.67704	31	3899.426	585	4888.39828	1581.2947424	X	X	9	0.00566	6	3600	1.05	0.927736	1	1	1	1	3506.843096															
	Total	1635.53713	1635.53713	109.2787	143	6478.403	973	8223.218418	2751.53713	X	X	12	0.00434	9	5400	1.05	0.928263	1	1	1	1	5347.956126															
Barat	BkiJT	275.017936	275.017936	7.285243	10	1143.783	172	1426.086384	457.017936	0.14819	X	9	0.01931	0	1.05	0.922275	1	1	1	0.976289																	
	Bka	377.0113428	377.0113428	5.463933	8	682.9916	103	1065.466838	488.0113428	0.158242	X	4	0.00813	3	1800	1.05	0.926748	1	1	1	1.041143	1	1823.618048														
	Lurus	1274.917584	1274.917584	185.7737	242	4143.482	622	5604.173438	2138.917584	X	X	4	0.00187	6	3600	1.05	0.929253	1	1	1	1	3512.57768															
	Total	1926.946863	1926.946863	198.5229	260	5970.257	897	8095.72666	3083.946863	X	X	17	0.00548	9	5400	1.05	0.927807	1	1	1	1	5347.239576															
Utara	BkiJT	253.162206	253.162206	7.285243	10	859.6587	129	1120.106163	392.162206	0.17275	X	9	0.02243	0	1.05	0.921026	1	1	1	0.972361																	
	Bka	535.4653854	535.4653854	32.7836	43	3174.545	477	3742.793765	1055.465385	0.464928	X	4	0.00378	3.5	2100	1.05	0.92849	1	1	1	1.120881	1	2294.802807														
	Lurus	473.540817	473.540817	58.28195	76	1819.49	273	2351.312288	822.540817	X	X	4	0.00484	3.5	2100	1.05	0.928064	1	1	1	1	2046.381608															
	Total	1262.168408	1262.168408	98.35079	129	5853.693	879	7214.21216	2270.168408	X	X	17	0.00743	7	4200	1.05	0.927027	1	1	1	1	4455.720514															
Selatan	BkiJT	273.1966252	273.1966252	0	0	367.9048	56	641.1014138	329.1966252	0.17099	X	9	0.02661	0	1.05	0.919355	1	1	1	0.972641																	
	Bka	129.3130693	129.3130693	7.285243	10	362.4409	55	499.0391687	194.3130693	0.100931	X	4	0.02017	3.5	2100	1.05	0.921932	1	1	1	1.026242	1	2086.206496														
	Lurus	879.6931331	879.6931331	3.642622	5	3440.456	517	4323.791921	1401.6931331	X	X	4	0.00285	3.5	2100	1.05	0.928862	1	1	1	1	2048.140206															
	Total	1282.202828	1282.202828	10.92787	15	4170.802	628	5463.932504	1925.202828	X	X	17	0.00875	7	4200	1.05	0.926499	1	1	1	1	4078.363254															
BKJT		Waktu siklus pra penyesuaian, cbs= -41.0 detik								R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ kritis = 1.705								Q Total=																			
Waktu hilang total, HH Total, detik = 16		Waktu siklus pra penyesuaian, cbs= -41.0 detik								R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ kritis = 1.705								Q Total=																			
Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_t =$		c = 146 detik								Tundaan																											
Arus lalu lintas		Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>		Rasio Fase		Waktu hijau per Fase (i)		Kapasitas, skr/jam		Derajat kejemuhan		Rasio Hijau R <sub>H</sub>		Jumlah kendaraan antri N <sub>Q1</sub>		N <sub>Q2</sub>		PA = N <sub>Q</sub> x $\frac{20}{L_m}$		R <sub>KH</sub> = 0.9 x $\frac{NQ}{C}$		N <sub>H</sub> = Q x R <sub>KH</sub>		T <sub>L</sub> = S x $\frac{0.5 \times (1 - R_H)^2 + NQ_1 \times 3600}{(1 - R_H) \times D_f}$		T <sub>G</sub> = (1 - R <sub>KH</sub> ) x P <sub>F</sub> x 6 + (R <sub>KH</sub> x 4)											
Q skr/jam		R <sub>Q/S</sub> =Q/S		Rf		H <sub>i</sub>		C <sub>i</sub>		D <sub>J</sub>		Hi / c		skr		skr		skr		skr		Panjang Antrian m		Rasio kendaraan terhenti R <sub>KH</sub>		Jumlah kendaraan terhenti N <sub>H</sub>		Tundaan lalu lintas rata-rata T <sub>L</sub>		Tundaan geometri rata-rata T <sub>G</sub>		Tundaan rata-rata T = T <sub>L</sub> + T <sub>G</sub>		Tundaan total T x Q		ekr.det	
$R_p = \frac{R_{Q/S} Kritis}{R_{AS}}$		$H_i = (c - H_R) \times \frac{R_{Q/S} Kritis}{\Sigma (R_{Q/S} Kritis) i}$		$C = S \times H/c$		$b_j = \frac{q}{c}$																															
563.5474		0.30464		0.3244		35		443.466539		1.27078		0.2		15.08379		24.51447		39.59826		55.1096991		367.3979938		1.55933		878.756		185.0884882		0.572891272		185.66138		104628.9896			
1581.295		0.45092		0.4802		35		840.681564		1.88097		0.2		62.01421		82.24382		144.258		193.260602		644.2020062		2.02451		3201.343		340.4547373		-2.277338449		338.17740		53475.1428			
2144.842		0.40106		0.4271		35		1282.04428		1.67299		0.2		42.78037		104.5806		147.3609		197.356452		438.5698934		1.52468		3270.202		190.3410343		0.785180816		191.12622		409935.5627			
488.0113		0.26761		0.2850		40		499.621383		0.97676		0.3		5.979831		19.59641		25.57624		36.6006391		244.0042604		1.16305		567.582		93.6835259		3.000954052		96.68448		47183.12289			
2138.918		0.60893		0.6484		40		962.350049		2.22260		0.3		100.5705		182.2262		282.7966		376.131573																	

## TAHUN 2035

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif L <sub>e</sub>	Arus jenuh, S																											
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>			Arus jenuh dasar				Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan S skr/jam																			
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor		Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	S <sub>0</sub>		F <sub>UK</sub>		F <sub>HS</sub>		F <sub>G</sub>		F <sub>P</sub>		F <sub>Bka</sub>																	
		1.00		1.30		0.15		Kend/jam				Terlindung skr/jam		Kend/jam	Terlindung skr/jam		Kend/jam		Terlindung skr/jam		Kend/jam		m																			
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam																	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>e</sub>		S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>Bka</sub> x F <sub>BKi</sub>																
		Total	1702.234334	1702.234334	113.735	149	6742.592	1013	8558.561266	2864.234334														1		1		1		5348.587399												
Timur	BkiJT	310.875758	310.875758	28.43376	37	1880.419	283	2219.728736	630.875758	0.22026	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.964758														
	Bka	386.6991137	386.6991137	60.65868	79	803.7276	121	1251.085368	586.6991137	0.204836	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1849.955709														
	Lurus	1004.659462	1004.659462	24.64259	33	4058.445	609	5087.747162	1646.659462	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	3507.180919														
	Total	1702.234334	1702.234334	113.735	149	6742.592	1013	8558.561266	2864.234334	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	5348.587399														
Barat	BkiJT	286.2331675	286.2331675	7.582336	10	1190.427	179	1484.242186	475.2331675	0.14812	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.97303														
	Bka	392.3858653	392.3858653	5.686752	8	710.844	107	1108.916576	507.3858653	0.158137	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1823.812297														
	Lurus	1326.908723	1326.908723	193.3496	252	4312.453	647	5832.711631	2225.908723	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	3512.687781														
	Total	2005.527756	2005.527756	206.6186	270	6213.724	933	8425.870393	3208.527756	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	5347.653808														
Utara	BkiJT	263.4861608	263.4861608	7.582336	10	894.7156	135	1165.784093	408.4861608	0.17282	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.972349														
	Bka	557.3016638	557.3016638	34.12051	45	3304.003	496	3895.424895	1098.301664	0.464665	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2294.807964														
	Lurus	492.8518115	492.8518115	60.65868	79	1893.688	285	2447.198803	856.8518115	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2046.551734														
	Total	1313.639636	1313.639636	102.3615	134	6092.407	916	7508.40779	2363.639636	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	4455.954985														
Selatan	BkiJT	284.3375836	284.3375836	0	0	382.9079	58	667.2455294	342.3375836	0.17096	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.972647														
	Bka	134.5864562	134.5864562	7.582336	10	377.2212	57	519.389986	201.5864562	0.100668	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2086.713153														
	Lurus	915.5670191	915.5670191	3.791168	5	3580.758	538	4500.116156	1458.5670191	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2048.237803														
	Total	1334.491059	1334.491059	11.3735	15	4340.887	653	5686.751671	2002.491059	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	4078.705973														
BKJT																																										
Waktu hilang total, HH Total, det =		16		Waktu siklus pra penyesuaian, Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_{it} =$								cbs=		-37.0		detik									R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =		1.774		Q Total=													
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan				Tundaan lalu lintas rata-rata T <sub>Li</sub>	Tundaan geometri rata-rata T <sub>Gi</sub>	Tundaan rata-rata T <sub>T</sub>	Tundaan total T x Q ekr.det															
							N <sub>Q2</sub> = c x $\frac{(1-RH)}{(1-RH \times Df)}$ x $\frac{Q}{3600}$	PA = N <sub>Q</sub> x $\frac{20}{L_m}$	R <sub>KH</sub> = $0.9 \times \frac{NQ}{Q+c} \times 3600$	N <sub>H</sub> = Q x R <sub>KH</sub>					T <sub>L</sub> = $S \times \frac{0.5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H \times D_f)} + \frac{N_Q \times 3600}{C}$																											
$R_p = \frac{R_{Q/S} Kritis}{R_{AS}}$		$H_i = (c - H_p) \times \frac{R_{Q/S} Kritis}{\Sigma_1(R_{Q/S} Kritis)_i}$		$C = S \times H/c$		$D_f = \frac{Q}{c}$																																				
586.6991		0.31714		0.3377		35		443.482533		1.32294		0.2		17.91366		25.8836		43.79726		60.6523768		404.3491787		1.65662		971.939		208.9443094		-0.374045451		208.57026		122367.989								
1646.659		0.46951		0.5000		35		840.762549		1.95853		0.2		70.01181		87.82754		157.8934		211.187951		703.9598379		2.12718		3502.736		376.5834806		-3.508610287		373.07487		614327.2652								
2233.359		0.41756		0.4446		35		1282.19561		1.74182		0.2		48.78783		111.1973		159.9851		214.020363		475.6008074		1.58969		3550.355		208.6773597		0.071801251		208.74916		466211.7287								
507.3859		0.27820		0.2962		40		499.674602		1.01543		0.3		6.168553		20.71432		26.88287		38.3253911		255.5026072		1.17579		596.579		95.88272615		2.82899301		98.71172		50084.93104								
2225.909		0.63368		0.6748		40		962.380214		2.31292		0.3		112.2003		206.4232																										

## TAHUN 2036

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif	Arus jenuh, S									
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKI</sub>	R <sub>BKA</sub>		Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>	Arus jenuh dasar S0 skr/jam	Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan S skr/jam		
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	Semua tipe pendekat								
		1.00		1.30		0.15										F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>			
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	L <sub>e</sub>	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>e</sub>	S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>BKA</sub> x F <sub>BKI</sub>										
		m								Kend/jam						m						
Timur	BkiJT	323.5532715	323.5532715	29.59329	39	1957.103	294	2310.249274	656.5532715	0.22020	X	2	0.00304					1		0.964768		
	Bka	402.4687035	402.4687035	63.13235	83	836.5036	126	1302.104629	611.4687035	0.205077	X	1	0.00163	3	1800	1.05	0.929347	1	1	1.05332	1	1850.120522
	Lurus	1045.629475	1045.629475	25.64752	34	4223.949	634	5295.225491	1713.629475	X	X	9	0.00522	6	3600	1.05	0.92791	1	1	1	1	3507.500449
	Total	1771.65145	1771.65145	118.3731	156	7017.555	1054	8907.579394	2981.65145	X	X	12	0.00401	9	5400	1.05	0.928397	1	1	1	1	5349.337593
Barat	BkiJT	297.905756	297.905756	7.891543	11	1238.972	186	1544.769583	494.905756	0.14821	X	9	0.01786					1		0.972687		
	Bka	408.3873609	408.3873609	5.918657	8	739.8322	111	1154.138194	527.3873609	0.157933	X	4	0.00753	3	1800	1.05	0.926989	1	1	1.041063	1	1823.951203
	Lurus	1381.020061	1381.020061	201.2344	262	4488.315	674	6070.569611	2317.020061	X	X	4	0.00172	6	3600	1.05	0.929311	1	1	1	1	3512.794249
	Total	2087.313178	2087.313178	215.0446	281	6467.12	971	8769.477388	3339.313178	X	X	0.00000	9	5400	1.05	0.93	1	1	1	1	5359.451757	
Utara	BkiJT	274.2311264	274.2311264	7.891543	11	931.2021	140	1213.324768	425.2311264	0.17284	X	9	0.02073					1		0.972345		
	Bka	580.0284257	580.0284257	35.51194	47	3438.74	516	4054.280322	1143.028426	0.464606	X	4	0.00349	3.5	2100	1.05	0.928605	1	1	1.120798	1	2294.916232
	Lurus	512.9503084	512.9503084	63.13235	83	1970.913	296	2546.99557	891.9503084	X	X	4	0.00446	3.5	2100	1.05	0.928214	1	1	1	1	2046.712282
	Total	1367.20986	1367.20986	106.5358	141	6340.855	952	7814.60066	2460.20986	X	X	17	0.00686	7	4200	1.05	0.927255	1	1	1	1	4456.412189
Selatan	BkiJT	295.9328702	295.9328702	0	0	398.5229	60	694.4558021	355.9328702	0.17072	X	9	0.02466					1		0.972685		
	Bka	140.0748919	140.0748919	7.891543	11	392.6043	59	540.5707096	210.0748919	0.10076	X	4	0.01869	3.5	2100	1.05	0.922526	1	1	1.026198	1	2087.459949
	Lurus	952.9038421	952.9038421	3.945772	6	3726.781	560	4683.630893	1518.903842	X	X	4	0.00263	3.5	2100	1.05	0.928949	1	1	1	1	2048.333373
	Total	1388.911604	1388.911604	11.83731	17	4517.908	679	5918.657405	2084.911604	X	X	17	0.00809	7	4200	1.05	0.926765	1	1	1	1	4079.541313
BKJT																						
Waktu hilang total, HH Total,		16		Waktu siklus pra penyesuaian, HH Total, detik =				cbs=	-34.0		detik					R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =		1.846	Q Total=			
		Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_{i+1} =$				c=	146		detik													
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti		Tundaan							
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	H <sub>i</sub> / c	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub> m	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub> skr	T <sub>Li</sub> det/skr	T <sub>Gi</sub> det/skr	T <sub>Ti</sub> det/skr	T <sub>Q</sub> ekr.det					
611.4687	0.33050	0.3519	35	443.522043	1.37867	0.2	21.20773	27.39151	48.59924	66.9909986	446.6066575	1.76379	1078.504			236.6464928	-1.52010517	235.12639	143772.4274			
1713.629	0.48856	0.5202	35	840.839149	2.03800	0.2	78.66741	93.85169	172.5191	230.565216	768.5507207	2.23415	3828.506			415.6752023	-4.919495029	410.75571	703883.0869			
2325.098	0.43465	0.4628	35	1282.37545	1.81312	0.2	55.38441	118.3547	173.7392	232.175688	515.9459728	1.65824	3855.581			228.7806038	-0.757287496	228.02332	530176.5974			
527.3874	0.28915	0.3079	40	499.712658	1.05538	0.3	6.792439	21.90848	28.70092	40.725214	271.5014268	1.20770	636.925			101.2760148	2.498919776	103.77493	54729.58885			
2317.02	0.65959	0.7024	40	962.409383	2.40752	0.3	125.0229	236.8283	361.8512	480.483642	1601.61214	3.46571				8030.123	596.449977	-13.82027665	582.62970	1349964.704		
2844.407	0.53073	0.5651	40	1468.34295	1.93715	0.3	67.76321	192.7871	260.5503	346.766399	770.591997	2.03279	5782.075			251.5377661	-3.464195826	248.07357	705622.3045			
1143.028	0.49807	0.5304	25	392.965108	2.90873	0.2	203.8976	88.66593	292.5635	389.023815	2222.993228	5.68009	6492.505			1979.632166	-29.82411224	1949.80805	2228686.03			
891.9503	0.43580	0.4641	25	350.464432	2.54505	0.2	144.8352	58.93981	203.775	271.822959	1553.274054	5.06993	4522.129			1582.913622	-25.4143697	1557.49925	138921.939			
2034.979	0.45664	0.4863	25	763.084279	2.66678	0.2	163.5267	141.4864	305.0131	405.457312	1158.449462	3.32622	6768.784			871.5885389	-12.8121277	858.77641	1747591.734			
210.0749	0.10064	0.1072	30	428.930127	0.48976	0.2	0	7.555884	7.555884	12.8137675	73.22152848	0.79818	167.679			51.79330819	5.458567635	57.25188	12027.18163			
1518.904	0.74153	0.7896	30	420.890419	3.60879	0.2	344.8156	177.1116	521.9272	691.783881	3953.050751	7.62556	11582.494			3117.220587	-43.88448211	3073.33610	4668102.018			
1728.979	0.42382	0.4513	30	838.261914	2.06258	0.2	81.43866	95.4846	176.9233	236.3787	675.3677156	2.27084	3926.242			429.271958	-5.184692578	424.08727	733237.8633			
1932.623																0	6	6	1159.73814			
10866.1																Total jumlah kendaraan terhenti =	20333	Total tundaan =	3,728,224			
																Kend. terhenti rata-rata, PB,	1.87	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	343.1			

## TAHUN 2037

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif	Arus jenuh, S								
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>		Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan				
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )		Semua tipe pendekat		Hanya Tipe P						
		1.00		1.30		0.15						Kend/jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Terlindung skr/jam						
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Terlindung skr/jam			Kend/jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Terlindung skr/jam								
		m																					
Timur	BkiJT	336.7477739	336.7477739	30.8001	41	2036.913	306	2404.461239	683.7477739	0.22036	X	2	0.00292					1		0.964743			
	Bka	418.8813772	418.8813772	65.70688	86	870.6162	131	1355.204456	635.8813772	0.204931	X	1	0.00157	3	1800	1.05	0.929372	1	1	1.053282	1	1850.103757	
	Lurus	1088.270245	1088.270245	26.69342	35	4396.201	660	5511.164787	1783.270245	X	X	9	0.00502	6	3600	1.05	0.927991	1	1	1	1	3507.807395	
	Total	1843.899396	1843.899396	123.2004	162	7303.731	1097	9270.830482	3102.899396	X	X	12	0.00385	9	5400	1.05	0.928459	1	1	1	1	5349.362823	
Barat	BkiJT	310.0543528	310.0543528	8.21336	11	1289.498	194	1607.765286	515.0543528	0.14816	X	9	0.01717					1				0.976295	
	Bka	425.0413975	425.0413975	6.16002	9	770.0025	116	1201.203949	550.0413975	0.15822	X	4	0.00722	3	1800	1.05	0.927112	1	1	1	1	1824.324256	
	Lurus	1437.338059	1437.338059	209.4407	273	4671.349	701	6318.12744	2411.338059	X	X	4	0.00166	6	3600	1.05	0.929338	1	1	1	1	3512.896003	
	Total	2172.433809	2172.433809	223.8141	293	6730.849	1011	9127.096676	3476.433809	X	X	17	0.00487	9	5400	1.05	0.928053	1	1	1	1	5348.661573	
Utara	BkiJT	285.41421717	285.41421717	8.21336	11	969.1765	146	1262.804152	442.41421717	0.17282	X	9	0.01994					1				0.972349	
	Bka	603.6819848	603.6819848	36.96012	49	3578.972	537	4219.613874	1189.681985	0.464726	X	4	0.00335	3.5	2100	1.05	0.92866	1	1	1	1	2295.114785	
	Lurus	533.868422	533.868422	65.70688	86	2051.287	308	2650.862049	927.868422	X	X	4	0.00429	3.5	2100	1.05	0.928283	1	1	1	1	2046.864058	
	Total	1422.964679	1422.964679	110.8804	146	6599.435	991	8133.280075	2559.964679	X	X	17	0.00660	7	4200	1.05	0.927361	1	1	1	1	4457.063666	
Selatan	BkiJT	308.0010127	308.0010127	0	0	414.7747	63	722.7757098	371.0010127	0.17100	X	9	0.02368					1				0.972639	
	Bka	145.787146	145.787146	8.21336	11	408.6147	62	562.6151832	218.787146	0.100844	X	4	0.01795	3.5	2100	1.05	0.922818	1	1	1	1	2088.166167	
	Lurus	991.7632608	991.7632608	4.10668	6	3878.759	582	4874.629361	1579.763261	X	X	4	0.00253	3.5	2100	1.05	0.92899	1	1	1	1	2048.422394	
	Total	1445.55142	1445.55142	12.32004	17	4702.149	707	6160.020254	2169.55142	X	X	17	0.00777	7	4200	1.05	0.92689	1	1	1	1	4079.988872	
BKJT									Waktu hilang total, HH Total, detik = 16								R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis = 1.922		Q Total=				
Waktu siklus pra penyesuaian, Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_{ii} =$		cbs= -31.0		detik																			
c =		146		detik																			
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Jumlah kendaraan antri						Panjang Antrian R <sub>H</sub>	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan					
						N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>					Tundaan lalu lintas rata-rata		Tundaan geometri rata-rata		Tundaan rata-rata		Tundaan total			
						Hi / c	skr	skr	skr					N <sub>H</sub>	skr	T <sub>Li</sub>	det/skr	T <sub>Gi</sub>	det/skr	T = T <sub>Li</sub> + T <sub>Gi</sub>	det/skr	T x Q ekr.det	
$R_g = \frac{R_{Q/S} \text{ Kritis}}{R_{AS}}$		$H_i = (c - H_H) \times \frac{R_{Q/S} \text{ kritis}}{\Sigma (R_{Q/S} \text{ kritis})_i}$		$C = S \times H/c$		$D_j = \frac{Q}{c}$		$N_{Q2} = c \times \frac{(1-RH)}{(1-RH \times Df)} \times \frac{Q}{3600}$		$PA = N_Q \times \frac{20}{L_m}$		$R_{SH} = 0.9 \times \frac{NQ}{Q+c} \times 3600$		$N_H = Q \times R_{KH}$		$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H \times D_f)} + \frac{NQ \times 3600}{C}$		$T_g = (1 - R_{KH}) \times P_g \times 6 + (R_{KH} \times \frac{Q}{6})$					
635.8814	0.34370	0.3660	35	443.518024	1.43372	0.2	24.72051	28.92486	53.64536	73.6518811	491.0125407	1.87218		1190.486		266.1568268	-2.857813559	263.29901	167426.9392				
1783.27	0.50837	0.5413	35	840.912732	2.12064	0.2	88.16236	100.4688	188.6311	251.833076	839.4435881	2.34741		4186.060		458.5576378	-6.594411783	451.96323	805972.5727				
2419.152	0.45223	0.4816	35	1282.3815	1.88645	0.2	62.5651	126.0428	188.6079	251.802381	559.5608463	1.73017		4185.544		250.6645155	-1.741195677	248.92332	602183.2528				
550.0414	0.30150	0.3211	40	499.814865	1.10049	0.3	7.937554	23.31118	31.24874	44.0883327	293.9222178	1.26075		693.465		110.5713373	1.949764384	112.52110	61891.26403				
2411.338	0.68642	0.7309	40	962.437261	2.50545	0.3	138.9881	275.6233	414.6114	550.127003	1833.756677	3.81571		9200.965		663.9072662	-18.139405	645.76786	1557164.621				
2961.379	0.55367	0.5896	40	1465.38673	2.02089	0.3	76.76406	213.5204	290.2844	386.015434	857.812076	2.17531		6441.928		279.43353	-5.24127353	274.19226	811987.3154				
1189.682	0.51835	0.5520	25	392.999107	3.02719	0.2	225.225	97.82625	323.0513	429.267676	2452.958151	6.02605		7169.083		2181.544243	-35.51890983	2146.02533	2553087.677				
927.8684	0.45331	0.4827	25	350.490421	2.64734	0.2	160.4692	63.9791	224.4483	299.1177	1709.210114	5.36812		4980.908		1747.522899	-30.3457165	1717.17718	1593314.482				
2117.55	0.47510	0.5059	25	763.195833	2.77458	0.2	180.9854	154.3593	335.3447	445.495028	1272.842938	3.51439		7441.896		958.6786387	-15.77018263	942.90846	1996656.185				
218.7871	0.10477	0.1116	30	429.07524	0.50990	0.2	26.67579	7.904538	34.58033	48.4860347	277.0630554	3.50751		767.399		275.83915	-15.71612741	260.12302	56911.57373				
1579.763	0.77121	0.8212	30	420.908711	3.75322	0.2	378.3455	205.5478	583.8932	773.579057	4420.451754	8.20226		12957.630		3423.322544	-52.63005882	3370.69249	5324896.152				
1798.55	0.44082	0.4694	30	838.353878	2.14534	0.2	91.0979	102.2064	193.3043	258.001616	737.1474732	2.38512		4289.766		473.0171497	-6.890975941	466.12617	838351.4194				
2012.217																0	6	6	6	12073.30447			
11308.8															Total jumlah kendaraan terhenti =	22359	Total tundaan =	4,261,251					
															Kend. terhenti rata-rata, PB,	1.98	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	376.8					

## TAHUN 2038

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR										KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif L <sub>e</sub>	Arus jenuh, S							
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>	Arus jenuh dasar S <sub>0</sub> skr/jam	Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan S skr/jam					
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )		Semua tipe pendekat									
		1.00		1.30		0.15		Kend/jam		Terlindung skr/jam		Kend/jam			F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>				
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Terlindung skr/jam		S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>e</sub>	S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>BKA</sub> x F <sub>BKI</sub>								
		m																						
Timur	BkiJT	350.4803481	350.4803481	32.05613	42	2119.979	318	2502.515168	710.4803481	0.22009	X	X	2	0.00281	0	1.05	0.928877	1	1	1	0.964785			
	Bka	435.9633598	435.9633598	68.38641	89	906.1199	136	1410.469693	660.9633598	0.204753	X	X	1	0.00151	3	1800	1.05	0.929396	1	1	1	1850.069888		
	Lurus	1132.649905	1132.649905	27.78198	37	4575.478	687	5735.910087	1856.649905	X	X	X	9	0.00482	6	3600	1.05	0.92807	1	1	1	3508.106027		
	Total	1919.093613	1919.093613	128.2245	168	7601.577	1141	9648.894949	3228.093613	X	X	X	12	0.00370	9	5400	1.05	0.928519	1	1	1	5349.705933		
Barat	BkiJT	322.6983693	322.6983693	8.548301	12	1342.083	202	1673.329955	536.6983693	0.14830	X	X	9	0.01649	0	1.05	0.923403	1	1	1	0.976272			
	Bka	442.3745857	442.3745857	6.411226	9	801.4032	121	1250.189047	572.3745857	0.158157	X	X	4	0.00694	3	1800	1.05	0.927224	1	1	1	1824.515777		
	Lurus	1495.952705	1495.952705	217.9817	284	4861.846	730	6575.780677	2509.952705	X	X	X	4	0.00159	6	3600	1.05	0.929364	1	1	1	3512.994227		
	Total	2261.02566	2261.02566	232.9412	305	7005.333	1053	9499.299678	3619.02566	X	X	X	17	0.00468	9	5400	1.05	0.92813	1	1	1	5348.891953		
Utara	BkiJT	297.0534658	297.0534658	8.548301	12	1008.7	152	1314.301305	461.0534658	0.17300	X	X	9	0.01915	0	1.05	0.922341	1	1	1	0.972319			
	Bka	628.3001362	628.3001362	38.46736	51	3724.922	559	4391.689727	1238.300136	0.464654	X	X	4	0.00322	3.5	2100	1.05	0.928712	1	1	1	2295.206207		
	Lurus	555.6395762	555.6395762	68.38641	89	2134.938	321	2758.964203	965.6395762	X	X	X	4	0.00413	3.5	2100	1.05	0.92835	1	1	1	2047.011535		
	Total	1480.993178	1480.993178	115.4021	152	6868.56	1032	8464.955236	2664.991378	X	X	X	17	0.00634	7	4200	1.05	0.927465	1	1	1	4457.35174		
Selatan	BkiJT	320.561294	320.561294	0	0	431.6892	65	752.2505032	385.561294	0.17079	X	X	9	0.02281	0	1.05	0.920876	1	1	1	0.972673			
	Bka	151.7323458	151.7323458	8.548301	12	425.278	64	585.5586303	227.7323458	0.100878	X	X	4	0.01726	3.5	2100	1.05	0.923095	1	1	1	2088.811288		
	Lurus	1032.207367	1032.207367	4.274151	6	4036.935	606	5073.416746	1644.207367	X	X	X	4	0.00243	3.5	2100	1.05	0.929029	1	1	1	2048.509493		
	Total	1504.501006	1504.501006	12.82245	18	4893.902	735	6411.22588	2257.501006	X	X	X	17	0.00747	7	4200	1.05	0.92701	1	1	1	4080.695547		
BKJT												2093.79477												
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian, cbs=		-29.0		detik												R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =	2.000	Q Total=		
Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_f =$		c=		146		detik																		
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejenuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan							
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	R <sub>f</sub>	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	N <sub>H</sub>	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub>	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub>	T <sub>L</sub>	T <sub>Gi</sub>	Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total					
Hi / c		skr	skr	skr	skr						m		skr	det/skr	det/skr						T <sub>g</sub> = (1 - R <sub>gj</sub> ) × P <sub>g</sub> × 6 ÷ (R <sub>gj</sub> × 4)			
660.9634	0.35726	0.3804	35	443.509905	1.49030	0.2	28.58752	30.55047	59.13799	80.9021475	539.3476501	1.98555		1312.377		298.6052674	-4.425464465		294.17980		19442.0709			
1856.65	0.52925	0.5636	35	840.984322	2.20771	0.2	98.71107	107.8648	206.5759	275.520205	918.4006838	2.46912		4584.287		506.2112327	-8.559455208		497.65178		923965.1255			
2517.613	0.47061	0.5011	35	1282.46375	1.96311	0.2	70.49755	134.4838	204.9813	273.415322	607.5896054	1.80683		4548.900		274.8141562	-2.897574929		271.91658		684580.7919			
572.3746	0.31371	0.3341	40	499.867336	1.14505	0.3	9.435147	24.75167	34.18682	47.9665998	319.7773321	1.32547		758.666		122.438318	1.21754891		123.65587		70777.47556			
2509.953	0.71448	0.7608	40	962.464172	2.60784	0.3	154.3408	327.3854	481.7262	638.718601	2129.062005	4.25919		10690.363		741.6441013	-23.86273189		717.78137		1801597.29			
3082.327	0.57626	0.6136	40	1465.44985	2.10333	0.3	86.13242	237.1375	323.2699	429.5563	954.5695565	2.32744		7173.935		308.5290381	-7.348264297		301.18077		928337.7187			
1238.3	0.53952	0.5745	25	393.014761	3.15077	0.2	248.5687	108.629	357.1977	474.340988	2710.519931	6.40140		7926.853		2403.202487	-42.1764398		2361.02605		2923658.876			
965.6396	0.47173	0.5023	25	350.515674	2.75491	0.2	177.7361	69.77372	247.5098	329.552944	1883.159681	5.68813		5492.683		1929.502381	-36.07871707		1893.42366		1828364.825			
2203.94	0.49445	0.5265	25	763.245161	2.88759	0.2	200.2	169.2513	369.4513	490.515734	1401.473527	3.72006		8198.783		1054.868456	-19.25371075		1035.61475		228432.464			
227.7323	0.10902	0.1161	30	429.207799	0.53059	0.2	0	8.265795	8.265795	13.7508496	78.57628352	0.80548		183.433		52.26637873	5.662989715		57.92937		13192.39097			
1644.207	0.80264	0.8547	30	420.926608	3.90616	0.2	415.5113	243.845	659.3563	873.190325	4989.658998	8.89930		14632.291		3767.245541	-63.53019696		3703.71462		6089674.869			
1871.94	0.45873	0.4885	30	838.499085	2.23249	0.2	101.8148	109.7268	211.5416	282.074878	805.9282224	2.50782		4694.484		521.5379721	-8.890302743		512.64767		959645.5308			
2093.793															0		6		6		12562.76086			
11769.6															Total jumlah kendaraan terhenti =	24616		Total tundaan =	4,867,559					
															Kend. terhenti rata-rata, PB,	2.09		Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	413.6					

## TAHUN 2039

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif $L_e$	Arus jenuh, S									
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>		Faktor-faktor penyesuaian						Arus jenuh disesuaikan S skr/jam			
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )		Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P						
		1.00		1.30		0.15									F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>				
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>e</sub>	S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>Bki</sub> x F <sub>Bka</sub>													
										m														
Timur	BkiJT	364.7729367	364.7729367	33.36338	44	2206.431	331	2604.567737	739.7729367	0.22015	X	2	0.00270					1	1	1	0.964776			
	Bka	453.7419456	453.7419456	71.17521	93	943.0715	142	1467.988648	688.7419456	0.204961	X	1	0.00145	3	1800	1.05	0.92942	1	1	1	1.05329	1	1850.213167	
	Lurus	1178.839369	1178.839369	28.91493	38	4762.066	715	5969.8205	1931.839369	X	X	9	0.00464	6	3600	1.05	0.928145	1	1	1	1	1	3508.388601	
	Total	1997.354251	1997.354251	133.4535	175	7911.569	1188	10042.37688	3360.354251	X	X	12	0.00356	9	5400	1.05	0.928577	1	1	1	1	1	5350.266609	
Barat	BkiJT	335.8580088	335.8580088	8.896901	12	1396.813	210	1741.56835	557.8580088	0.14816	X	9	0.01588					1	1	1	0.976294			
	Bka	460.4146213	460.4146213	6.672676	9	834.0845	126	1301.171756	595.4146213	0.158135	X	4	0.00667	3	1800	1.05	0.927331	1	1	1	1.041115	1	1824.715658	
	Lurus	1556.957657	1556.957657	226.871	295	5060.112	760	6843.941013	2611.957657	X	X	4	0.00153	6	3600	1.05	0.929388	1	1	1	1	1	3513.088036	
	Total	2353.230287	2353.230287	242.4405	316	7291.01	1096	9886.681119	3765.230287	X	X	17	0.00449	9	5400	1.05	0.928202	1	1	1	1	1	5349.400671	
Utara	BkiJT	309.1673061	309.1673061	8.896901	12	1049.834	158	1367.898513	479.1673061	0.17277	X	9	0.01844					1	1	1	0.972356			
	Bka	653.9222157	653.9222157	40.03605	53	3876.825	582	4570.782835	1288.922216	0.464746	X	4	0.00309	3.5	2100	1.05	0.928762	1	1	1	1.120834	1	2295.379968	
	Lurus	578.2985581	578.2985581	71.17521	93	2222.001	334	2871.474764	1005.298558	X	X	4	0.00396	3.5	2100	1.05	0.928415	1	1	1	1	1	2047.154503	
	Total	1541.38808	1541.38808	120.1082	158	7148.66	1074	8810.156111	2773.38808	X	X	17	0.00609	7	4200	1.05	0.927563	1	1	1	1	1	4458.089497	
Selatan	BkiJT	333.6337835	333.6337835	0	0	449.2935	68	782.922778	401.6337835	0.17092	X	9	0.02192					1	1	1	0.972653			
	Bka	157.9199909	157.9199909	8.896901	12	442.6208	67	609.4377113	236.9199909	0.100823	X	4	0.01660	3.5	2100	1.05	0.923359	1	1	1	1.026214	1	2089.378095	
	Lurus	1074.300783	1074.300783	4.44845	6	4201.561	631	5280.310681	1711.300783	X	X	4	0.00233	3.5	2100	1.05	0.929067	1	1	1	1	1	2048.593218	
	Total	1565.854557	1565.854557	13.34535	18	5093.476	766	6672.675671	2349.854557	X	X	17	0.00718	7	4200	1.05	0.927127	1	1	1	1	1	4081.066875	
BKJT																		2178.432035						
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian, cbs= -27.0 detik												R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =		2.081	Q Total=					
		Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_{ti} =$				c= 146 detik																		
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian R <sub>H</sub>	Rasio kendaraan terhenti R <sub>KH</sub>	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan								
						N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>			Tundaan lalu lintas rata-rata T <sub>Li</sub>	Tundaan geometri rata-rata T <sub>Gi</sub>		Tundaan rata-rata T <sub>rata</sub>	T <sub>T</sub> =T <sub>Li</sub> +T <sub>Gi</sub>		T x Q ekr.det						
						Hi / c	skr	skr	skr			N <sub>H</sub> skr												
						$R_g = \frac{R_{Q/S} \text{ Kritis}}{R_{AS}}$	$H_i = (c - H_g) \times \frac{R_{Q/S} \text{ Kritis}}{\sum H_i + H_{ti}}$	C = S x H/c	$D_j = \frac{q}{c}$			N <sub>Q2</sub> = c x $\frac{(1-RH)}{(1-RH+Df)} \times \frac{q}{3600}$	PA = N <sub>Q</sub> x $\frac{20}{L_m}$	R <sub>xH</sub> = 0.9 x $\frac{N_Q}{q \times c} \times 3600$	N <sub>H</sub> = Q x R <sub>KH</sub>	$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H+D_f)} + \frac{N_Q \times 3600}{c}$	$T_g = (1-R_{gH}) \times P_g \times 6 \times (R_{gH} \times 4)$							
688.7419	0.37225	0.3964	35	443.544252	1.55281	0.2	33.15446	32.41173	65.56619	89.3873656	595.9157709	2.11259		1455.030		336.8615504	-6.352056736	330.50949	227635.7517					
1931.839	0.55063	0.5863	35	841.052062	2.29693	0.2	110.098	115.9376	226.0356	301.207053	1004.02351	2.59656		5016.134		557.6787709	-10.8551028	546.82367	1056375.49					
2620.581	0.48980	0.5216	35	1282.59816	2.04318	0.2	79.24811	143.775	223.0231	297.230501	660.5122252	1.88862		4949.280		301.4376484	-4.268115187	297.16953	778756.9259					
595.4146	0.32631	0.3475	40	499.922098	1.19101	0.3	11.28432	26.30041	37.58474	52.4518519	349.6790129	1.40083		834.072		136.9159898	0.270533868	137.18652	81682.86202					
2611.958	0.74349	0.7917	40	962.489873	2.71375	0.3	171.029	398.9276	569.9566	755.18269	2517.275635	4.84248		12648.352		832.1408947	-31.75217305	800.38872	2090581.45					
3207.372	0.59958	0.6385	40	1465.58922	2.18845	0.3	96.32999	265.1039	361.4339	479.932802	1066.517338	2.50076		8020.863		340.7649208	-9.96373592	330.80118	106100.255					
1288.922	0.56153	0.5979	25	393.044515	3.27933	0.2	274.036	121.5176	395.5536	524.970707	2999.832613	6.81037		8778.038		2645.729816	-50.0623454	2595.66749	3345613.494					
1005.299	0.49107	0.5229	25	350.540155	2.86786	0.2	196.7771	76.48721	273.2643	363.548933	2077.422472	6.03226		6064.222		2130.435652	-42.8224311	2087.61322	2098674.561					
2294.221	0.51462	0.5480	25	763.371489	3.00538	0.2	221.2216	186.5886	407.8102	541.149521	1546.141488	3.94471		9050.036		1160.378689	-23.39891732	1136.97977	2608482.611					
236.92	0.11339	0.1207	30	429.324266	0.55184	0.2	0	8.640364	8.640364	14.2452804	81.40160249	0.80932		191.745		52.51614296	5.77413488	58.29028	13810.13209					
1711.301	0.83535	0.8895	30	420.943812	4.06539	0.2	456.0204	297.0341	753.0544	996.871864	5696.410651	9.76545		16711.619		4149.9258	-77.55770644	4072.36809	6969046.708					
1948.221	0.47738	0.5083	30	838.575385	2.32325	0.2</td																		

## TAHUN 2040

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L <sub>e</sub>	Arus jenuh, S								
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKI</sub>	R <sub>BKa</sub>		Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>	Arus jenuh dasar S <sub>0</sub> skr/jam	Faktor-faktor penyesuaian			Arus jenuh diseduaikan S skr/jam		
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P				
		1.00		1.30		0.15		Kend/ jam	Terlindung	Kend/ jam	Terlindung	Kend/ jam	Terlindung	Kend/ jam	skr/jam	F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKI</sub>
		Kend/ jam	Terlindung	Kend/ jam	Terlindung	Kend/ jam	Terlindung	Kend/ jam	Terlindung	Kend/ jam	Terlindung	Kend/ jam	Terlindung	Kend/ jam	skr/jam	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>E</sub>	S = S <sub>0</sub> x F <sub>H5</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>BKI</sub> x F <sub>BKA</sub>				
Timur	BkiJT	379.648377	379.648377	34.72394	46	2296.41	345	2710.782009	770.648377	0.22026	X	2	0.00259					1			0.964758
	Bka	472.2455422	472.2455422	74.07773	97	981.53	148	1527.853225	717.2455422	0.204997	1	0.00139	3	1800	1.05	0.929443	1	1	1.053299	1	1850.275469
	Lurus	1226.912438	1226.912438	30.09408	40	4956.263	744	6213.26978	2010.912438	X	9	0.00446	6	3600	1.05	0.928218	1	1	1	1	3508.663074
	Total	2078.806357	2078.806357	138.8957	183	8234.203	1237	10451.90501	3498.806357	X	12	0.00342	9	5400	1.05	0.928633	1	1	1	1	5350.537372
Barat	BkiJT	349.5542984	349.5542984	9.259717	13	1453.775	219	1812.589507	581.5542984	0.14839	X	9	0.01524					1			0.976258
	Bka	479.1903295	479.1903295	6.944787	10	868.0984	131	1354.23354	620.1903295	0.158244	4	0.00641	3	1800	1.05	0.927437	1	1	1.041144	1	1824.973965
	Lurus	1620.45039	1620.45039	236.1228	307	5266.464	790	7123.036928	2717.45039	X	4	0.00147	6	3600	1.05	0.929412	1	1	1	1	3513.177656
	Total	2449.195018	2449.195018	252.3273	330	7588.338	1140	10289.85998	3919.195018	X	17	0.00432	9	5400	1.05	0.928272	1	1	1	1	5349.75409
Utara	BkiJT	321.7751488	321.7751488	9.259717	13	1092.647	164	1423.681414	498.7751488	0.17281	X	9	0.01772					1			0.97235
	Bka	680.5891637	680.5891637	41.66872	55	4034.921	606	4757.179359	1341.589164	0.464822	4	0.00297	3.5	2100	1.05	0.928811	1	1	1.120854	1	2295.539652
	Lurus	601.8815733	601.8815733	74.07773	97	2312.614	347	2988.573505	1045.881573	X	4	0.00381	3.5	2100	1.05	0.928476	1	1	1	1	2047.289621
	Total	1604.245886	1604.245886	125.0062	165	7440.182	1117	9169.434277	2886.245886	X	17	0.00586	7	4200	1.05	0.927658	1	1	1	1	4458.594728
Selatan	BkiJT	347.2393692	347.2393692	0	0	467.6157	71	814.8550531	418.2393692	0.17094	X	9	0.02107					1			0.97265
	Bka	164.3599681	164.3599681	9.259717	13	460.6709	70	634.2905811	247.3599681	0.101099	4	0.01591	3.5	2100	1.05	0.923635	1	1	1.026286	1	2090.148272
	Lurus	1118.110769	1118.110769	4.629858	7	4372.901	656	5495.64175	1781.110769	X	4	0.00224	3.5	2100	1.05	0.929104	1	1	1	1	2048.673652
	Total	1629.710106	1629.710106	13.88957	20	5301.188	797	6944.787385	2446.710106	X	17	0.00690	7	4200	1.05	0.92724	1	1	1	1	4081.853158
BKJT																					
Waktu hilang total,		16		Waktu siklus pra penyesuaian,		chs=		-25.0		detik						R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =		2.166	Q Total=		
HH Total, detik =		Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_t =$		c=		146		detik													
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti			Tundaan					
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub>	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub>	T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	T <sub>L</sub>	T <sub>da</sub>	T <sub>ge</sub>	T <sub>ra</sub>	T <sub>total</sub>		
						H <sub>i</sub> / c	skr	skr	skr	m		skr	det/skr	det/skr	$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_Q \times 3600}{C}$	$T_d = (1 - R_H) \times P_g \times 6 + (R_H \times 4)$					
717.2455	0.38764	0.4128	35	443.559188	1.61702	0.2	38.16045	34.39372	72.55417	98.6115094	657.4100625	2.24485		1610.106		378.7681614	-8.626401971	370.14176	265482.5269		
2010.912	0.57313	0.6103	35	841.11786	2.39076	0.2	122.7036	125.023	247.7265	329.839002	1099.46334	2.73383		5497.493		614.701539	-13.5861278	601.11541	1208790.458		
2728.158	0.50988	0.5429	35	1282.66307	2.12695	0.2	88.90826	154.041	242.9493	323.530359	718.9623528	1.97623		5391.477		330.8425805	-5.901875262	324.94071	886489.5781		
620.1903	0.33984	0.3619	40	499.992867	1.24040	0.3	13.55673	28.04119	41.59791	57.749246	384.994733	1.48847		923.132		154.5792639	-0.954472657	153.62479	95276.60989		
2717.45	0.77350	0.8237	40	962.514426	2.82328	0.3	189.1512	504.1683	693.3195	918.021758	3060.072526	5.66192		15385.995		941.231768	-43.28559004	897.94618	2440125.191		
3337.641	0.62389	0.6643	40	1465.68605	2.27719	0.3	107.5276	299.0491	406.567	539.521285	1198.936189	2.70331		9022.662		377.0027325	-13.2765177	363.72621	1213987.425		
1341.589	0.58443	0.6223	25	393.071858	3.41309	0.2	301.8162	137.1441	438.9603	582.26765	3327.243715	7.26102		9741.312		2911.427305	-59.50517546	2851.92213	3826107.824		
1045.882	0.51086	0.5440	25	350.563291	2.98343	0.2	217.2277	84.13562	301.3633	400.6396	2289.369144	6.39440		6687.789		2346.592398	-50.7150961	2295.87730	2401215.764		
2387.471	0.53548	0.5702	25	763.458001	3.12718	0.2	244.0261	206.8009	450.827	597.931693	1708.376267	4.19048		10004.655		1275.409447	-28.36086484	1247.04858	2977291.998		
247.36	0.11835	0.1260	30	429.482522	0.57595	0.2	22.21935	9.070258	31.28961	44.1422852	252.2416296	2.80713		694.372		239.0489038	-14.32962928	224.71927	55586.55257		
1781.111	0.86940	0.9258	30	420.960339	4.23107	0.2	500.1352	375.7612	875.8964	1159.0232	6622.989691	10.91325		19437.700		4580.890183	-96.54942887	4484.34075	7987107.609		
2028.471	0.49695	0.5292	30	838.733252	2.41849	0.2	126.5528	127.4694	254.0221	338.149223	966.1406372	2.77904		5637.204		633.6779509	-14.04470196	619.63325	1256907.913		
2269.217															0	6	6	6	13615.30316		
12751															Total jumlah kendaraan terhenti =	30056	Total tundaan =	6,348,292			
															Kend. terhenti rata-rata, PB,	2.36	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	497.9			

## TAHUN 2041

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif	Arus jenuh, S								
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>		Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>	Arus jenuh dasar S0 skr/jam	Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan S skr/jam	
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan						Semua tipe pendekat				
		1.00		1.30		0.15		Kend/ jam	Terlindung skr/jam		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>	
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam					S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>E</sub>		S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>BKA</sub> x F <sub>BKI</sub>							
Timur	BkiJT	395.1304378	395.1304378	36.13998	47	2390.057	359	2821.3277	801.1304378	0.22012	X	2	0.00249					1		0.964781	
	Bka	491.5037154	491.5037154	77.09862	101	1021.557	154	1590.159079	746.5037154	0.205107	1	0.00134	3	1800	1.05	0.929465	1	1	1.053328	1	1850.369055
	Lurus	1276.945927	1276.945927	31.32132	41	5158.38	774	6466.646922	2091.945927	X	9	0.00428	6	3600	1.05	0.928286	1	1	1	1	3508.922918
	Total	2163.58008	2163.58008	144.5599	189	8569.994	1287	10878.1337	3639.58008	X	12	0.00329	9	5400	1.05	0.928686	1	1	1	1	5351.114169
Barat	BkiJT	363.8091227	363.8091227	9.637328	13	1513.06	227	1886.506908	603.8091227	0.14806	X	9	0.01469					1		0.97631	
	Bka	498.7317112	498.7317112	7.227996	10	903.4995	136	1409.459184	644.7317112	0.158097	4	0.00617	3	1800	1.05	0.927534	1	1	1.041105	1	1825.097698
	Lurus	1686.532357	1686.532357	245.7519	320	5481.23	823	7413.514374	2829.532357	X	4	0.00141	6	3600	1.05	0.929435	1	1	1	1	3513.265562
	Total	2549.073191	2549.073191	262.6172	343	7897.79	1186	10709.48046	4078.073191	X	17	0.00415	9	5400	1.05	0.928339	1	1	1	1	5350.227642
Utara	BkiJT	334.8971394	334.8971394	9.637328	13	1137.205	171	1481.739142	518.8971394	0.17275	X	9	0.01705					1		0.972359	
	Bka	708.3435898	708.3435898	43.36797	57	4199.466	630	4951.177133	1395.34359	0.464547	4	0.00286	3.5	2100	1.05	0.928857	1	1	1.120782	1	2295.5062
	Lurus	626.4263039	626.4263039	77.09862	101	2406.923	362	3110.447532	1089.426304	X	4	0.00366	3.5	2100	1.05	0.928537	1	1	1	1	2047.423445
	Total	1669.667033	1669.667033	130.1039	171	7743.593	1163	9543.363807	3003.667033	X	17	0.00563	7	4200	1.05	0.927749	1	1	1	1	4458.789524
Selatan	BkiJT	361.3997907	361.3997907	0	0	486.6851	74	848.0848422	435.3997907	0.17107	X	9	0.02025					1		0.972629	
	Bka	171.0625676	171.0625676	9.637328	13	479.4571	72	660.156951	256.0625676	0.100607	4	0.01538	3.5	2100	1.05	0.923848	1	1	1.026158	1	2090.369853
	Lurus	1163.707326	1163.707326	4.818664	7	4551.228	683	5719.754021	1853.707326	X	4	0.00215	3.5	2100	1.05	0.929139	1	1	1	1	2048.750885
	Total	1696.169684	1696.169684	14.45599	20	5517.37	829	7227.995814	2545.169684	X	17	0.00664	7	4200	1.05	0.927346	1	1	1	1	4081.706498
BKJT																					
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian, cbs=		-23.0		detik								R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =		2.254		Q Total=	
				Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i =$		c =		146		detik											
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan				
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub>	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub>	T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	T <sub>T</sub>	Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total		
						H <sub>i</sub> / c	skr	skr	skr	m		skr	det/skr	det/skr	det/skr						
						$R_p = \frac{R_{Q/S} Kritis}{R_{AS}}$	$H_i = (c - H_H) \times \frac{R_{Q/S} Kritis}{L(R_{Q/S} Kritis)_i}$	$C = S \times H/c$	$b_j = \frac{q}{c}$												
746.5037	0.40344	0.4296	35	443.581623	1.68290	0.2	43.62359	36.50764	80.13123	108.613227	724.0881809	2.38211		1778.255		424.4613441	-11.33361894	413.12773	308401.3817		
2091.946	0.59618	0.6348	35	841.180151	2.48692	0.2	136.2915	135.0374	271.3289	360.994115	1203.313716	2.87831		6021.271		676.2403609	-16.83863279	659.40173	1379432.76		
2838.45	0.53044	0.5648	35	1282.80134	2.21270	0.2	99.33195	165.1989	264.5309	352.020757	782.268348	2.06818		5870.411		362.5696042	-7.850706058	354.71890	1006851.73		
644.7317	0.35326	0.3762	40	500.026767	1.28939	0.3	16.06455	29.84958	45.91414	63.4466596	422.977731	1.58037		1018.916		173.9936734	-2.438856686	171.55482	11060.8306		
2829.532	0.80539	0.8576	40	962.53851	2.93966	0.3	209.367	680.1453	889.5122	1176.99616	3923.320547	6.97637		19739.861		1085.926452	-62.30390447	1023.62255	2896373.12		
3474.264	0.64937	0.6915	40	1465.81579	2.37019	0.3	119.8848	341.3498	461.2346	611.669675	1359.265944	2.94613		10235.617		418.2296501	-17.59098818	400.63866	1391924.507		
1395.344	0.60786	0.6473	25	393.06613	3.54990	0.2	331.5814	156.0961	487.6776	646.574374	3694.710706	7.75611		10822.433		3197.967909	-70.95458604	3127.01332	4363257.995		
1089.426	0.53210	0.5666	25	350.586206	3.10744	0.2	240.257	93.3811	333.6381	443.242265	2532.812942	6.79626		7404.023		2590.513372	-60.30570382	2530.20767	2756474.788		
2484.77	0.55727	0.5934	25	763.491357	3.25448	0.2	269.0199	230.9258	499.9457	662.76831	1893.623742	4.46508		11094.685		1402.305898	-34.44274816	1367.86315	3398825.174		
256.0626	0.12250	0.1304	30	429.528052	0.59615	0.2	20.92976	9.432434	30.3622	42.9180996	245.2462833	2.63135		673.791		228.462927	-14.09880445	214.36412	54890.62762		
1853.707	0.90480	0.9635	30	420.976209	4.40335	0.2	548.137	504.005	1052.142	1391.66747	7952.385549	12.59579		23348.905		5078.944125	-124.6476941	4954.29643	9183815.589		
2109.77	0.51688	0.5504	30	838.706815	2.51550	0.2	140.4616	137.7549	278.2165	370.085757	1057.387877	2.92644		6174.119		696.9294832	-17.37261493	679.55687	1433708.622		
2359.236															0	6	6	6	14155.41894		
13266.5															Total jumlah kendaraan terhenti =	33375	Total tundaan =	7,245,465			
															Kend. terhenti rata-rata, PB,	2.52	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	546.1			

## TAHUN 2042

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L <sub>e</sub> m	Arus jenuh, S										
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKI</sub>	R <sub>BKa</sub>		Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>	Arus jenuh dasar S <sub>0</sub> skr/jam	Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan			
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	Semua tipe pendekat		Hanya Tipe P		S					
		1.00		1.30		0.15		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>				
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>E</sub>	S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>BKi</sub> x F <sub>BKA</sub>				S skr/jam				
		BkiJT	411.2438571	411.2438571	37.61377	49	2487.524	374	2936.381443	834.2438571	0.22019	X	2	0.00239				1		0.96477			
Timur		Bka	511.5472369	511.5472369	80.2427	105	1063.216	160	1655.005766	776.5472369	0.204958	X	1	0.00129	3	1800	1.05	0.929486	1	1	1.053289	1	1850.342132
		Lurus	1329.019782	1329.019782	32.5986	43	5368.738	806	6730.356783	2178.019782	X	X	9	0.00412	6	3600	1.05	0.928354	1	1	1	1	3509.177834
		Total	2251.810876	2251.810876	150.4551	197	8919.478	1340	11321.74399	3788.810876	X	X	12	0.00316	9	5400	1.05	0.928737	1	1	1	1	5351.152509
		BkiJT	378.6452587	378.6452587	10.03034	14	1574.763	237	1963.438659	629.6452587	0.14833	X	9	0.01409				1		0.976268			
Barat		Bka	519.0699904	519.0699904	7.522753	10	940.3442	142	1466.936929	671.0699904	0.158084	X	4	0.00593	3	1800	1.05	0.92763	1	1	1	1	1825.281004
		Lurus	1755.309146	1755.309146	255.7736	333	5704.755	856	7715.83749	2944.309146	X	X	4	0.00136	6	3600	1.05	0.929457	1	1	1	1	3513.348655
		Total	2653.024395	2653.024395	273.3267	357	8219.862	1235	11146.21308	4245.024395	X	X	17	0.00399	9	5400	1.05	0.928405	1	1	1	1	5350.354097
		BkiJT	348.5542447	348.5542447	10.03034	14	1183.58	178	1542.164464	540.5542447	0.17294	X	9	0.01638				1		0.97233			
Utara		Bka	737.2298414	737.2298414	45.13652	59	4370.72	656	5153.086136	1452.229841	0.464601	X	4	0.00275	3.5	2100	1.05	0.928901	1	1	1	1	2295.645581
		Lurus	651.9719686	651.9719686	80.2427	105	2505.077	376	3237.291582	1132.971969	X	X	4	0.00352	3.5	2100	1.05	0.928593	1	1	1	1	2047.547021
		Total	1737.756055	1737.756055	135.4096	178	8059.377	1210	9932.542183	3125.756055	X	X	17	0.00541	7	4200	1.05	0.927836	1	1	1	1	4459.13336
		BKJT																					
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian, Waktu siklus disesuaikan, $\sum H_i + H_{Hi} =$				cbs=	-22.0	detik						$R_{AS} = \sum R_{Q/S} Kritis =$		2.346	Q Total=				
								c=	146	detik													
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan						
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>J</sub>	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub> m	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub> skr	T <sub>Li</sub> det/skr	T <sub>Gi</sub> det/skr	T=T <sub>Li</sub> +T <sub>Gi</sub> det/skr	T x Q ekr.det	Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total			
						H <sub>i</sub> / c	skr	skr	skr														
776.5472	0.41968	0.4469	35	443.575169	1.75066	0.2	49.58436	38.76881	88.35317	119.466179	2.52491		1960.714	474.3118049	-14.57390211	459.73790	357008.1981						
2178.02	0.62066	0.6609	35	841.241262	2.58905	0.2	151.4666	146.5497	298.0162	396.221428	3.03648		6613.511	745.0760679	-20.8049311	724.27114	1577476.864						
2954.567	0.55214	0.5879	35	1282.81053	2.30320	0.2	110.9197	177.7277	288.6475	383.85465	853.0103337	2.16803		6405.601	397.8994102	-10.227007	387.67240	1145404.097					
671.07	0.36765	0.3915	40	500.076987	1.34193	0.3	19.0061	31.88867	50.89478	70.021103	466.8073535	1.68305		1129.446	196.6969862	-4.319781061	192.37721	129098.5692					
2944.309	0.83804	0.8924	40	962.561275	3.05883	0.3	231.0951	1014.984	1246.08	1647.665	5492.216678	9.39192		27652.724	1298.657464	-98.21617095	1200.44129	3534470.277					
3615.379	0.67573	0.7195	40	1465.85044	2.46640	0.3	133.3357	394.6365	527.9722	699.763299	1555.029554	3.24078		11716.643	464.9960791	-23.29336431	441.70271	1596922.78					
1452.23	0.63260	0.6736	25	393.089997	3.69440	0.2	364.5054	180.4405	544.9459	722.168578	4126.677591	8.32741		12093.320	3517.137248	-85.25013595	3431.88711	4983888.876					
1132.972	0.55333	0.5892	25	350.607367	3.23146	0.2	264.4109	103.9234	368.3343	489.041332	2794.521898	7.21465		8173.995	2847.029874	-71.69631324	2775.33356	3144375.128					
2585.202	0.57975	0.6173	25	763.550233	3.38577	0.2	296.0352	259.7994	555.8345	736.541606	2104.404588	4.77137		12334.959	1540.464377	-41.93645262	1498.52792	3873997.102					
267.0385	0.12771	0.1360	30	429.668399	0.62150	0.2	19.36174	9.893701	29.25544	41.4571807	236.8981753	2.43122		649.230	215.574974	-13.43273896	202.14224	53979.75907					
1929.163	0.94159	1.0027	30	420.991441	4.58243	0.2	600.3269	749.4606	1349.787	1784.55949	10197.48278	15.52704		29954.188	5692.966297	-172.9437144	5520.02258	10649025.04					
2196.202	0.53794	0.5728	30	838.895062	2.61797	0.2	155.9014	149.5668	305.4682	406.058026	1160.165789	3.08664		6778.883	767.0963612	-21.41590414	745.68046	1637664.769					
2456.581														0	6	6	14739.48621						
13807.9														Total jumlah kendaraan terhenti =	37236	Total tundaan =	8,268,728						
														Kend. terhenti rata-rata, PB,	2.70	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	598.8						

## TAHUN 2043

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L <sub>e</sub>	Arus jenuh, S																		
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>		Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>	Arus kend. tak bermotor Kend/jam	Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh											
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan						Semua tipe pendekat				Hanya Tipe P										
		1.00		1.30		0.15											F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>									
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam								S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>e</sub>	S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>Bki</sub> x F <sub>Bka</sub>				S skr/jam									
Timur	BkiJT	428.0143816	428.0143816	39.14766	51	2588.965	389	3056.127078	868.0143816	0.22016	X	X	2	0.00230						1		0.964774									
	Bka	532.4081332	532.4081332	83.515	109	1106.574	166	1722.496902	807.4081332	0.204789	X	X	1	0.00124	3	1800	1.05	0.929505	1	1	1.053245	1	1850.303889								
	Lurus	1383.217209	1383.217209	33.92797	45	5587.676	839	7004.820733	2267.217209		X	X	9	0.00395	6	3600	1.05	0.928418	1	1	1	1	3509.42166								
	Total	2343.639724	2343.639724	156.5906	205	9283.214	1394	11783.44471	3942.639724		X	X	12	0.00303	9	5400	1.05	0.928786	1	1	1	1	5351.234498								
Barat	BkiJT	394.0864123	394.0864123	10.43938	14	1638.982	246	2043.507688	654.0864123	0.14808	X	X	9	0.01357						1		0.976308									
	Bka	540.2376646	540.2376646	7.829531	11	978.6914	147	1526.758617	698.2376646	0.158072	X	X	4	0.00570	3	1800	1.05	0.927722	1	1	1.041099	1	1825.455974								
	Lurus	1826.890653	1826.890653	266.2041	347	5937.395	891	8030.489342	3064.890653		X	X	4	0.00130	6	3600	1.05	0.929479	1	1	1	1	3513.429255								
	Total	2761.21473	2761.21473	284.473	372	8555.068	1284	11600.75565	4417.21473		X	X	17	0.00383	9	5400	1.05	0.928466	1	1	1	1	5350.913351								
Utara	BkiJT	362.7682868	362.7682868	10.43938	14	1231.846	185	1605.053931	561.7682868	0.17266	X	X	9	0.01577						1		0.972375									
	Bka	767.2940743	767.2940743	46.97719	62	4548.958	683	5363.228989	1512.294074	0.464803	X	X	4	0.00264	3.5	2100	1.05	0.928945	1	1	1.120849	1	2295.860795								
	Lurus	678.5593855	678.5593855	83.515	109	2607.234	392	3369.308333	1179.559385		X	X	4	0.00338	3.5	2100	1.05	0.928648	1	1	1	1	2047.669161								
	Total	1808.621747	1808.621747	140.9316	185	8388.038	1260	10337.59125	3253.621747		X	X	17	0.00520	7	4200	1.05	0.927921	1	1	1	1	4459.951669								
Selatan	BkiJT	391.4765685	391.4765685	0	0	527.1884	80	918.6650142	471.4765685	0.17105	X	X	9	0.01873						1		0.972632									
	Bka	185.2989091	185.2989091	10.43938	14	519.3589	78	715.0971985	277.2989091	0.100604	X	X	4	0.01422	3.5	2100	1.05	0.924312	1	1	1.026157	1	2091.419266								
	Lurus	1260.554551	1260.554551	5.219688	7	4929.995	740	6195.769158	2007.554551		X	X	4	0.00199	3.5	2100	1.05	0.929205	1	1	1	1	2048.896133								
	Total	1837.330028	1837.330028	15.65906	21	5976.542	898	7829.531371	2756.330028		X	X	17	0.00613	7	4200	1.05	0.927548	1	1	1	1	4082.604217								
	BKJT																														
Waktu hilang total,		28		Waktu siklus pra penyesuaian,				cbs=	-33.0	detik								R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =		2.441	Q Total=										
HH Total, detik =		Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_u =$				c=	158	detik																							
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian N <sub>Q1</sub>	Rasio kendaraan terhenti N <sub>Q</sub>	Jumlah kendaraan terhenti N <sub>Q MAX</sub>	Tundaan lalu lintas rata-rata T <sub>Li</sub>	Tundaan geometri rata-rata T <sub>Gi</sub>	Tundaan rata-rata T= T <sub>Li</sub> +T <sub>Gi</sub>	Tundaan														
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	H <sub>i</sub> / c	skr	skr	skr	skr	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	m	R <sub>Kh</sub>	N <sub>H</sub> skr	T <sub>Li</sub> det/skr	T <sub>Gi</sub> det/skr	T	T <sub>Li</sub> +T <sub>Gi</sub>	T x Q ekr.det										
807.4081	0.43637	0.4647	35	443.566001	1.82027	0.2	56.06671	41.19198	97.25869	131.221477	874.8098466	2.67318				2158.344	528.5050289	-18.53749064	509.96754	411751.938											
2267.217	0.64604	0.6879	35	841.299713	2.69490	0.2	167.9984	159.5561	327.5544	435.211865	1450.706218	3.20614				7269.016	820.2210552	-25.71646794	794.50459	1801314.473											
3074.625	0.57456	0.6118	35	1282.83019	2.39675	0.2	123.5302	191.5962	315.1264	418.806865	930.6819221	2.27449				6993.216	436.3962021	-13.16729192	423.22891	1301270.333											
698.2377	0.38250	0.4073	40	500.124924	1.39613	0.3	22.29454	34.10786	56.4024	77.2911673	515.2744485	1.79261				1251.670	222.0297146	-6.676405889	215.35331	150367.7913											
3064.891	0.87234	0.9289	40	962.583358	3.18403	0.3	255.0405	1942.503	2197.543	2903.59704	9678.656804	15.91163				48767.397	1752.412795	-196.8579844	1555.55481	4767605.4											
3763.128	0.70327	0.7489	40	1466.00366	2.56693	0.3	148.1145	464.6422	612.7566	811.678737	1803.730526	3.61353				13598.161	519.293218	-31.20390379	488.08931	1836742.72											
1512.294	0.65870	0.7014	25	393.126848	3.84683	0.2	400.8916	212.7429	613.6346	812.837614	4644.786367	9.00463				13617.644	3873.677844	-103.8214447	3769.85640	5701131.494											
1179.559	0.57605	0.6134	25	350.628281	3.36413	0.2	291.4965	116.9719	408.4685	542.018363	3097.247791	7.68477				9064.642	3135.676447	-86.04311848	3049.63333	3597223.615											
2691.853	0.60356	0.6427	25	763.690354	3.52480	0.2	326.0183	296.0124	622.0308	823.920625	2354.058928	5.12805				13803.971	1695.185993	-51.60443897	1643.58155	4424280.692											
277.2989	0.13259	0.1412	30	429.743685	0.64527	0.2	17.94405	10.32992	28.27397	40.1616393	229.4950817	2.26272				627.450	203.9616403	-13.00869713	190.95294	52951.04284											
2007.555	0.97982	1.0434	30	421.006055	4.76847	0.2	657.0269	1406.597	2063.624	2726.82313	15581.84648	22.81158				6627.14031	1759.482	-289.7995337	6337.34078	12722557.31											
2284.853	0.55966	0.5959	30	838.891278	2.72366	0.2	172.6321	162.8288	335.461	445.648459	1273.281311	3.25819				7444.476	843.4505934	-26.41750867	817.03308	1866800.87											
2555.346																	0	6	6	6	15332.0739										
14369.8																Total jumlah kendaraan terhenti =	41840	Total tundaan =	9,444,427												
																Kend. terhenti rata-rata, PB,	2.91	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	657.2												

## TAHUN 2044

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif	Arus jenuh, S									
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKI</sub>	R <sub>BKA</sub>		Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>	Arus jenuh dasar S0 skr/jam	Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan S skr/jam		
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	Semua tipe pendekat								
		1.00		1.30		0.15		Kend/ jam		Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ jam	F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>BKA</sub>				
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ jam	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>E</sub>	S = S <sub>0</sub> x F <sub>H5</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>BKA</sub> x F <sub>BKA</sub>							
															L <sub>e</sub>	m						
Timur	BkiJT	445.4688081	445.4688081	40.7441	53	2694.543	405	3180.755941	903.4688081	0.22024	<del>2</del>		0.00221					1	0.964762			
	Bka	554.1197369	554.1197369	86.92074	113	1151.7	173	1792.740325	840.1197369	0.204797	<del>1</del>		0.00119	3	1800	1.05	0.929524	1	1	1.053247	1	1850.345839
	Lurus	1439.624807	1439.624807	35.31155	46	5815.541	873	7290.477322	2358.624807	<del>9</del>		0.00380	6	3600	1.05	0.928479	1	1	1	1	3509.652468	
	Total	2439.213352	2439.213352	162.9764	212	9661.784	1451	12263.97359	4102.213352	<del>12</del>		0.00292	9	5400	1.05	0.928833	1	1	1	1	5351.446482	
Barat	BkiJT	410.1572562	410.1572562	10.86509	15	1705.82	256	2126.841931	681.1572562	0.14818	<del>9</del>		0.01304					1	0.976291			
	Bka	562.2685565	562.2685565	8.14882	11	1018.602	153	1589.019834	726.2685565	0.157994	<del>4</del>		0.00548	3	1800	1.05	0.927809	1	1	1.041078	1	1825.592433
	Lurus	1901.391254	1901.391254	277.0599	361	6179.522	927	8357.972698	3189.391254	<del>4</del>		0.00125	6	3600	1.05	0.929499	1	1	1	1	3513.506089	
	Total	2873.817067	2873.817067	296.0738	387	8903.944	1336	12073.83446	4596.817067	<del>17</del>		0.00368	9	5400	1.05	0.928526	1	1	1	1	5351.062166	
Utara	BkiJT	377.5619776	377.5619776	10.86509	15	1282.081	193	1670.50803	585.5619776	0.17292	<del>9</del>		0.01514					1	0.972333			
	Bka	798.5843267	798.5843267	48.89292	64	4734.464	711	5581.941467	1573.584327	0.464681	<del>4</del>		0.00254	3.5	2100	1.05	0.928986	1	1	1.120817	1	2295.896848
	Lurus	706.2310372	706.2310372	86.92074	113	2713.557	408	3506.708727	1227.231037	<del>4</del>		0.00325	3.5	2100	1.05	0.9287	1	1	1	1	2047.784575	
	Total	1882.377341	1882.377341	146.6788	192	8730.102	1312	10759.15822	3386.377341	<del>17</del>		0.00500	7	4200	1.05	0.928002	1	1	1	1	4460.025651	
Selatan	BkiJT	407.440983	407.440983	0	0	548.6872	83	956.1281734	490.440983	0.17087	<del>9</del>		0.01802					1	0.972661			
	Bka	192.8553986	192.8553986	10.86509	15	540.5384	82	744.2588623	289.8553986	0.100986	<del>4</del>		0.01361	3.5	2100	1.05	0.924555	1	1	1.026256	1	2092.171411
	Lurus	1311.959965	1311.959965	5.432546	8	5131.04	770	6448.432624	2089.959965	<del>4</del>		0.00191	3.5	2100	1.05	0.929236	1	1	1	1	2048.965154	
	Total	1912.256347	1912.256347	16.2964	23	620.266	935	8148.81966	2870.256347	<del>17</del>		0.00589	7	4200	1.05	0.927645	1	1	1	1	4083.547115	
BKJT																						
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian, Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_{i+1} =$		cbs= -19.0		detik								R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Krisis =		2.540	Q Total=			
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan					
							N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>						Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total			
							Hi / c	skr	skr	skr			N <sub>H</sub>			T <sub>Li</sub>		T <sub>Gi</sub>	T = T <sub>Li</sub> + T <sub>Gi</sub>	T x Q		
							C = S x H/c	D = $\frac{q}{c}$	$N_{Q2} = c \times \frac{(1-RH)}{(1-RH \times Df)} \times \frac{q}{3600}$				R <sub>AS</sub> = $0.9 \times \frac{NQ}{Q} \times 3600$	N <sub>H</sub> = Q x R <sub>AS</sub>		$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-RH)^2}{(1-RH \times Df)} + \frac{NQ \times 3600}{C}$		$T_g = (1-Rg) \times P_g \times 6 + (Rg \times \frac{q}{c})$				
R <sub>p</sub> = $\frac{R_{Q/S} \text{ Krisis}}{R_{AS}}$		$H_i = (c - H_{i-1}) \times \frac{R_{Q/S} \text{ kritis}}{S_i(R_{Q/S} \text{ kritis})c}$		C = S x H/c		D = $\frac{q}{c}$																
840.1197	0.45403	0.4835	35	443.576057	1.89397	0.2	63.32379	43.87791	107.2017	144.346231	962.3082095	2.83173		2378.996		589.1353532	-23.5191574	565.61620	475185.3296			
2358.625	0.67204	0.7156	35	841.355044	2.80336	0.2	185.7904	174.1852	359.9756	478.007768	1593.359228	3.38693		798.499		901.3066464	-31.86017018	869.44648	2050698.027			
3198.745	0.59773	0.6365	35	1282.88101	2.49341	0.2	137.2329	207.017	344.2499	457.249873	1016.110829	2.38829		7639.518		478.294886	-16.85698851	461.43790	1476021.957			
726.2686	0.39783	0.4236	40	500.16231	1.45207	0.3	25.94613	36.53203	62.47816	85.3111652	568.7411012	1.90908		1386.502		250.1307304	-9.657539659	240.47319	174648.1171			
3189.391	0.90775	0.9666	40	962.604408	3.31329	0.3	280.9662	15060.8	15341.77	20253.9779	67513.25958	106.74803		340461.222		7000.689945	-1584.710523	5415.97942	1727367.74			
3915.66	0.73175	0.7792	40	1466.04443	2.67090	0.3	164.1783	559.3591	723.5374	957.909382	2128.687515	4.10061		16056.584		583.1474797	-42.58212339	540.56536	2116670.04			
1573.584	0.68539	0.7298	25	393.133022	4.00268	0.2	439.8445	255.9554	695.7999	921.295891	5264.547951	9.81265		15441.039		4261.97349	-128.397335	4133.57615	6504530.65			
1227.231	0.59930	0.6382	25	350.648044	3.49989	0.2	320.544	132.7134	453.2574	601.139818	3435.084677	8.19617		10058.590		3446.653413	-104.1119485	3342.54146	4102070.629			
2800.815	0.62798	0.6687	25	763.703022	3.66741	0.2	358.242	340.957	699.1991	925.782771	2645.093632	5.53998		15516.472		1864.006136	-64.20666731	1799.79947	5040906.004			
289.8554	0.13854	0.1475	30	429.898235	0.67424	0.2	16.28685	10.87	27.15685	38.6870456	221.0688318	2.07917		602.659		190.3894258	-12.21297619	178.17645	5164.40582			
2089.96	1.02001	1.0861	30	421.020237	4.96404	0.2	719.3551	9427.367	10146.72	13396.5129	76551.50206	107.74074		225173.828		12646.4943	-1599.624562	11046.86974	23087515.5			
2379.815	0.58278	0.6206	30	839.085024	2.83620	0.2	191.3468	178.4173	369.7641	490.928608	1402.653164	3.44805		8205.724		928.9101	-32.778405	896.13169	213262.976			
2660.629																0	6	6	15963.77415			
14955.7																Total jumlah kendaraan terhenti =	47418	Total tundaan =	10,			

## TAHUN 2045

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR			Lebar Efektif L <sub>e</sub>	Arus jenuh, S												
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>	Faktor-faktor penyesuaian						Arus jenuh disesuaikan S skr/jam						
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )		Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P								
		1.00		1.30		0.15									F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>		F <sub>BKi</sub>					
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam						S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>e</sub>											
															S <sub>0</sub> = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>Bka</sub> x F <sub>BKi</sub>											
Timur	BkiJT	463.6350261	463.6350261	42.40564	56	2804.426	421	3310.467168	940.6350261	0.22031	X	2	0.00212					1		0.964751						
	Bka	576.7167397	576.7167397	90.46537	118	1198.666	180	1865.848276	874.7167397	0.204867	X	1	0.00114	3	1800	1.05	0.929543	1	1	1.053265	1	1850.415276				
	Lurus	1498.332706	1498.332706	36.75156	48	6052.699	908	7587.782988	2454.332706	X	X	9	0.00365	6	3600	1.05	0.928539	1	1	1	1	3509.875777				
	Total	2538.684472	2538.684472	169.6226	222	10055.79	1509	12764.09843	4269.684472	X	X	12	0.00280	9	5400	1.05	0.928879	1	1	1	1	5351.743334				
Barat	BkiJT	426.8834691	426.8834691	11.30817	15	1775.383	267	2213.574545	708.8834691	0.14815	X	9	0.01254					1		0.972697						
	Bka	585.1978683	585.1978683	8.481129	12	1060.141	160	1653.820063	757.1978683	0.158244	X	4	0.00525	3	1800	1.05	0.927898	1	1	1.041143	1	1825.881549				
	Lurus	1978.929989	1978.929989	288.3584	375	6431.522	965	8698.810825	3318.929989	X	X	4	0.00120	6	3600	1.05	0.929518	1	1	1	1	3513.57992				
	Total	2991.011327	2991.011327	308.1477	402	9267.046	1392	12566.20543	4785.011327	X	X	17	0.00354	9	5400	1.05	0.928584	1	1	1	1	5351.758434				
Utara	BkiJT	392.958955	392.958955	11.30817	15	1334.364	201	1738.631348	608.958955	0.17280	X	9	0.01456					1		0.972353						
	Bka	831.1505955	831.1505955	50.88677	67	4927.536	740	5809.57304	1638.1505956	0.464837	X	4	0.00244	3.5	2100	1.05	0.929026	1	1	1.120858	1	2296.078566				
	Lurus	735.0311389	735.0311389	90.46537	118	2824.216	424	3649.712309	1277.031139	X	X	4	0.00312	3.5	2100	1.05	0.928751	1	1	1	1	2047.895969				
	Total	1959.140689	1959.140689	152.6603	200	9086.116	1365	1197.9167	3524.140689	X	X	17	0.00480	7	4200	1.05	0.92808	1	1	1	1	4460.649236				
Selatan	BkiJT	424.0564263	424.0564263	0	0	571.0627	86	995.1190803	510.0564263	0.17080	X	9	0.01734					1		0.972672						
	Bka	200.7200418	200.7200418	11.30817	15	562.5815	85	774.6097387	300.7200418	0.100702	X	4	0.01313	3.5	2100	1.05	0.924749	1	1	1.026183	1	2092.460187				
	Lurus	1365.461693	1365.461693	5.654086	8	5340.284	802	6711.399707	2175.461693	X	X	4	0.00184	3.5	2100	1.05	0.929266	1	1	1	1	2049.031252				
	Total	1990.238161	1990.238161	16.96226	23	6473.928	973	8481.128526	2986.238161	X	X	17	0.00566	7	4200	1.05	0.927736	1	1	1	1	4083.699256				
	BKJT																									
Waktu hilang total, HH Total,		28		Waktu siklus pra penyesuaian, Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_{ti} =$		cbs=	-29.0	detik										R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =	2.644	Q Total=						
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian R <sub>H</sub>	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan										
	Q skr/jam					N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>			T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total							
	R <sub>Q/S</sub> =Q/S					Hi / c	skr	skr	skr			N <sub>H</sub>	T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>							T <sub>Q</sub> =T <sub>Li</sub> +T <sub>Gi</sub>	T x Q ekr.det				
$R_g = \frac{R_{Q/S} \text{ Kritis}}{R_{AS}}$		$H_i = (c - H_H) \times \frac{R_{Q/S} \text{ Kritis}}{E_f (R_{Q/S} \text{ Kritis})_t}$		$C = S \times H/c$		$b_j = \frac{q}{c}$	$N_{Q2} = c \times \frac{(1-R_H)}{(1-R_H+R_f)} \times \frac{q}{3600}$				$PA = N_Q \times \frac{20}{L_m}$		$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_Q}{C} \times e^{-3600}$	$N_H = Q \times R_{KH}$		$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H+R_f)} + \frac{N_Q \times 3600}{C}$	$T_g = (1-R_{KH}) \times P_g \times 6 + (R_{KH} \times 4)$									
874.7167		0.47271		0.5034		35	443.592703	1.97189	0.2	71.43442	46.86044	118.2949	158.98921	1059.928068	3.00117	2625.174	656.8736383	-30.04699407	626.82664	548295.7586						
2454.333		0.69926		0.7446		35	841.408577	2.91693	0.2	205.3419	191.1352	396.477	526.189674	1753.965579	3.58490	8798.531	990.7056342	-39.97827108	950.72736	2333401.262						
3329.049		0.62205		0.6624		35	1282.95217	2.59484	0.2	152.3482	224.5359	376.8841	500.327024	1111.837831	2.51235	8363.730	524.6177481	-21.73039512	502.88735	1674136.864						
757.1979		0.41470		0.4416		40	500.24152	1.51366	0.3	30.25855	39.37714	69.63569	94.7591106	631.7274037	2.04087	1545.340	283.2811101	-13.70883385	269.57228	204119.5529						
3318.93		0.94460		1.0059		40	962.624635	3.44779	0.3	309.2373	-2743.94	-2434.7	-3210.9682	-10703.2274	-16.27946	-5403.400	114.7673205	297.9849342	412.75225	1369895.836						
4076.128		0.76164		0.8110		40	1466.23519	2.78000	0.3	181.8844	697.0837	878.9681	1163.07791	2584.617584	4.78539	19505.868	662.055345	-60.40293031	601.65241	2452412.168						
1638.151		0.71346		0.7597		25	393.164138	4.16658	0.2	482.7267	318.8609	801.5876	1060.93562	6062.489282	10.85899	17788.656	4700.369398	-163.7363233	4536.63308	7431688.174						
1277.031		0.62358		0.6640		25	350.667118	3.64172	0.2	352.3266	152.5184	504.845	669.235378	3824.202159	8.77301	11203.409	3789.018422	-128.2464875	3660.77193	4674919.752						
2915.182		0.65353		0.6959		25	763.809801	3.81663	0.2	393.5479	399.6286	793.1764	1049.8329	2999.522566	6.03804	17601.998	2052.278577	-81.71500173	1970.56358	5744550.941						
300.72		0.14372		0.1530		30	429.957573	0.69942	0.2	14.91351	11.34346	26.25697	37.4992019	214.2811538	1.93765	582.689	179.1878658	-11.95268053	167.23519	50290.9719						
2175.462		1.06170		1.1305		30	421.033819	5.16695	0.2	786.9771	-2113.83	-1326.85	-1748.6001	-9992.00055	-13.53512	-29445.132	5329.753686	251.2939009	5581.04759	12141355.23						
2476.182		0.60636		0.6457		30	839.116285	2.95094	0.2	211.3798	196.0371	407.4168	540.630222	1544.657778	3.65131	9041.305	1020.870899	-41.10816876	979.76273	2426070.576						
2768.534																0	6	6	1661.20326							
1																										

## TAHUN 2046

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif	Arus jenuh, S													
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>		Faktor-faktor penyesuaian						Arus jenuh dasar skr/jam	Arus jenuh disesuaikan skr/jam						
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )		Semua tipe pendekat		Hanya Tipe P											
		1.00		1.30		0.15									F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>								
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam						S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>E</sub>	S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>Bki</sub> x F <sub>Bka</sub>												
															m													
Timur	BkiJT	482.5420624	482.5420624	44.13494	58	2918.791	438	3445.468019	978.5420624	0.22018	X	X	2	0.00204					1	1	0.964771							
	Bka	600.2352484	600.2352484	94.15455	123	1247.548	188	1941.937568	911.2352484	0.205039	X	X	1	0.00110	3	1800	1.05	0.929562	1	1	1.05331	1	1850.530161					
	Lurus	1559.434714	1559.434714	38.25029	50	6299.528	945	7897.212778	2554.434714	X	X	X	9	0.00351	6	3600	1.05	0.928596	1	1	1	1	3510.091497					
	Total	2642.212025	2642.212025	176.5398	231	10465.87	1571	13284.61837	4444.212025	X	X	X	12	0.00269	9	5400	1.05	0.928923	1	1	1	1	5352.331621					
Barat	BkiJT	444.291777	444.291777	11.76932	16	1847.783	278	2303.844115	738.291777	0.14822	X	X	9	0.01204					1	1	1	1	0.976284					
	Bka	609.0622373	609.0622373	8.826989	12	1103.374	166	1721.262845	787.0622373	0.158013	X	X	4	0.00506	3	1800	1.05	0.927977	1	1	1	1	1825.932672					
	Lurus	2059.630754	2059.630754	300.1176	391	6693.8	1005	9053.54833	3455.630754	X	X	X	4	0.00116	6	3600	1.05	0.929538	1	1	1	1	3513.651837					
	Total	3112.984769	3112.984769	320.7139	419	9644.957	1449	13078.65529	4980.984769	X	X	X	17	0.00340	9	5400	1.05	0.928639	1	1	1	1	5351.704498					
Utara	BkiJT	408.9838212	408.9838212	11.76932	16	1388.78	209	1809.532734	633.9838212	0.17289	X	X	9	0.01400					1	1	1	1	0.972338					
	Bka	865.0449168	865.0449168	52.96193	69	1521.4881	770	6046.487429	1704.04917	0.464693	X	X	4	0.00234	3.5	2100	1.05	0.929063	1	1	1	1	2296.09478					
	Lurus	765.0057087	765.0057087	94.15455	123	2939.387	441	3798.547577	1329.005709	X	X	X	4	0.00300	3.5	2100	1.05	0.9288	1	1	1	1	2048.00335					
	Total	2039.034447	2039.034447	158.8858	208	9456.647	1420	11654.56774	3667.034447	X	X	X	17	0.00461	7	4200	1.05	0.928154	1	1	1	1	4460.791513					
Selatan	BkiJT	441.3494473	441.3494473	0	0	594.3506	90	1035.700036	531.3494473	0.17099	X	X	9	0.01666					1	1	1	1	0.972641					
	Bka	208.9054051	208.9054051	11.76932	16	585.5236	88	806.1983238	312.9054051	0.100697	X	X	4	0.01262	3.5	2100	1.05	0.924951	1	1	1	1	1.026181					
	Lurus	1421.14522	1421.14522	5.884659	8	5558.061	834	6985.090587	2263.14522	X	X	X	4	0.00176	3.5	2100	1.05	0.929294	1	1	1	1	2049.093858					
	Total	2071.400073	2071.400073	17.65398	24	6737.935	1012	8826.988947	3107.400073	X	X	X	17	0.00544	7	4200	1.05	0.927824	1	1	1	1	4083.951119					
	BKJT																											
Waktu hilang total, HH Total,		16		Waktu siklus pr penyesuaian, cbs=				-17.0		detik								R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =		2.751	Q Total=							
Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_t =$				c =				146		detik																		
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian N <sub>Q1</sub>	Rasio kendaraan terhenti N <sub>Q</sub>	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan lalu lintas rata-rata		Tundaan geometri rata-rata		Tundaan rata-rata		Tundaan total					
	Q skr/jam						N <sub>Q2</sub>	c	$\frac{(1-RH)}{(1-RH+Df)} \times \frac{Q}{3600}$	PA = N <sub>Q</sub> x $\frac{20}{L_m}$		R <sub>KH</sub> = 0.9 x $\frac{NQ}{Q+c} \times 3600$	N <sub>H</sub> = Q x R <sub>KH</sub>	T <sub>L</sub> = $S \times \frac{0.5 \times (1-RH)^2}{(1-RH+Df)} + \frac{NQ \times 3600}{C}$			T <sub>G</sub>		T <sub>L</sub> = T <sub>G</sub> + 6 + (R <sub>KH</sub> x 4)									
$R_p = \frac{R_{Q/S} \text{ Kritis}}{R_{AS}}$		$H_i = (c - H_H) \times \frac{R_{Q/S} \text{ Kritis}}{E_f(R_{Q/S} \text{ Kritis})_i}$		$C = S \times H/c$		$b_j = \frac{q}{c}$																						
911.2352	0.49242	0.5243	35	443.620244	2.05409	0.2	80.4766	50.1789	130.6555	175.305269	1168.701793	3.18192		2899.478		732.3679194	-39.05335669	693.31456	631772.6678									
2554.435	0.72774	0.7749	35	841.46029	3.03572	0.2	226.8001	210.9604	437.7605	580.683899	1935.612995	3.80307		9714.686		1089.23748	-51.30972238	1037.92776	2651318.694									
3465.67	0.64751	0.6895	35	1283.0932	2.70103	0.2	168.9808	244.5478	413.5286	548.697729	1219.328287	2.64795		9176.936		575.7233304	-28.51720452	547.20613	1896435.834									
787.0622	0.43105	0.4590	40	500.255527	1.57332	0.3	34.71873	42.31754	77.03626	104.527867	696.8524475	2.17209		1709.572		317.5928709	-19.12756287	298.46531	234910.7731									
3455.631	0.98349	1.0473	40	962.644339	3.58973	0.3	340.5048	-1275.4	-934.895	-1231.222	-4104.07348	-6.00382		-20746.996		808.3460474	142.1984613	950.54451	3284730.837									
4242.693	0.79277	0.8442	40	1466.22041	2.89363	0.3	201.2524	913.0713	1114.324	1473.74728	3274.993951	5.82857		24728.827		765.2984851	-91.27664296	674.02184	2859667.746									
1704.045	0.74215	0.7903	25	393.166914	4.33415	0.2	528.5957	415.1603	943.7561	1248.59804	7134.845918	12.29054		20943.628		5190.873199	-218.7833158	4972.08988	8472664.492									
1329.006	0.64893	0.6910	25	350.685505	3.78974	0.2	387.0639	178.1383	565.2022	748.90688	4279.467888	9.43776		12542.843		4166.461987	-162.4927939	4003.96919	5321297.915									
3033.051	0.67994	0.7240	25	763.834163	3.97082	0.2	431.7385	478.0795	909.8181	1203.79984	3439.428108	6.65682		20190.483		2261.789377	-107.6196547	2154.16972	6533705.825									
312.9054	0.14951	0.1592	30	430.050886	0.72760	0.2	13.45402	11.88096	25.33498	36.2821772	207.3267268	1.79680		562.228		167.3015273	-11.72234351	155.57918	48681.56753									
2263.145	1.10446	1.1761	30	421.046683	5.37505	0.2	859.447	-978.9	-119.453	-154.83818	-884.789576	-1.17132		-2650.878		6725.518869	46.84428095	6772.36315	15326841.29									
2576.051	0.63077	0.6717	30	839.168038	3.06977	0.2	233.1417	216.4986	449.6403	596.365233	1703.900665	3.87350		9978.320		1121.191144	-52.69940583	1068.49174	2752488.809									
2882.167																	0	6	6	17293.00265								
1619																												

## TAHUN 2047

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S								
		Q <sub>KR</sub>		Q <sub>KB</sub>		Q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>		Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh dasar S <sub>0</sub> skr/jam	Arus jenuh disesuaikan S skr/jam			
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak permotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	Semua tipe pendekat								
		1.00		1.30		0.15								F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>					
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam					m	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>e</sub>	S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>BKA</sub> x F <sub>BKI</sub>						
Timur	BkiJT	502.2201277	502.2201277	45.93477	60	3037.819	456	3585.974205	1018.220128	0.22016		2	0.00196				1		0.964775			
	Bka	624.7128418	624.7128418	97.99417	128	1298.423	195	2021.129782	947.7128418		0.204913	1	0.00105	3	1800	1.05	0.929578	1	1	1.053277	1	1850.506141
	Lurus	1623.028462	1623.028462	39.81013	52	6556.423	984	8219.261115	2659.028462			9	0.00337	6	3600	1.05	0.928651	1	1	1	1	3510.299605
	Total	2749.961431	2749.961431	183.7391	240	10892.66	1635	13826.3651	4624.961431			12	0.00259	9	5400	1.05	0.928965	1	1	1	1	5352.430018
Barat	BkiJT	462.4099957	462.4099957	12.24927	16	1923.136	289	2397.794878	767.4099957	0.14806		9	0.01159				1					0.97631
	Bka	633.8997954	633.8997954	9.186954	12	1148.369	173	1791.455943	818.8997954		0.157999	4	0.00486	3	1800	1.05	0.928056	1	1	1.04108	1	1826.080237
	Lurus	2143.622496	2143.622496	312.3564	407	6966.773	1046	9422.752031	3596.622496			4	0.00111	6	3600	1.05	0.929556	1	1	1	1	3513.72029
	Total	3239.932287	3239.932287	333.7926	435	10038.28	1508	13612.00285	5182.932287			17	0.00327	9	5400	1.05	0.928692	1	1	1	1	5352.128119
Utara	BkiJT	425.6621814	425.6621814	12.24927	16	1445.414	217	1883.325479	658.6621814	0.17264		9	0.01348				1					0.972377
	Bka	900.3214485	900.3214485	55.12172	72	5337.62	801	6293.063186	1773.321449		0.464806	4	0.00225	3.5	2100	1.05	0.9291	1	1	1.12085	1	2296.24525
	Lurus	796.2026415	796.2026415	97.99417	128	3059.256	459	3953.452347	1383.202642			4	0.00288	3.5	2100	1.05	0.928847	1	1	1	1	2048.106752
	Total	2122.186271	2122.186271	165.3652	216	9842.29	1477	12129.84101	3815.186271			17	0.00444	7	4200	1.05	0.928226	1	1	1	1	4461.431444
Selatan	BkiJT	459.3476778	459.3476778	0	0	618.5882	93	1077.935884	552.3476778	0.17085		9	0.01603				1					0.972663
	Bka	217.4245675	217.4245675	12.24927	16	609.4013	92	839.0750915	325.4245675		0.100661	4	0.01214	3.5	2100	1.05	0.925143	1	1	1.026172	1	2093.329527
	Lurus	1479.099523	1479.099523	6.124636	8	5784.718	868	7269.942581	2355.099523			4	0.00170	3.5	2100	1.05	0.929322	1	1	1	1	2049.154514
	Total	2155.871768	2155.871768	18.37391	24	7012.708	1053	9186.953556	3232.871768			17	0.00523	7	4200	1.05	0.927908	1	1	1	1	4084.378956
BKJ <sub>T</sub>																						
Waktu hilang total, HH Total,		16		Waktu siklus pra penyesuaian, Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_H =$		cbs= -16.0		detik								R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ kritis =		2.863		Q Total=		
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan					
							N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>			N <sub>H</sub>	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub>	T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	T = T <sub>Li</sub> + T <sub>Gi</sub>	T x Q			
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	R <sub>f</sub>	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>J</sub>	Hi / c	skr	skr	skr	skr	m					det/skr	det/skr	det/skr	det/skr	det/skr	det/skr	
$R_g = \frac{R_{Q/S} \text{ Kritis}}{R_{AS}}$		$H_i = (c - H_H) \times \frac{R_{Q/S} \text{ Kritis}}{\Sigma_i (R_{Q/S} \text{ Kritis})_i}$		$C = S \times H/c$		$D_j = \frac{Q}{c}$		$N_{Q2} = c \times \frac{(1-RH)}{(1-RH \times Df)} \times \frac{Q}{3600}$		$PA = N_Q \times \frac{20}{L_m}$		$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_Q}{Q \times c} \times 3600$		$N_H = Q \times R_{KH}$		$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H \times D_f)} + \frac{N_Q \times 3600}{c}$		$T_g = (1-R_{KH}) \times P_g \times 6 + (R_{KH} \times 4)$				
947.7128	0.51214	0.5453		35	443.614486	2.13634	0.2	90.02395	53.68663	143.7106	192.537971	1283.586476	3.36515		3189.194		812.1322864	-52.58534172	759.54694	719832.3934		
2659.028	0.75749	0.8066		35	841.510179	3.15983	0.2	250.3233	234.4095	484.7328	642.687252	2142.290841	4.04549		10757.083		1197.833472	-68.86238536	1128.97109	3001966.253		
3606.741	0.67385	0.7175		35	1283.11679	2.81092	0.2	187.0622	267.2786	454.3407	602.569784	1339.043965	2.79550		10082.630		631.5460346	-38.95661541	592.58942	2137316.734		
818.8998	0.44845	0.4775		40	500.295955	1.63683	0.3	39.76842	45.67761	85.44603	115.628757	770.853785	2.31555		1896.200		356.44507	-27.47396399	328.97111	269394.3714		
3596.622	1.02359	1.0900		40	962.663093	3.73612	0.3	374.2955	-844.986	-470.691	-618.47151	-2061.5717	-2.90424		-10445.461		1103.702357	97.40763131	1201.10999	4319939.206		
4415.522	0.82500	0.8785		40	1466.33647	3.01126	0.3	222.298	1297.347	1519.645	2008.77167	4463.937054	7.63752		33723.633		915.9704169	-154.8003312	761.17009	3360963.482		
1773.321	0.77227	0.8223		25	393.19268	4.51006	0.2	578.9528	587.1545	1166.107	1542.10156	8812.008899	14.59295		25877.996		5777.575591	-321.2066869	5456.36890	9675896.008		
1383.203	0.67536	0.7192		25	350.703211	3.94408	0.2	424.9909	212.5037	637.4946	844.332864	4824.759221	10.22781		14147.140		4583.799501	-216.7722689	4367.02723	6040483.604		
3156.524	0.70751	0.7534		25	763.94374	4.13188	0.2	473.4841	589.8476	1063.332	1406.43784	4018.393838	7.47570		23597.224		2500.328366	-150.9288549	2349.39951	7415936.153		
325.4246	0.15546	0.1655		30	430.136204	0.75656	0.2	12.04645	12.44064	24.48709	35.1629553	200.931173	1.66986		543.412		155.8717246	-12.02606596	143.84566	46810.91126		
2355.1	1.14930	1.2238		30	421.059147	5.59327	0.2	938.8431	-643.967	294.876	392.07626	2240.435771	2.77858		6543.823		763.237412	-38.55180984	7594.68560	17886240.43		
2680.524	0.65629	0.6988		30	839.25595	3.19393	0.2	256.9834	240.7661	497.7495	659.869333	1885.340952	4.12082		11045.948		1231.675489	-70.66445155	1161.01104	3112118.054		
2996.64																0	6	6		17979.8399		
16856																Total jumlah kendaraan terhenti =	78449	Total tundaan =	16,044,314			
			</td																			

## TAHUN 2048

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L <sub>e</sub> m	Arus jenuh, S										
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKI</sub>	R <sub>BKA</sub>		Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>	Arus jenuh dasar		Faktor-faktor penyesuaian			Arus jenuh disesuaikan			
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan		Arus kend. tak bermotor	S0		Semua tipe pendekat							
		1.00		1.30		0.15		Kend/jam							F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>BKA</sub>				
		Kend/jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	F <sub>UK</sub>		F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>BKA</sub>							
										S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>e</sub>			S = S <sub>0</sub> x F <sub>H5</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>BKI</sub> x F <sub>BKA</sub>										
Timur	BkiJT	522.7006645	522.7006645	47.80799	63	3161.702	475	3732.210233	1060.700665	0.22033	X	X	2	0.00188					1	0.964747			
	Bka	650.1886315	650.1886315	101.9904	133	1351.372	203	2103.551455	986.1886315	0.204854	X	X	1	0.00101	3	1800	1.05	0.929595	1	1	1.053262	1	1850.512087
	Lurus	1689.215562	1689.215562	41.43359	54	6823.793	1024	8554.442583	2767.215562	X	X	X	9	0.00324	6	3600	1.05	0.928703	1	1	1	1	3510.498363
	Total	2862.104858	2862.104858	191.232	250	11336.87	1702	14390.20427	4814.104858	X	X	X	12	0.00249	9	5400	1.05	0.929005	1	1	1	1	5352.431609
Barat	BkiJT	481.2670753	481.2670753	12.7488	17	2001.561	301	2495.576953	799.2670753	0.14818	X	X	9	0.01113						1	0.976292		
	Bka	659.750229	659.750229	9.561598	13	1195.2	180	1864.511517	852.750229	0.158091	X	X	4	0.00467	3	1800	1.05	0.928132	1	1	1.041104	1	1826.273072
	Lurus	2231.039422	2231.039422	325.0943	423	7250.878	1088	9807.011859	3742.039422	X	X	X	4	0.00107	6	3600	1.05	0.929573	1	1	1	1	3513.785495
	Total	3372.056726	3372.056726	347.4047	453	10447.64	1569	14167.10033	5394.056726	X	X	X	17	0.00314	9	5400	1.05	0.928743	1	1	1	1	5352.44724
Utara	BkiJT	443.0206852	443.0206852	12.7488	17	1504.358	226	1960.127492	686.0206852	0.17273	X	X	9	0.01295						1	0.972364		
	Bka	937.0365572	937.0365572	57.36959	75	5555.288	834	6549.694303	1846.036557	0.464794	X	X	4	0.00216	3.5	2100	1.05	0.929135	1	1	1.120846	1	2296.326409
	Lurus	828.6717853	828.6717853	101.9904	133	3184.012	478	4114.674134	1439.671785	X	X	X	4	0.00277	3.5	2100	1.05	0.928892	1	1	1	1	2048.206231
	Total	2208.729028	2208.729028	172.1088	225	10243.66	1538	12624.49593	3971.729028	X	X	X	17	0.00426	7	4200	1.05	0.928295	1	1	1	1	4461.692458
Selatan	BkiJT	478.0798761	478.0798761	0	0	643.8142	97	1121.894109	575.0798761	0.17081	X	X	9	0.01541						1	0.97267		
	Bka	226.2911414	226.2911414	12.7488	17	634.2526	96	873.2925737	339.2911414	0.100776	X	X	4	0.01165	3.5	2100	1.05	0.925339	1	1	1.026202	1	2093.834324
	Lurus	1539.417201	1539.417201	6.374398	9	6020.619	904	7566.410839	2452.417201	X	X	X	4	0.00163	3.5	2100	1.05	0.929349	1	1	1	1	2049.213762
	Total	2243.788219	2243.788219	19.1232	26	7298.686	1097	9561.597522	3366.788219	X	X	X	17	0.00502	7	4200	1.05	0.92799	1	1	1	1	4084.891749
BKJT																							
Waktu hilang total,		16		Waktu siklus pra penyesuaian,		cbs=		-15.0		detik								R <sub>AS</sub> = $\sum R_{QS}$ Kritis =		2.980	Q Total=		
HH Total, detik =				Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_t =$		c=		146		detik													
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti			Tundaan							
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	R <sub>f</sub>	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub>	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub>	T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	T=T <sub>Li</sub> +T <sub>Gi</sub>	T x Q					
						Hi / c	skr	skr	skr	m		skr	det/skr	det/skr									
986.1886	0.53293	0.5675	35	443.615911	2.22307	0.2	100.6295	57.61097	158.2405	211.71742	1411.449467	3.56082		3511.638		900.7429161	-78.15992107	822.58299	811221.9981				
2767.216	0.78827	0.8394	35	841.557827	3.28821	0.2	275.8392	262.2418	538.0809	713.106807	2377.02269	4.31516		11940.974		1316.444473	-102.3617968	1214.08268	335962.8476				
3753.404	0.70125	0.7467	35	1283.11717	2.92522	0.2	206.806	293.4704	500.2764	663.204797	1473.788439	2.95785		11102.023		692.8191553	-58.81477041	634.00438	2379674.717				
852.7502	0.46693	0.4972	40	500.348787	1.70431	0.3	45.46991	49.53613	95.00605	128.247981	854.9865397	2.47242		2108.353		400.3483717	-43.24022017	357.10815	304524.058				
3742.039	1.06496	1.1340	40	962.680957	3.88710	0.3	410.7866	-639.45	-228.664	-298.99616	-996.653874	-1.35607				1320.847391	79.59081	1400.43820	5240494.955				
4594.79	0.85845	0.9141	40	1466.4239	3.13333	0.3	245.2063	2173.977	2419.184	3196.16242	7102.583158	11.68410				1198.125612	-338.7831118	859.34250	3948498.026				
1846.037	0.80391	0.8560	25	393.206577	4.69483	0.2	634.2803	981.3038	1615.584	2135.41095	12202.34828	19.42144		35852.687		6572.614218	-587.0237493	5985.59047	11049618.82				
1439.672	0.70289	0.7485	25	350.720245	4.10490	0.2	466.3589	260.9172	727.2761	962.844433	5501.968191	11.21058		16139.551		5047.960519	-323.590705	4724.36975	6801541.83				
3285.708	0.73643	0.7842	25	763.988435	4.30073	0.2	519.2837	762.2453	1281.529	1694.45826	4841.309306	8.65549		28439.410		2780.986401	-241.6146517	2539.37175	8343634.942				
339.2911	0.16204	0.1726	30	430.23993	0.78861	0.2	10.60888	13.06945	23.67833	34.0953922	194.8308127	1.54871		525.464		144.2375872	-13.60458558	130.63300	44322.62021				
2452.417	1.19676	1.2744	30	421.071321	5.82423	0.2	1026.657	-482.675	543.9819	720.896044	4119.405968	4.92246		12071.926		8494.113601	-121.8461442	8372.26746	20532292.72				
2791.708	0.68342	0.7277	30	839.361318	3.32599	0.2	283.5786	270.5345	554.1131	734.269346	2097.912417	4.40474		12296.757		1355.807081	-105.2359744	1250.57111	3491229.792				
3121.068																0	6	6	6	1872.40981			
17546.7																Total jumlah kendaraan terhenti =	105524	Total tundaan =	18,181,764				
																Kend. terhenti rata-rata, PB,	6.01	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	1036.2				

## TAHUN 2049

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR			Lebar Efektif L <sub>e</sub>	Arus jenuh, S							Arus jenuh disesuaikan S skr/jam																								
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>	Faktor-faktor penyesuaian			Arus jenuh dasar S <sub>0</sub> skr/jam	Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P																								
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	Semua tipe pendekat				F <sub>UK</sub>		F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>																					
		1.00		1.30		0.15												S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>e</sub>		S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>Bka</sub> x F <sub>BKi</sub>																									
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam									m		S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>Bka</sub> x F <sub>BKi</sub>																									
Timur	BkiJT	544.0163976	544.0163976	49.7576	65	3290.636	494	3884.409766	1103.016398	0.22017	X	X	X	2	0.00181						1					0.964773																			
	Bka	676.7032329	676.7032329	106.1495	138	1406.481	211	2189.334283	1025.703232	0.204738	X	X	X	1	0.00097	3	1800	1.05	0.92961	1	1	1.053232	1	1	1850.490369																				
	Lurus	1758.101773	1758.101773	43.12325	57	7102.068	1066	8903.292752	2881.101773	X	X	X	9	0.00311	6	3600	1.05	0.928754	1	1	1	1	1	3510.691515																					
	Total	2978.821494	2978.821494	199.0304	260	11799.18	1771	14977.0368	5009.821494	X	X	X	12	0.00239	9	5400	1.05	0.929044	1	1	1	1	1	5352.645294																					
Barat	BkiJT	500.8931466	500.8931466	13.26869	18	2083.185	313	2597.346581	831.8931466	0.14822	X	X	X	9	0.01070												0.972685																		
	Bka	686.6548434	686.6548434	9.951519	13	1243.94	187	1940.546296	886.6548434	0.157977	X	X	X	4	0.00449	3	1800	1.05	0.928204	1	1	1.041074	1	1	1826.360931																				
	Lurus	2322.021209	2322.021209	338.3517	440	7546.569	1132	10206.9418	3894.021209	X	X	X	4	0.00103	6	3600	1.05	0.92959	1	1	1	1	1	3513.848444																					
	Total	3509.569199	3509.569199	361.5719	471	10873.69	1632	14744.83468	5612.569199	X	X	X	17	0.00302	9	5400	1.05	0.928792	1	1	1	1	1	5352.537141																					
Utara	BkiJT	461.0870687	461.0870687	13.26869	18	1565.706	235	2040.061491	714.0870687	0.17274	X	X	X	9	0.01245											0.972361																			
	Bka	975.248908	975.248908	59.70912	78	5781.833	868	6816.790836	1921.248908	0.464766	X	X	X	4	0.00208	3.5	2100	1.05	0.929169	1	1	1.120839	1	1	2296.394736																				
	Lurus	862.4650207	862.4650207	106.1495	138	3313.856	498	4282.470545	1498.465021	X	X	X	4	0.00266	3.5	2100	1.05	0.928935	1	1	1	1	1	2048.301859																					
	Total	2298.800997	2298.800997	179.1274	234	10661.39	1601	13139.32287	4133.800997	X	X	X	17	0.00410	7	4200	1.05	0.928362	1	1	1	1	1	4461.97006																					
Selatan	BkiJT	497.5759735	497.5759735	0	0	670.069	101	1167.644951	598.5759735	0.17086	X	X	X	9	0.01481											0.972662																			
	Bka	235.5192941	235.5192941	13.26869	18	660.1175	100	908.9054449	353.5192941	0.100911	X	X	X	4	0.01119	3.5	2100	1.05	0.925525	1	1	1.026237	1	1	2094.325532																				
	Lurus	1602.194635	1602.194635	6.634346	9	6266.14	940	7874.969073	2551.194635	X	X	X	4	0.00157	3.5	2100	1.05	0.929374	1	1	1	1	1	2049.269283																					
	Total	2335.289902	2335.289902	19.90304	27	7596.327	1141	9951.519469	3503.289902	X	X	X	17	0.00483	7	4200	1.05	0.928068	1	1	1	1	1	4085.339643																					
BKJT																																													
Waktu hilang total, HH Total,		16		Waktu siklus pra penyesuaian, Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_{ii} =$		cbs=		-14.0		detik									R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =		3.100		Q Total=																						
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan					Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri			Panjang Antrian P <sub>A</sub>	Rasio kendaraan terhenti R <sub>KH</sub>	Jumlah kendaraan terhenti			Tundaan			Tundaan lalu lintas rata-rata T <sub>Li</sub>	Tundaan geometri rata-rata T <sub>Gi</sub>	Tundaan rata-rata T <sub>R</sub> =T <sub>Li</sub> +T <sub>Gi</sub>	Tundaan total																				
											N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>																															
											X	X	X	X																															
											X	X	X	X																															
R <sub>g</sub> = $\frac{R_{Q/S} \text{ Kritis}}{R_{AS}}$		H <sub>i</sub> = (c - H <sub>R</sub> ) × $\frac{R_{Q/S} \text{ Kritis}}{\Sigma_i (R_{Q/S} \text{ Kritis})_i}$		C = S × H/c		$D_j = \frac{q}{c}$					$N_{Q2} = c \times \frac{(1-RH)}{(1-RH+Df)} \times \frac{Q}{3600}$		$PA = N_Q \times \frac{20}{L_m}$		$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_Q}{Q} \times 3600$		$N_H = Q \times R_{KH}$		$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H \times D_f)} + \frac{N_Q \times 3600}{C}$		$T_g = (1-R_{KH}) \times P_g \times 6 + (R_{KH} \times \frac{q}{c})$																								
1025.703		0.55429		0.5902		35		443.610705		2.31217		0.2		112.1012		61.90565		174.0069		232.529074		1550.19383		3.76476		3861.522		996.636732		-92.69512628		903.94161		927175.9096											
2881.102		0.82067		0.8739		35		841.60413		3.42335		0.2		304.0004		296.437		600.4374		795.417336		2651.391121		4.62489		13324.775		1448.537218		-122.777588		1325.75963		3819648.42											
3906.805		0.72988		0.7772		35		1283.16839		3.04466		0.2		228.4567		324.1221		552.5788		732.24																									

## TAHUN 2050

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif L <sub>e</sub>	Arus jenuh, S										
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>		Arus jenuh dasar				Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan		
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor		(Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	Semua tipe pendekat				Hanya Tipe P				S		
		1.00		1.30		0.15						Arus kend. tak bermotor			F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>	S				
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam			Kend/jam	Kend/jam		m	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>E</sub>				S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>BKA</sub> x F <sub>BKI</sub>					
		Total	3100.297835	3100.297835	207.1468	271	12280.36	1843	15587.80036	5214.297835		12	0.00230	9	5400	1.05	0.929082	1	1	1	1	1	5353.018061		
Timur	BkiJT	566.2013863	566.2013863	51.78671	68	3424.828	514	4042.815996	1148.201386	0.22020	X	2	0.00174						1		1	0.964768			
	Bka	704.2992855	704.2992855	110.4783	144	1463.838	220	2278.615335	1068.299285	0.204879	X	1	0.00094	3	1800	1.05	0.929626	1	1	1	1.053268	1	1850.585373		
	Lurus	1829.797163	1829.797163	44.88182	59	7391.69	1109	9266.36903	2997.797163		X	9	0.00299	6	3600	1.05	0.928803	1	1	1	1	1	3510.874254		
	Total	3100.297835	3100.297835	207.1468	271	12280.36	1843	15587.80036	5214.297835		X	12	0.00230	9	5400	1.05	0.929082	1	1	1	1	1	5353.018061		
Barat	BkiJT	521.3195691	521.3195691	13.80979	18	2168.137	326	2703.266375	865.3195691	0.14810	X	9	0.01029						1		1	0.976304			
	Bka	714.6566279	714.6566279	10.35734	14	1294.668	195	2019.681774	923.6566279	0.158088	X	4	0.00431	3	1800	1.05	0.928275	1	1	1	1.041103	1	1826.552525		
	Lurus	2416.713234	2416.713234	352.1496	458	7854.318	1179	10623.18089	4053.713234		X	4	0.00099	6	3600	1.05	0.929606	1	1	1	1	1	3513.909505		
	Total	3652.689431	3652.689431	376.3168	490	11317.12	1700	15346.12904	5842.689431		X	17	0.00290	9	5400	1.05	0.92884	1	1	1	1	1	5353.061205		
Utara	BkiJT	479.8901994	479.8901994	13.80979	18	1629.555	245	2123.255199	742.8901994	0.17270	X	9	0.01197						1		1	0.972368			
	Bka	1015.019558	1015.019558	62.14405	81	6017.616	903	7094.779567	1999.019558	0.464721	X	4	0.00200	3.5	2100	1.05	0.929201	1	1	1	1.120828	1	2296.450765		
	Lurus	897.6363442	897.6363442	110.4783	144	3448.995	518	4457.109694	1559.636344		X	4	0.00256	3.5	2100	1.05	0.928977	1	1	1	1	1	2048.393721		
	Total	2392.546102	2392.546102	186.4322	243	11096.17	1666	13675.14446	4301.546102		X	17	0.00394	7	4200	1.05	0.928425	1	1	1	1	1	4462.259473		
Selatan	BkiJT	517.8671217	517.8671217	0	0	697.3944	105	1215.261512	622.8671217	0.17086	X	9	0.01424						1		1	0.972663			
	Bka	245.1237709	245.1237709	13.80979	18	687.037	104	945.9706089	367.1237709	0.100705	X	4	0.01078	3.5	2100	1.05	0.925689	1	1	1	1.026183	1	2094.587816		
	Lurus	1667.532132	1667.532132	6.904895	9	6521.673	979	8196.110312	2655.532132		X	4	0.00150	3.5	2100	1.05	0.929398	1	1	1	1	1	2049.323451		
	Total	2430.523024	2430.523024	20.71468	27	7906.105	1188	10357.34243	3645.523024		X	17	0.00464	7	4200	1.05	0.928143	1	1	1	1	1	4085.459389		
	BKJT																								
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian,		cbs=	-13.0		detik											R <sub>AS</sub> = $\sum R_{QS}$ Kritis =	3.227	Q Total=				
Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_{\text{ter}} =$			c=		146	detik																			
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>QS</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan								
Q skr/jam	R <sub>QS</sub> =Q/S	R <sub>f</sub>	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub>	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub>	T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total					
						H <sub>i</sub> = (c - H <sub>H</sub> ) × $\frac{R_{Q/S} \text{ kritis}}{\Sigma (R_{Q/S} \text{ kritis})_i}$	C = S × H/c	D <sub>j</sub> = $\frac{q}{c}$																	
						$N_{Q2} = c \times \frac{(1-RH)}{(1-RH+Df)} \times \frac{q}{3600}$	$PA = N_Q \times \frac{20}{Lm}$	$R_{KH} = 0.9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600$	$N_H = Q \times R_{KH}$	$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-R_p)^2}{(1-R_p \times D_f)} + \frac{NQ \times 3600}{C}$															
1068.299	0.57728	0.1789	35	443.63348	2.40807	0.2	125.099	66.86203	191.961	256.228563	1708.190419	3.98761		4259.957		1105.280028	-115.1722343	990.10779	1057731.448						
2997.797	0.85386	0.2646	35	841.647938	3.56182	0.2	334.2404	338.1418	672.3822	890.384474	2967.948246	4.97744		14921.358		1592.081289	-154.6556025	1437.42569	4309110.644						
4066.096	0.75959	0.2354	35	1283.25775	3.16857	0.2	252.023	360.1625	612.1855	810.924915	1802.055367	3.34116		13585.487		834.5661523	-89.38630114	745.17985	3029973.146						
923.6566	0.50568	0.1567	40	500.425349	1.84574	0.3	58.52957	58.75629	117.2859	157.65733	1051.048866	2.81791		2602.782		501.2066818	-68.51440106	432.69228	399659.0929						
4053.713	1.15362	0.3575	40	962.714933	4.21071	0.3	494.607	-437.214	57.39289	78.598617	261.9953901	0.31419		1273.650		1713.648056	31.35604228	1745.00410	7073746.207						
4977.37	0.92982	0.2882	40	1466.59211	3.39383	0.3	297.7366	2352.85	2650.587	3501.61434	7781.365203	11.81773		58821.237		1465.458231	-427.5071752	1037.95106	5166266.304						
1999.02	0.87048	0.2698	25	393.227871	5.08362	0.2	758.8414	-3878.26	-3119.42	-4114.7955	-23513.1172	-34.62973		-69225.503		4153.472018	1425.229439	5578.70146	11151933.32						
1559.636	0.76139	0.2360	25	350.752349	4.44655	0.2	560.5105	457.1428	1017.653	1346.12425	7692.242558	14.48000		22583.541		6174.961433	-533.7020722	5641.25936	8798313.126						
3558.656	0.79750	0.2472	25	764.085526	4.65741	0.2	622.8736	1685.061	2307.934	3049.31337	8712.32391	14.39228		51217.174		3616.53288	-530.2028777	3086.33000	10983186.48						
367.1238	0.17527	0.0543	30	430.394757	0.85299	0.2	8.175261	14.36111	22.53637	32.5880141	186.2172236	1.36227		500.122		124.7110561	-10.45060252	114.26045	41947.72859						
2655.532	1.29581	0.4016	30	421.09386	6.30627	0.2	1222.483	-329.783	892.6997	1181.20357	6749.734712	7.46012		19810.596		10272.37555	-253.6869687	10018.68858	26604949.45						
3022.656	0.73986	0.2293	30	839.477957	3.60064	0.2	342.9692	350.4038	693.373	918.092377	2623.121077	5.09062		15387.182		1637.715109	-159.1700518	1478.54506	4469132.943						
3379.278																	0	6	6	6	2027.66966				
19004.1																	Total jumlah kendaraan terhenti =	139011	Total tundaan =	23.668.835					
																	Kend. terhenti rata-rata, PB,	7.31	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	1245.5					

### Lampiran 3 Tabel Hasil Perhitungan Kinerja Jalan (*With Project*)

TAHUN 2019

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR										KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif	Arus jenuh, S						
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>		Faktor-faktor penyesuaian			Arus jenuh			
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	L <sub>e</sub>		Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P		Arus jenuh disesuaikan	
		1.00		1.30		0.15		Kend/ jam	Terlindung	Kend/ jam	Terlindung	Kend/ jam	Terlindung	skr/jam	F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>	
		Kend/ jam	Terlindung	Kend/ jam	Terlindung	Kend/ jam	Terlindung								S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>E</sub>	S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>Bka</sub> x F <sub>BKi</sub>			S		
Timur	BkiJT	164	164	15	20	992	149	1171	333	0.22024	X	2	0.00597					1		0.964762	
	Bka	204	204	32	42	424	64	660	310	0.205026	1	0.00322	3	1800	1.05	0.928714	1	1	1.053307	1	1848.83705
	Lurus	530	530	13	17	2141	322	2684	869	X	9	0.01025	6	3600	1.05	0.9259	1	1	1	1	3499.901139
	Total	898	898	60	79	3557	535	4515	1512	X	12	0.00787	9	5400	1.05	0.92685	1	1	1	1	5340.325936
Barat	BkiJT	151	151	4	6	628	95	783	252	0.14867	X	9	0.03448					1		0.976212	
	Bka	207	207	3	4	375	57	585	268	0.158112	4	0.01471	3	1800	1.05	0.924118	1	1	1.041109	1	1818.382859
	Lurus	700	700	102	133	2275	342	3077	1175	X	4	0.00339	6	3600	1.05	0.928643	1	1	1	1	3510.270229
	Total	1058	1058	109	143	3278	494	4445	1695	X	17	0.00993	9	5400	1.05	0.926028	1	1	1	1	5336.392574
Utara	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	X	9	0.04000					1		0.972308	
	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1.120833	1	2291.665813
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452	X	4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	2042.913158
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248	X	17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	4443.741108
Selatan	BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108	X	9	0.04737					1		0.972628	
	Bka	71	71	4	6	199	30	274	107	0.101134	4	0.03604	3.5	2100	1.05	0.915586	1	1	1.026295	1	2071.952093
	Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770	X	4	0.00517	3.5	2100	1.05	0.927933	1	1	1	1	2046.09186
	Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058	X	17	0.01581	7	4200	1.05	0.923674	1	1	1	1	4066.083223
BKJT												982									
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian,		cbs=		476.0		detik						R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =		0.939		Q Total=	
Waktu siklus pra penyesuaian, Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_e =$				c=		146		detik													
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)		Kapasitas, skr/jam	Derajat kejenuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti		Tundaan					
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>		C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub>	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub> skr	T <sub>Li</sub> det/skr	T <sub>Gi</sub> det/skr	Tundaan rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total		
$R_p = \frac{R_{Q/S} Kritis}{R_{AS}}$		$H_i = (c - H_H) \times \frac{R_{Q/S} kritis}{\Sigma (R_{Q/S} kritis)}$		$C = S \times H/c$		$D_j = \frac{\theta}{c}$		$N_{Q2} = c \times \frac{(1-R_H)}{(1-R_H + D_j)} \times \frac{Q}{3600}$				$P_A = N_Q \times \frac{20}{L_m}$		$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_Q}{Q} \times 3600$		$N_H = Q \times R_{KH}$		$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H + D_j)} + \frac{N_Q \times 3600}{c}$		$T_g = (1 - R_{gi}) \times P_g \times 6 + (R_{gi} \times 4)$	
310	0.16767	0.1785	35		443.214361	0.69944	0.2	14.91256	11.69356	26.60612	37.9600741	253.0671604	1.90464		590.437		175.4454364	2.67981134	178.12525	55218.82678	
869	0.24829	0.2644	35		839.017396	1.03574	0.2	6.4348811	35.56047	41.99535	58.2738623	194.2462077	1.07244		931.952		86.53679768	3.894281922	90.43108	78584.60818	
1179	0.22077	0.2351	35		1280.21512	0.92094	0.2	6.477626	46.88824	53.36587	73.2829456	162.8509902	1.00448		1184.284		75.48334347	3.993459938	79.47680	93703.15122	
268	0.14738	0.1569	40		498.187085	0.53795	0.3	24.73912	9.072368	33.81148	47.47116	316.4744003	2.79977		750.337		221.4235019	1.373496115	222.79700	59709.59547	
1175	0.33473	0.3564	40		961.717871	1.22177	0.3	12.66776	52.65763	65.32539	89.0695188	296.8983961	1.23378		1449.687		103.8861609	3.658836832	107.54500	126365.3723	
1443	0.27041	0.2879	40		1462.02536	0.98699	0.3	5.987456	58.1971	64.18456	87.5636151	194.5858113	0.98709		1424.370		65.5973314	4.018841593	69.57857	100401.8833	
580	0.25309	0.2695	25		392.40853	1.47805	0.2	27.7286	26.71501	54.44361	74.7055639	426.8889365	2.08310		1208.201		320.7122113	2.419361384	323.13157	187416.3122	
452	0.22125	0.2356	25		349.813897	1.29212	0.2	16.21068	19.77528	35.98596	50.3414693	287.6655387	1.76680		798.593		229.828051	2.880966666	232.70902	105184.476	
1032	0.23224	0.2473	25		760.914573	1.35626	0.2	19.85112	45.9455	65.79661	89.6915317	256.261519	1.41487		1460.144		158.0285784	3.39455816	161.42314	166588.6769	
107	0.05164	0.0550	30		425.743581	0.25132	0.2	0	3.655289	3.655289	7.66498099	43.79989137	0.75811		81.117		49.1926694	4.353009939	53.54568	5729.387689	
770	0.37633	0.4007	30		420.429834	1.83146	0.2	57.14278	39.42228	96.56506	130.305876	744.6050062	2.78305		2142.951		563.0192684	1.397885563	564.41715	434601.2086	
877	0.21569	0.2297	30		835.496553	1.04968	0.2	6.678982	36.01448	42.69346	59.1953678	169.1296224	1.08032		947.444		87.91287403	3.882778813	91.79565	80504.78754	
982													Total jumlah kendaraan terhenti =		5016		Total tundaan =		447,090		
5513													Kend. terhenti rata-rata, PB,		0.91		Tundaan simpang rata-rata, det/skr =		81.1		

## TAHUN 2020

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor (QKTB / QKBM)	Arus jenuh, S									
		qKR		qKB		qSM		QKBM		R <sub>BKI</sub>	R <sub>BKA</sub>				Lebar dasar	Faktor-faktor penyesuaian			Arus jenuh disesuaikan					
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		S0	F <sub>UK</sub>				Semua tipe pendekat	Hanya Tipe P	S							
		1.00		1.30		0.15									skr/jam									
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam					L <sub>e</sub>	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>e</sub>		S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>BKA</sub> x F <sub>BKI</sub>						
										Kend/jam					m			skr/jam						
Timur	BkiJT	170.68792	170.68792	15.6117	21	1032.454	155	1218.75338	346.68792	0.32155	2	0.00574					1	0.948552						
	Bka	212.31912	212.31912	33.30496	44	441.2907	67	686.9148	323.31912	0.299878	1	0.00308	3.5	2100	1.05	0.928767	1	1	1.077968	1	2207.604142			
	Lurus	55.16134	55.16134	13.53014	18	2228.31	335	2297.00146	408.16134		9	0.02157	6.5	3900	1.05	0.92137	1	1	1	1	3773.011155			
	Total	438.16838	438.16838	62.4468	83	3702.054	557	4202.66964	1078.16838		12	0.01101	10	6000	1.05	0.925597	1	1	1	1	5962.514342			
Barat	BkiJT	157.15778	157.15778	4.16312	6	653.6098	99	814.93074	262.15778	0.23629	9	0.03319					1	0.962193						
	Bka	215.44146	215.44146	3.12234	5	390.2925	59	608.8563	279.44146	0.251873	4	0.01411	3.5	2100	1.05	0.924355	1	1	1.065487	1	2171.67874			
	Lurus	72.8546	72.8546	106.1596	139	2367.775	356	2546.78866	567.8546		4	0.00699	6.5	3900	1.05	0.927202	1	1	1	1	3796.892542			
	Total	445.45384	445.45384	113.445	150	3411.677	514	3970.5757	1109.45384		17	0.01509	10	6000	1.05	0.923963	1	1	1	1	5967.680816			
Utara	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	9	0.04000					1	0.972308						
	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1.120833	1	2291.665813			
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452		4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	2042.913158			
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248		17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	4443.741108			
Selatan	BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108	9	0.04737					1	0.972628						
	Bka	71	71	4	6	199	30	274	107	0.101134	4	0.03604	3.5	2100	1.05	0.915586	1	1	1.026295	1	2071.952093			
	Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770		4	0.00517	3.5	2100	1.05	0.927933	1	1	1	1	2046.09186			
	Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058		17	0.01581	7	4200	1.05	0.923674	1	1	1	1	4066.083223			
BKJT																		Q Total=						
Waktu hilang total, HH Total, detik =		17		Waktu siklus pra penyesuaian,		cbs=		106.0		detik						R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ kritis =		0.713						
Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_{ti} =$		c=		132.0		detik																		
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian N <sub>Q1</sub>	Rasio kendaraan terhenti P <sub>A</sub>	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan							
							N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>			Tundaan lalu lintas rata-rata T <sub>Li</sub>				Tundaan geometri T <sub>Gi</sub>							
							Hi / c	skr	skr	skr			Tundaan rata-rata det/skr				T <sub>T</sub> =T <sub>Li</sub> +T <sub>Gi</sub>							
													T <sub>ekr.det</sub>											
$R_g = \frac{R_{Q/S} \text{ kritis}}{R_{AS}}$		$H_i = (c - H_{ti}) \times \frac{R_{Q/S} \text{ kritis}}{\Sigma (R_{Q/S} \text{ kritis})_i}$		$C = S \times H/c$		$b_j = \frac{c}{t_j}$		$N_{Q2} = c \times \frac{(1-RH)}{(1-RH \times D_f)} \times \frac{Q}{3600}$		$PA = N_Q \times \frac{20}{Lm}$		$R_{kritis} = 0.9 \times \frac{NQ}{c+e} \times 3600$		$N_H = Q \times R_{KH}$		$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-R_g)^2}{(1-R_H \times D_f)} + \frac{NQ \times 3600}{c}$		$T_g = (1-R_{gj}) \times P_g \times 6 + (R_{gj} \times \frac{4}{3})$						
323.3191	0.14646	0.2055	30	501.728214	0.64441	0.2	16.26868	10.88719	27.15588	38.6857565	221.0614654	2.06160	666.553		65.22047	1.9261328	67.14660	21709.78053						
408.1613	0.10818	0.1518	30	857.502535	0.47599	0.2	26.31231	13.23243	39.54474	55.0390526	169.3509312	2.37809	970.644		57.14952	1.307853495	58.45737	23860.0399						
731.4805	0.12268	0.1722	30	1355.1169	0.53979	0.2	22.25399	24.05354	46.30753	63.9659386	127.9318772	1.55389	1136.639		66.43404	2.917957247	69.35200	50729.63286						
279.4415	0.12868	0.1806	30	493.56335	0.56617	0.2	20.66443	9.243647	29.90807	42.3186584	241.8209054	2.62705	734.107		53.86735	0.821492479	54.68884	15282.32999						
567.8546	0.14956	0.2099	30	862.930123	0.65805	0.2	15.55324	19.18157	34.73481	48.6899557	149.8152483	1.50141	852.582		53.52734	3.020479309	56.54782	32110.93931						
847.2961	0.14198	0.1992	30	1356.29109	0.62472	0.2	17.32896	28.40274	45.7317	63.2058437	126.4116874	1.32481	1122.505		54.24463	3.36547361	57.61010	48812.81075						
580	0.25309	0.3552	25	434.027616	1.33632	0.2	16.88877	23.21892	40.10768	55.7821424	318.7550992	1.69735	984.461		197.72921	2.637706201	200.36692	116212.8114						
452	0.22125	0.3105	25	386.915371	1.16821	0.2	9.341353	17.3009	26.64225	38.007705	217.1872598	1.44678	653.946		142.033218	3.127191624	145.16041	65612.50514						
1032	0.23224	0.3259	25	841.617634	1.22621	0.2	11.64148	40.10822	51.7497	71.1496101	203.2846003	1.23083	1270.220		105.761138	3.549058363	109.31020	112808.1227						
107	0.05164	0.0725	30	470.898203	0.22723	0.2	0	3.288094	3.288094	7.18028452	41.03019724	0.75428	80.708		44.25098913	4.480026728	48.73102	5214.218697						
770	0.37633	0.5281	30	465.020877	1.65584	0.2	37.37554	33.77031	71.14585	96.7525265	552.87158	2.26793	1746.307		352.5009183	1.523048006	354.02397	272598.454						
877	0.21569	0.3027	30	924.109823	0.94902	0.2	6.114893	31.752	37.86689	52.824297	150.926563	1.05982	929.460		75.95697828	3.883143994	79.84012	70019.78723						
1005.846													0	6	6	6	6035.0742							
4493.62													Total jumlah kendaraan terhenti =	4459		Total tundaan =	288,405							
													Kend. terhenti rata-rata, PB,	0.99	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	64.2								

## TAHUN 2021

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif L <sub>e</sub>	Arus jenuh, S								
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKI</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>		Faktor-faktor penyesuaian	Arus jenuh dasar S <sub>0</sub> skr/jam								
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor		Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	Semua tipe pendekat				Hanya Tipe P				
		1.00		1.30		0.15		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Terlindung skr/jam	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>e</sub>					S skr/jam		
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam																
Timur	BkiJT	177.6485734	177.6485734	16.24835	22	1074.557	162	1268.454143	361.6485734	0.32231	X	X	2	0.00550					1		0.94843		
	Bka	220.9774937	220.9774937	34.66314	46	459.2866	69	714.9271855	335.9774937	0.299435	X	1	0.00297	3.5	2100	1.05	0.928813	1	1	1.077853	1	2207.478482	
	Lurus	57.41081945	57.41081945	14.0819	19	2319.18	348	2390.67318	424.4108194	X	X	9	0.02077	6.5	3900	1.05	0.921694	1	1	1	1	3774.336082	
Barat	Total	456.0368865	456.0368865	64.99338	87	3853.024	579	4374.054508	1122.036887	X	X	12	0.01058	10	6000	1.05	0.925767	1	1	1	1	5962.208516	
	BkiJT	163.5666743	163.5666743	4.332892	6	680.264	103	848.1636156	272.5666743	0.23648	X	X	9	0.03196					1		0.962164		
	Bka	224.2271627	224.2271627	3.249669	5	406.2086	61	633.6854599	290.2271627	0.251798	X	4	0.01359	3.5	2100	1.05	0.924562	1	1	1.065467	1	2172.125099	
Utara	Lurus	75.82561059	75.82561059	110.4887	144	2464.332	370	2650.646702	589.8256106	X	X	4	0.00674	6.5	3900	1.05	0.927306	1	1	1	1	3797.316458	
	Total	463.6194476	463.6194476	118.0713	155	3550.805	534	4132.495777	1152.619448	X	X	17	0.01453	10	6000	1.05	0.924186	1	1	1	1	5968.830309	
	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	X	X	9	0.04000					1		0.972308		
Selatan	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	X	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1.120833	1	2291.665813	
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452	X	X	4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	2042.913158	
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248	X	X	17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	4443.741108	
Selatan	BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108	X	X	9	0.04737					1		0.972628		
	Bka	71	71	4	6	199	30	274	107	0.101134	X	4	0.03604	3.5	2100	1.05	0.915586	1	1	1.026295	1	2071.952093	
	Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770	X	X	4	0.00517	3.5	2100	1.05	0.927933	1	1	1	1	2046.09186	
BKJT	Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058	X	X	17	0.01581	7	4200	1.05	0.923674	1	1	1	1	4066.083223	
	Waktu hilang total, HH Total, detik =	17		Waktu siklus pra penyesuaian, Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_{it} =$				cbs=	476.0	detik							$R_{AS} = \sum R_{Q/S} Kritis =$	0.723	Q Total=				
								c=	132	detik													
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	R <sub>f</sub>	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian N <sub>Q1</sub>	Rasio kendaraan terhenti R <sub>KH</sub>	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan						
							N <sub>Q2</sub>	$c \times \frac{(1-RH)}{(1-RH \times Df)} \times \frac{Q}{3600}$	PA = N <sub>Q</sub> $\times \frac{20}{Lm}$	R <sub>KH</sub> = 0,9 $\times \frac{NQ}{Q} \times 3600$	N <sub>H</sub> = Q $\times R_{KH}$		T <sub>L</sub> = $S \times \frac{0,5 \times (1-RH)^2 + NQ \times 3600}{(1-RH \times Df)}$		Tundaan lalu lintas rata-rata T <sub>Li</sub>	Tundaan geometri rata-rata T <sub>Gi</sub>	Tundaan rata-rata T = T <sub>Li</sub> + T <sub>Gi</sub>	Tundaan total					
							Hi / c	skr	skr	skr	skr		N <sub>H</sub>	det/skr	T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	det/skr	T x Q ekr.det					
Selatan	$R_F = \frac{R_{Q/S} Kritis}{R_{AS}}$	$H_i = (c - H_{it}) \times \frac{R_{Q/S} Kritis}{L_i (R_{Q/S} Kritis) + \dots}$		C = S x H/c	$D_f = \frac{Q}{C}$																		
Selatan	335.9775	0.15220	0.2105	30	501.699655	0.66968	0.2	14.95624	11.37946	26.3357	37.603179	214.8749595	1.92400	646.422		76.02877	2.194925935	78.22370	26281.40268				
	424.4108	0.11245	0.1555	30	857.803655	0.49476	0.2	25.08707	13.81657	38.90365	54.1928161	166.7471264	2.24996	954.908		82.11708	1.558154447	83.67523	35512.67293				
	760.3883	0.12753	0.1764	30	1355.04739	0.56115	0.2	20.96278	25.12445	46.08724	63.6751513	127.3503026	1.48770	1131.232		70.71815	3.047253398	73.76540	56090.34808				
Selatan	290.2272	0.13361	0.1848	30	493.664795	0.58790	0.2	19.39488	9.647715	29.04259	41.1762221	235.2926979	2.45623	712.864		64.64082	0.985790975	65.62661097	19046.6251				
	589.8256	0.15533	0.2149	30	863.026468	0.68344	0.2	14.26488	20.0409	34.30578	48.1236266	148.0726973	1.42763	842.051		64.232808	3.624575171	67.85738	40024.02246				
	880.0528	0.14744	0.2040	30	1356.55234	0.64874	0.2	16.03984	29.6637	45.70354	63.1686766	126.3373532	1.27471	1121.814		65.09355167	4.038568332	69.13212	60839.91393				
Selatan	580	0.25309	0.3501	25	434.027616	1.33632	0.2	16.88877	23.21892	40.10768	55.7821424	318.7550992	1.69735	984.461		197.72921	2.637706201	200.36692	116212.8114				
	452	0.22125	0.3061	25	386.915371	1.16821	0.2	9.341353	17.3009	26.64225	38.0077705	217.1872598	1.44678	653.946		142.033218	3.127191624	145.16041	65612.50514				
	1032	0.23224	0.3213	25	841.617634	1.22621	0.2	11.64148	40.10822	51.7497	71.1496101	203.2846003	1.23083	1270.220		105.761138	3.549058363	109.31020	112808.1227				
Selatan	107	0.05164	0.0714	30	470.898203	0.22723	0.2	0	3.288094	3.288094	7.18028452	41.03019724	0.75428	80.708		44.25098913	4.480026728	48.73102	5214.218697				
	770	0.37633	0.5206	30	465.020877	1.65584	0.2	37.37554	33.77031	71.14585	96.7525625	552.87158	2.26793	1746.307		352.5009183	1.523048006	354.02397	272598.454				
	877	0.21569	0.2984	30	924.109823	0.94902	0.2	6.114893	31.752	37.86689	52.824297	150.926563	1.05982	929.460		75.95697828	3.883143994	79.84012	70019.78723				
Selatan	1031.215															0	6	6	6187.291486				
	4580.66															Total jumlah kendaraan terhenti =	4453	Total tundaan =	305,945				
																Kend. terhenti rata-rata, PB,	0.97	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	66.8				

## TAHUN 2022

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR										KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L <sub>e</sub>	Arus jenuh, S						
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>		Faktor-faktor penyesuaian			Arus jenuh disesuaikan S skr/jam			
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )		Semua tipe pendekat		Hanya Tipe P				
		1.00		1.30		0.15		Kend/ jam		Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ jam		F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>	
Timur	BkiJT	184.8930822	184.8930822	16.91095	22	1118.378	168	1320.181703	374.8930822	0.32135	X	X	2	0.00531				1		0.948585	
	Bka	229.9889559	229.9889559	36.0767	47	478.0163	72	744.0819162	348.9889559	0.299142	X	X	1	0.00286	3.5	2100	1.05	0.928857	1	1	1.077777
	Lurus	59.75203266	59.75203266	14.65616	20	2413.757	363	2488.164832	442.7520327	X	X	X	9	0.01992	6.5	3900	1.05	0.920231	1	1	1
	Total	474.6340708	474.6340708	67.64381	89	4010.151	603	4552.428451	1166.634071	X	X	X	12	0.01018	10	6000	1.05	0.925927	1	1	1
Barat	BkiJT	170.2369232	170.2369232	4.509587	6	708.0052	107	882.7517278	283.2369232	0.23612	X	X	9	0.03080				1		0.96222	
	Bka	233.3711464	233.3711464	3.382191	5	422.7738	64	659.527153	302.3711464	0.252076	X	X	4	0.01306	3.5	2100	1.05	0.924778	1	1	1.06554
	Lurus	78.91777899	78.91777899	114.9945	150	2564.828	385	2758.740074	613.917779	X	X	X	4	0.00647	6.5	3900	1.05	0.927411	1	1	1
	Total	482.5258487	482.5258487	122.8863	161	3695.607	556	4301.018955	1199.525849	X	X	X	17	0.01397	10	6000	1.05	0.92441	1	1	1
Utara	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	X	X	9	0.04000				1		0.972308	
	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	X	X	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1.120833
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452	X	X	X	4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248	X	X	X	17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1
Selatan	BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108	X	X	9	0.04737				1		0.972628	
	Bka	71	71	4	6	199	30	274	107	0.101134	X	X	4	0.03604	3.5	2100	1.05	0.915586	1	1	1.026295
	Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770	X	X	X	4	0.00517	3.5	2100	1.05	0.927933	1	1	1
	Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058	X	X	X	17	0.01581	7	4200	1.05	0.923674	1	1	1
BKJT												1055.130005									
Waktu hilang total, HH Total, detik =		17		Waktu siklus pra penyesuaian,		cbs=		115.0		detik						R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =		0.734	Q Total=		
Waktu siklus pra penyesuaian, HH Total, detik =		Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_e =$		c=		132		detik													
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti		Tundaan						
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	R <sub>f</sub>	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub> m	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub> skr	T <sub>Li</sub> det/skr	T <sub>Gi</sub> det/skr	T <sub>L</sub> =T <sub>Li</sub> +T <sub>Gi</sub> det/skr	T <sub>total</sub> rata-rata	T <sub>total</sub> geometri rata-rata	T <sub>total</sub> rata-rata			
						H <sub>i</sub> / c	skr	skr	skr												
348.989	0.15810	0.1683	30	501.68796	0.69563	0.2	13.66659	11.89141	25.55801	36.5765666	209.0089522	1.79757	627.333		83.6165147	2.414418529	86.04607	30029.12813			
442.752	0.11726	0.1249	30	858.117512	0.51596	0.2	23.735	14.48179	38.21679	53.2861579	163.957409	2.11868	938.048		90.32878311	1.713969891	92.042753	40752.11598			
791.741	0.13276	0.1414	30	1355.40723	0.58414	0.2	19.61239	26.29655	45.90894	63.4398003	126.8796005	1.42326	1126.856		77.78996126	3.351978738	81.14194	64243.39979			
302.3711	0.13916	0.1482	30	493.813343	0.61232	0.2	18.01259	10.10734	28.11992	39.9582976	228.3331292	2.28268	690.216		71.104902	1.084370072	72.18927207	21827.95296			
613.9178	0.16165	0.1721	30	863.124238	0.71127	0.2	12.91901	20.99488	33.91388	47.6063281	146.4810094	1.35593	832.432		70.6560888	3.987032688	74.64312149	45824.73936			
916.2889	0.15346	0.1634	30	1357.0527	0.67521	0.2	14.67655	31.07408	45.75063	63.2308331	126.4616662	1.22556	1122.970		71.60290684	4.442425165	76.045332	69679.49554			
580	0.25309	0.2695	25	434.027616	1.33632	0.2	16.88877	23.21892	40.10768	55.7821424	318.7550992	1.69735	984.461		197.72921	2.637706201	200.36692	116212.8114			
452	0.22125	0.2356	25	386.915371	1.16821	0.2	9.341353	17.3009	26.64225	38.0077705	217.1872598	1.44678	653.946		142.033218	3.127191624	145.16041	65612.50514			
1032	0.23224	0.2473	25	841.617634	1.22621	0.2	11.64148	40.10822	51.7497	71.1496101	203.2846003	1.23083	1270.220		105.761138	3.549058363	109.31020	112808.1227			
107	0.05164	0.0550	30	470.898203	0.22723	0.2	0	3.288094	3.288094	7.18028452	41.03019724	0.75428	80.708		44.25098913	4.480026728	48.73102	5214.218697			
770	0.37633	0.4007	30	465.020877	1.65584	0.2	37.37554	33.77031	71.14585	96.7525265	552.87158	2.26793	1746.307		352.5009183	1.523048006	354.02397	272598.454			
877	0.21569	0.2297	30	924.109823	0.94902	0.2	6.114893	31.752	37.86689	52.824297	150.926563	1.05982	929.460		75.95697828	3.883143994	79.84012	70019.78723			
1055.13													0		6		6	6330.780033			
4672.16													0.95		Tundaan simpang rata-rata, det/skr =		69.2				
Total jumlah kendaraan terhenti =												4450		Total tundaan =		323.082					
Kend. terhenti rata-rata, PB,												0.95		Tundaan simpang rata-rata, det/skr =		69.2					

## TAHUN 2023

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif L <sub>e</sub>	Arus jenuh, S																				
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>		Faktor-faktor penyesuaian						Arus jenuh disesuaikan S skr/jam														
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )		Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P																	
		1.00		1.30		0.15									F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>															
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam				Kend/jam	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>e</sub>																					
													m	S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>BKA</sub> x F <sub>BKI</sub>																					
Timur	BkiJT	192.4330221	192.4330221	17.60058	23	1163.985	175	1374.018713	390.4330221	0.32188	X	X	2	0.00510					1	1	0.9485														
	Bka	239.3679055	239.3679055	37.54791	49	497.5098	75	774.4255767	363.3679055	0.299564	X	1	0.00274	3.5	2100	1.05	0.928902	1	1	1	1	2207.759018													
	Lurus	62.18872055	62.18872055	15.25384	20	2512.19	377	2589.632194	459.1887206	X	X	9	0.01922	6.5	3900	1.05	0.922311	1	1	1	1	3776.862697													
	Total	493.9896482	493.9896482	70.40233	92	4173.685	627	4738.076483	1212.989648	X	X	12	0.00980	10	6000	1.05	0.926082	1	1	1	1	5964.857853													
Barat	BkiJT	177.179185	177.179185	4.693488	7	736.8777	111	918.7503433	295.179185	0.23629	X	X	9	0.02959					1	1	0.962193														
	Bka	242.8880218	242.8880218	3.520116	5	440.0145	67	686.4226703	314.8880218	0.252071	X	4	0.01254	3.5	2100	1.05	0.924983	1	1	1	1	2173.257963													
	Lurus	82.13604601	82.13604601	119.684	156	2669.421	401	2871.241494	639.136046	X	X	4	0.00622	6.5	3900	1.05	0.927512	1	1	1	1	3798.16242													
	Total	502.2032528	502.2032528	127.8976	168	3846.314	579	4476.414508	1249.203253	X	X	17	0.01343	10	6000	1.05	0.92463	1	1	1	1	5972.273189													
Utara	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	X	X	9	0.04000					1	1	0.972308														
	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	X	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1	1	2291.665813													
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452	X	X	4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	2042.913158													
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248	X	X	17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	4443.741108													
Selatan	BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108	X	X	9	0.04737					1	1	0.972628														
	Bka	71	71	4	6	199	30	274	107	0.101134	X	4	0.03604	3.5	2100	1.05	0.915586	1	1	1	1	2071.952093													
	Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770	X	X	4	0.00517	3.5	2100	1.05	0.927933	1	1	1	1	2046.09186													
	Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058	X	X	17	0.01581	7	4200	1.05	0.923674	1	1	1	1	4066.083223													
BKJT										Waktu hilang total, HH Total, detik = 17								R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =		0.746	Q Total=														
Waktu siklus pra penyesuaian, Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_e =$		cbs= 120.0		detik																															
Q skr/jam		R <sub>Q/S</sub> =Q/S		R <sub>f</sub>		H <sub>i</sub>		C <sub>i</sub>		D <sub>j</sub>																									
$R_g = \frac{R_{Q/S} \text{ Kritis}}{R_{AS}}$		$H_i = (c - H_g) \times \frac{R_{Q/S} \text{ kritis}}{\Sigma (R_{Q/S} \text{ kritis})_i}$		$C = S \times H/c$		$D_j = \frac{q}{c}$				$N_{Q2} = c \times \frac{(1-RH)}{(1-RH+Df)} \times \frac{Q}{3600}$		$PA = N_Q \times \frac{20}{L_m}$		$R_{KH} = 0.9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600$		$N_H = Q \times R_{KH}$		$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-RH)^2}{(1-RH \times Df)} + \frac{NQ \times 3600}{c}$		$T_g = (1 - R_{gB}) \times P_g \times 6 + (R_{gB} \times \frac{q}{c})$															
363.3679		0.16459		0.1753		30		501.763413		0.72418		0.2		12.31986		12.46404		24.7839		35.5547497		203.169982		1.67415		608.332		85.3042845		2.462706899		87.7669914		31891.70784	
459.1887		0.12158		0.1295		30		858.377886		0.53495		0.2		22.55144		15.0833		37.63474		52.5178572		161.5934068		2.01173		923.762		92.13535877		1.748249289		93.88360806		43110.29387	
822.5566		0.13790		0.1468		30		1355.64951		0.60676		0.2		18.32303		27.46076		45.78378		63.2745951		126.5491903		1.36621		1123.784		79.34576049		3.419018313		82.7647788		68078.71721	
314.888		0.14489		0.1543		30		493.922264		0.63753		0.2		16.6357		10.58655		27.22226		38.7733766		221.5621522		2.12197		668.183		72.52700004		1.106057474		73.6305751		23186.16782	
639.136		0.16828		0.1792		30		863.218732		0.74041		0.2		11.59018		22.0068		33.59699		47.1880238		145.1939193		1.29026		824.653		72.06921058		4.066773342		76.13598		48661.25172	
954.0241		0.15974		0.1701		30		1357.33482		0.70287		0.2		13.31794		32.56206		45.88		63.4015959		126.8031918		1.18042		1126.145		73.03496497		4.531273668		77.56624		74000.05851	
580		0.25309		0.2695		25		434.027616		1.33632		0.2		16.88877		23.21892		40.10768		55.7821424		318.7550992		1.69735		984.461		197.72921		2.637706201		200.36692		116212.8114	
452		0.22125		0.2356		25		386.915371		1.16821		0.2		9.341353		17.3009		26.64225																	

## TAHUN 2024

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif	Arus jenuh, S								
		qKR		qKB		qSM		QKBM		R <sub>BKI</sub>	R <sub>BKa</sub>		Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh dasar S0 skr/jam	Arus jenuh disesuaikan S skr/jam			
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	Semua tipe pendekat							
		1.00		1.30		0.15		Kend/ jam		Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ jam	F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>		
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ jam	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>E</sub>	S = S <sub>0</sub> x F <sub>H5</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>Bki</sub> x F <sub>Bka</sub>						
Timur	BkiJT	200.2804407	200.2804407	18.31833	24	1211.452	182	1430.051196	406.2804407	0.32164		2	0.00490				1	0.948537			
	Bka	249.1293287	249.1293287	39.07911	51	517.7982	78	806.0066517	378.1293287	0.299358	1	0.00264	3.5	2100	1.05	0.928945	1	1	1.077833	1	2207.75091
	Lurus	64.72477658	64.72477658	15.87589	21	2614.637	393	2695.237394	478.7247766		9	0.01845	6.5	3900	1.05	0.922619	1	1	1	1	3778.123937
	Total	514.134546	514.134546	73.27333	96	4343.887	653	4931.295242	1263.134546		12	0.00941	10	6000	1.05	0.926236	1	1	1	1	5965.787411
Barat	BkiJT	184.4045521	184.4045521	4.884889	7	766.9275	116	956.2169823	307.4045521	0.23670	9	0.02844					1	0.962127			
	Bka	252.7929953	252.7929953	3.663667	5	457.9583	69	714.4149868	326.7929953	0.251634	4	0.01209	3.5	2100	1.05	0.925163	1	1	1.065425	1	2173.450464
	Lurus	85.48555397	85.48555397	124.5647	162	2778.281	417	2988.330722	664.485554		4	0.00598	6.5	3900	1.05	0.927607	1	1	1	1	3798.548741
	Total	522.6831014	522.6831014	133.1132	174	4003.166	602	4658.962691	1298.683101		17	0.01292	10	6000	1.05	0.924832	1	1	1	1	5972.532739
Utara	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	9	0.04000					1	0.972308			
	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1.120833	1	2291.665813
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452		4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	2042.913158
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248		17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	4443.741108
Selatan	BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108	9	0.04737					1	0.972628			
	Bka	71	71	4	6	199	30	274	107	0.101134	4	0.03604	3.5	2100	1.05	0.915586	1	1	1.026295	1	2071.952093
	Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770		4	0.00517	3.5	2100	1.05	0.927933	1	1	1	1	2046.09186
	Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058		17	0.01581	7	4200	1.05	0.923674	1	1	1	1	4066.083223
BKJT		Waktu siklus pra penyesuaian, cbs= 126.0 detik								R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis = 0.758								Q Total=			
Waktu hilang total, HH Total, detik = 17		Waktu siklus pra penyesuaian, cbs= 126.0 detik								R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis = 0.758								Q Total=			
Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_{i+1} =$		Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_{i+1} =$								R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis = 0.758								Q Total=			
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan				
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>J</sub>	N <sub>H</sub>	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub>	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub>	T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total		
Hi / c	skr	skr	skr	skr	skr						m		skr	det/skr	det/skr	T <sub>Q</sub> =T <sub>Li</sub> +T <sub>Gi</sub>					
$R_p = \frac{R_{Q/S} \times R_{Kritis}}{R_{AS}}$	$H_i = (c - H_{i-1}) \times \frac{R_{Q/S} \times R_{Kritis}}{R_{AS}}$	$C = S \times H/c$	$b_j = \frac{q}{c}$	$N_{Q2} = c \times \frac{(1-RH)}{(1-RH \times Df)} \times \frac{q}{3600}$	$PA = N_Q \times \frac{20}{Lm}$	$R_{KH} = 0.9 \times \frac{NQ}{C} \times 3600$	$N_H = Q \times R_{KH}$	$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-R_{KH})^2}{(1-R_{KH} \times Df)} + \frac{NQ \times 3600}{C}$	$T_G = (1 - R_{KH}) \times P_f \times 6 + (R_{KH} \times 4)$												
378.1293	0.17127	0.1824	30	501.76157	0.75360	0.2	11.0172	13.06024	24.07744	34.622226	197.8412718	1.56294	590.992		128.7816305	2.900284387	131.68191	49792.79408			
478.7248	0.12671	0.1349	30	858.664531	0.55752	0.2	21.17977	15.80491	36.98469	51.6597856	158.9531865	1.89630	907.806		136.338449	2.249043696	138.58749	66345.26648			
856.8541	0.14363	0.1529	30	1355.86078	0.63196	0.2	16.93506	28.77081	45.70587	63.1717462	126.3434924	1.30929	1121.871		93.31620262	3.395788528	96.71199	82868.06664			
326.793	0.15036	0.1601	30	493.966014	0.66157	0.2	15.37145	11.04769	26.41914	37.7132658	215.504376	1.98434	648.470		160.7075669	2.077046398	162.78461	53196.87136			
664.4856	0.17493	0.1863	30	863.306532	0.76970	0.2	10.34403	23.03804	33.38208	46.9043455	144.3210631	1.23310	819.378		93.0620286	3.544626891	96.60491	64192.56746			
991.2785	0.16597	0.1767	30	1357.3938	0.73028	0.2	12.0425	34.05084	46.09333	63.6832012	127.3664025	1.14134	1131.382		81.4030096	3.723894916	85.12690	84384.47441			
580	0.25309	0.2695	25	434.027616	1.33632	0.2	16.88877	23.21892	40.10768	55.7821424	318.7550992	1.69735	984.461		197.72921	2.637706201	200.36692	116212.8114			
452	0.22125	0.2356	25	386.915371	1.16821	0.2	9.341353	17.3009	26.64225	38.0077705	217.1872598	1.44678	653.946		142.033218	3.127191624	145.16041	65612.50514			
1032	0.23224	0.2473	25	841.617634	1.22621	0.2	11.64148	40.10822	51.7497	71.1496101	203.2846003	1.23083	1270.220		105.761138	3.549058363	109.31020	112808.1227			
107	0.05164	0.0550	30	470.898203	0.22723	0.2	0	3.288094	3.288094	7.18028452	41.03019724	0.75428	80.708		44.25098913	4.480026728	48.73102	5214.218697			
770	0.37633	0.4007	30	465.020877	1.65584	0.2	37.37554	33.77031	71.14585	96.7525265	552.87158	2.26793	1746.307		352.5009183	1.523048006	354.02397	272598.454			
877	0.21569	0.2297	30	924.109823	0.94902	0.2	6.114893	31.752	37.86689	52.824297	150.926563	1.05982	929.460		75.95697828	3.883143994	79.84012	70019.78723			
1110.685													0	6	6	6	6	6664.109957			
4867.82													4453		Total tundaan simpan rata-rata, det/skr =	73.3	356.745				
													0.91								

## TAHUN 2025

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif	Arus jenuh, S								
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>		Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh dasar S0 skr/jam	Arus jenuh disesuaikan S skr/jam			
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )		Semua tipe pendekat		Hanya Tipe P						
		1.00		1.30		0.15				Kend/jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Terlindung skr/jam		F <sub>UK</sub>		F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>		
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam						S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>E</sub>		S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>BKA</sub> x F <sub>BKI</sub>						
										m					1		1	1	1	1	1	0.948482	
Timur	BkiJT	208.4478771	208.4478771	19.06535	25	1260.855	190	1488.368683	423.4478771	0.32199	x	x	2	0.00470									
	Bka	259.2888227	259.2888227	40.67276	53	538.914	81	838.875603	393.2888227	0.299056	1	0.00254	3.5	2100	1.05	0.928986	1	1	1.077755	1	2207.686514		
	Lurus	67.36425297	67.36425297	16.52331	22	2721.262	409	2805.149175	498.364253		x	x	9	0.01774	6.5	3900	1.05	0.922905	1	1	1	1	3779.293952
	Total	535.1009528	535.1009528	76.26142	100	4521.031	680	5132.393462	1315.100953		x	x	12	0.00904	10	6000	1.05	0.926383	1	1	1	1	5965.955795
Barat	BkiJT	191.9245698	191.9245698	5.084095	7	798.2028	120	995.2115108	318.9245698	0.23607	x	x	9	0.02745									0.962229
	Bka	263.1018937	263.1018937	3.813071	5	476.6339	72	743.5488299	340.1018937	0.251741	4	0.01162	3.5	2100	1.05	0.92535	1	1	1.065453	1	2173.946757		
	Lurus	88.97165486	88.97165486	129.6444	169	2891.579	434	3110.194849	691.9716549		x	x	4	0.00575	6.5	3900	1.05	0.927701	1	1	1	1	3798.935823
	Total	543.9981183	543.9981183	138.5416	181	4166.415	626	4848.95519	1350.998118		x	x	17	0.01243	10	6000	1.05	0.925029	1	1	1	1	5974.600008
Utara	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	x	x	9	0.04000									0.972308
	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1.120833	1	2291.665813		
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452		x	x	4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	2042.913158
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248		x	x	17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	4443.741108
Selatan	BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108	x	x	9	0.04737									0.972628
	Bka	71	71	4	6	199	30	274	107	0.101134	4	0.03604	3.5	2100	1.05	0.915586	1	1	1.026295	1	2071.952093		
	Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770		x	x	4	0.00517	3.5	2100	1.05	0.927933	1	1	1	1	2046.09186
	Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058		x	x	17	0.01581	7	4200	1.05	0.923674	1	1	1	1	4066.083223
Waktu hilang total, HH Total, detik =	17		Waktu siklus pra penyesuaian, cbs=				133.0	detik							R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ kritis =		0.770	Q Total=					
	Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_t =$		c=				132	detik															
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian N <sub>Q1</sub>	Rasio kendaraan terhenti R <sub>KH</sub>	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan						
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	H <sub>i</sub> / c	skr	skr	skr	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub>	N <sub>H</sub>	T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	T <sub>t</sub> =T <sub>Li</sub> +T <sub>Gi</sub>	T <sub>Q</sub>	Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total		
393.2888	0.17815	0.1897	30	501.746935	0.78384	0.2	9.777305	13.68125	23.45856	33.8052951	193.1731147	1.46407		575.801		120.2444592	3.093428888	123.33789	48507.4128				
498.3643	0.13187	0.1404	30	858.930444	0.58021	0.2	19.83985	16.53778	36.37763	50.8584691	156.4875974	1.79167		892.905		130.9390812	2.453438436	133.39252	66478.0634				
891.6531	0.14946	0.1591	30	1355.89904	0.65761	0.2	15.57627	30.11609	45.69235	63.1539048	126.3070896	1.25782		1121.540		89.99281073	3.496337884	93.48915	83359.88691				
340.1019	0.15644	0.1666	30	494.078808	0.68836	0.2	14.02194	11.56905	25.59099	36.6201073	209.257756	1.84692		628.142		151.1515451	2.345501315	153.49705	52204.63615				
691.9717	0.18215	0.1940	30	863.394505	0.80145	0.2	9.105787	24.17246	33.27825	46.7672891	143.899351	1.18044		816.830		88.27052491	3.647507247	91.91803	63604.67282				
1032.074	0.17274	0.1839	30	1357.86364	0.76007	0.2	10.74318	35.70126	46.44444	64.1466648	128.2933296	1.10457		1140.000		78.29474106	3.795713869	82.09045	84723.38712				
580	0.25309	0.2695	25	434.027616	1.33632	0.2	16.88877	23.21892	40.10768	55.7821424	318.7550992	1.69735		984.461		197.72921	2.637706201	200.36692	116212.8114				
452	0.22125	0.2356	25	386.915371	1.16821	0.2	9.341353	17.3009	26.64225	38.0077705	217.1872598	1.44678		653.946		142.033218	3.127191624	145.16041	65612.50514				
1032	0.23224	0.2473	25	841.617634	1.22621	0.2	11.64148	40.10822	51.7497	71.1496101	203.2846003	1.23083		1270.220		105.761138	3.549058363	109.31020	112808.1227				
107	0.05164	0.0550	30	470.898203	0.22723	0.2	0	3.288094	3.288094	7.18028452	41.03019724	0.75428		80.708		44.25098913	4.480026728	48.73102	5214.218697				
770	0.37633	0.4007	30	465.020877	1.65584	0.2	37.37554	33.77031	71.14585	96.7525265	552.87158	2.26793		1746.307		352.5009183	1.523048006	354.02397	272598.454				
877	0.21569	0.2297	30	924.109823	0.94902	0.2	6.114893	31.752	37.86689	52.824297	150.926563	1.05982		929.460		75.95697828	3.883143994	79.84012	70019.78723				
1139.372															0	6	6	6	6836.234681				
4972.1															Total jumlah kendaraan terhenti =	4461	Total tundaan =	357,747					
															Kend. terhenti rata-rata, PB,	0.90	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	72.0					

TAHUN 2026

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif	Arus jenuh, S							Arus jenuh disesuaikan S					
		Q_KR		Q_KB		Q_SM		Q_KBM		R_BKi	R_BKa		Faktor-faktor penyesuaian												
		ekr terlindung = 1.00		ekr terlindung = 1.30		ekr terlindung = 0.15		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q_KTB / Q_KBM)	Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P								
		Kend/jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Terlindung skr/jam					Kend/jam	F_UK	F_HS	F_G	F_P	F_Bka	F_BKi					
														S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>E</sub>		S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>Bka</sub> x F <sub>BKi</sub>									
Timur	BkiJT	216.9483815	216.9483815	19.84284	26	1312.273	197	1549.064358	439.9483815	0.32138	X	2	0.00453					1	0.948579						
	Bka	269.8626209	269.8626209	42.33139	56	560.8909	85	873.0849501	410.8626209	0.300136	X	1	0.00243	3.5	2100	1.05	0.929029	1	1	1.078035	1	2208.364506			
	Lurus	70.1113672	70.1113672	17.19713	23	2832.235	425	2919.543159	518.1113672	X	X	9	0.01707	6.5	3900	1.05	0.92317	1	1	1	1	3780.382476			
	Total	556.9223697	556.9223697	79.37136	105	4705.399	707	5341.692467	1368.92237	X	X	12	0.00869	10	6000	1.05	0.926524	1	1	1	1	5969.027992			
Barat	BkiJT	199.7512537	199.7512537	5.291424	7	830.7536	125	1035.796236	331.7512537	0.23576	X	9	0.02641					1	0.962279						
	Bka	273.8811889	273.8811889	3.968568	6	496.071	75	773.8707512	354.8311889	0.252157	X	4	0.01115	3.5	2100	1.05	0.925541	1	1	1.065561	1	2174.615901			
	Lurus	92.59991895	92.59991895	134.9313	176	3009.497	452	3237.028595	720.5999189	X	X	4	0.00552	6.5	3900	1.05	0.927792	1	1	1	1	3799.307769			
	Total	566.1823616	566.1823616	144.1913	189	4336.322	652	5046.695583	1407.182362	X	X	17	0.01194	10	6000	1.05	0.925225	1	1	1	1	5976.781492			
Utara	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	X	9	0.04000					1	0.972308						
	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	X	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1.120833	1	2291.665813			
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452	X	X	4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	2042.913158			
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248	X	X	17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	4443.741108			
Selatan	BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108	X	9	0.04737					1	0.972628						
	Bka	71	71	4	6	199	30	274	107	0.101134	X	4	0.03604	3.5	2100	1.05	0.915586	1	1	1.026295	1	2071.952093			
	Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770	X	X	4	0.00517	3.5	2100	1.05	0.927933	1	1	1	1	2046.09186			
	Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058	X	X	17	0.01581	7	4200	1.05	0.923674	1	1	1	1	4066.083223			
BKJT												1168.699635													
Waktu hilang total, HH Total, detik =		17		Waktu siklus pra penyesuaian, cbs=		141.0		detik										R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S} Kritis$ =		0.783		Q Total=			
Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_d =$		c =		132		detik																			
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejenuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti			Tundaan		Tundaan lalu lintas rata-rata		Tundaan geometri rata-rata		Tundaan rata-rata		Tundaan total	
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>J</sub>	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub>	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub>	T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	T <sub>L</sub>	T <sub>g</sub>	T <sub>Li</sub> det/skr	T <sub>Gi</sub> det/skr	T <sub>L</sub> det/skr	T <sub>g</sub>	T <sub>Q</sub>	T x Q ekr.det			
$R_p = \frac{R_{Q/S} Kritis}{R_{AS}}$		$H_i = (c - R_H) \times \frac{R_{Q/S} Kritis}{\Sigma_i (R_{Q/S} Kritis)}$ .....		$C = S \times H/c$		$D_j = \frac{c}{j}$	$N_{Q2} = c \times \frac{(1-RH)}{(1-RH \times D_f)} \times \frac{Q}{3600}$				$P_A = N_Q \times \frac{20}{L_m}$	$R_{KH} = 0.9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600$	$N_H = Q \times R_{KH}$		$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H \times D_f)} + \frac{NQ_1 \times 3600}{C}$		$T_g = (1-R_{KH}) \times P_g \times 6 + (R_{KH} \times \frac{Q}{4})$								
410.8626	0.18605	0.1981	30	501.901024	0.81861	0.2	8.49125	14.41145	22.9027	33.0715642	188.980367	1.36824			562.157		111.4149913	3.280636384	114.69563	47124.1462					
518.1114	0.13705	0.1459	30	859.177835	0.60303	0.2	18.53282	17.28229	35.81511	50.1159412	154.202896	1.69674			879.098		125.6865809	2.638900516	128.32548	66486.89064					
928.974	0.15563	0.1657	30	1356.59727	0.68478	0.2	14.19827	31.57419	45.77246	63.2596517	126.5193034	1.20941			1123.506		86.62099471	3.590919179	90.21191	83804.52142					
354.8312	0.16317	0.1738	30	494.230887	0.71795	0.2	12.60727	12.15349	24.76076	35.5242023	202.9954418	1.71283			607.764		141.1540268	2.607467574	143.76149	51011.06198					
720.5999	0.18967	0.2020	30	863.479038	0.83453	0.2	7.958945	25.37241	33.33135	46.8373877	144.115039	1.13535			818.133		83.88485042	3.735588351	87.62044	63139.28108					
1075.431	0.17993	0.1916	30	1358.35943	0.79171	0.2	9.472261	37.48079	46.95305	64.8180216	129.6360431	1.07165			1152.484		75.29060814	3.860032437	79.15064	85121.06108					
580	0.25309	0.2695	25	434.027616	1.33632	0.2	16.88877	23.21892	40.10768	55.7821424	318.7550992	1.69735			984.461		197.72921	2.637706201	200.36692	116212.8114					
452	0.22125	0.2356	25	386.915371	1.16821	0.2	9.341353	17.3009	26.64225	38.0077705	217.1872598	1.44678			653.946		142.033218	3.127191624	145.16041	65612.50514					
1032	0.23224	0.2473	25	841.617634	1.22621	0.2	11.64148	40.10822	51.7497	71.1496101	203.2846003	1.23083			1270.220		105.761138	3.549058363	109.31020	112808.1227					
107	0.05164	0.0550	30	470.898203	0.22723	0.2	0	3.288094	3.288094	7.18028452	41.03019724	0.75428			80.708		44.25098913	4.480026728	48.73102	5214.218697					
770	0.37633	0.4007	30	465.020877	1.65584	0.2	37.37554	33.77031	71.14585	96.7525265	552.87158	2.26793			1746.307		352.5009183	1.523048006	354.02397	272598.454					
877	0.21569	0.2297	30	924.109823	0.94902	0.2	6.114893	31.752	37.86689	52.824297	150.926563	1.05982			929.460		75.95697828	3.883143994	79.84012	70019.78723					
1168.7												Total jumlah kendaraan terhenti =		4476		Total tundaan =		358.766							
5082.1												Kend. terhenti rata-rata, PB,		0.88		Tundaan simpang rata-rata, det/skr =		70.6							

TAHUN 2027

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR			Lebar Efektif	Arus jenuh, S									
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>	Faktor-faktor penyesuaian		Arus jenuh disesuaikan							
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	L <sub>e</sub>	Semua tipe pendekat		Hanya Tipe P							
		1.00		1.30		0.15								F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>				
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam					S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>E</sub>	S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>Bki</sub> x F <sub>Bka</sub>								
Timur	BkiJT	225.7955365	225.7955365	20.65203	27	1365.788	205	1612.235203	457.7955365	0.32134	2	0.00435				1	1	0.948585					
	Bka	280.8676186	280.8676186	44.05767	58	583.7641	88	908.6893543	426.8676186	0.299633	1	0.00234	3.5	2100	1.05	0.929065	1	1	1.077905	1	2208.183185		
	Lurus	72.97050876	72.97050876	17.89843	24	2947.733	443	3038.602129	539.9705088		9	0.01639	6.5	3900	1.05	0.923442	1	1	1	1	3781.496098		
	Total	579.6336639	579.6336639	82.60812	109	4897.285	736	5559.526686	1424.633664		12	0.00835	10	6000	1.05	0.926659	1	1	1	1	5969.213441		
Barat	BkiJT	207.8971099	5.507208	8	864.6317	130	1078.036007	345.8971099	0.23622	9	0.02536					1	1	0.962204					
	Bka	284.9980248	284.9980248	4.130406	6	516.3008	78	805.4292004	368.9980248	0.252001	4	0.01072	3.5	2100	1.05	0.92571	1	1	1.06552	1	2174.930975		
	Lurus	96.37614364	96.37614364	140.4338	183	3132.225	470	3369.034621	749.3761436		4	0.00531	6.5	3900	1.05	0.927876	1	1	1	1	3799.653149		
	Total	589.2712783	589.2712783	150.0714	197	4513.157	678	5252.499829	1464.271278		17	0.01148	10	6000	1.05	0.925409	1	1	1	1	5977.276341		
Utara	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	9	0.04000				1	1	0.972308					
	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1.120833	1	2291.665813		
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452		4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	2042.913158		
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248		17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	4443.741108		
Selatan	BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108	9	0.04737				1	1	0.972628					
	Bka	71	71	4	6	199	30	274	107	0.101134	4	0.03604	3.5	2100	1.05	0.915586	1	1	1.026295	1	2071.952093		
	Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770		4	0.00517	3.5	2100	1.05	0.927933	1	1	1	1	2046.09186		
	Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058		17	0.01581	7	4200	1.05	0.923674	1	1	1	1	4066.083223		
BKJT										1200.692646								R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =		0.797	Q Total=		
Waktu hilang total, HH Total, detik =		17		Waktu siklus pra penyesuaian,				cbs=	150.0	detik									R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =		0.797	Q Total=	
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)		Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan					
								N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>							Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total		
								Hi / c	skr	skr	skr							N <sub>H</sub>	T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	T=T <sub>Li</sub> +T <sub>Gi</sub>		
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>		C <sub>i</sub>		D <sub>J</sub>									skr		det/skr	det/skr	det/skr	T x Q ekr.det		
$R_f = \frac{R_{Q/S} \text{ Kritis}}{R_{AS}}$		$H_i = (c - H_H) \times \frac{R_{Q/S} \text{ Kritis}}{\varepsilon_1(R_{Q/S} \text{ Kritis})} \dots$		C = S x H/c		$D_j = \frac{q}{c}$		$N_{Q2} = c \times \frac{(1-RH)}{(1-RH \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$		$PA = N_Q \times \frac{20}{L_m}$		$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_Q}{q} \times 3600$		$N_H = Q \times R_{KH}$		$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H \times D_j)} + \frac{N_Q \times 3600}{c}$		$T_g = (1-R_{KH}) \times \frac{q}{c} \times 6 + (R_{KH} \times \frac{q}{c})$					
426.8676	0.19331	0.2058	30	501.859815	0.85057	0.2	7.462565	15.08816	22.55073	32.6069604	186.3254877	1.29670				553.518		104.4299294	3.420391726	107.85032	46037.80974		
539.9705	0.14279	0.1521	30	859.430931	0.62829	0.2	17.13424	18.11548	35.24972	49.369635	151.19065691	1.60235				865.220		120.08281	2.823291188	122.90610	66365.67001		
966.8381	0.16197	0.1725	30	1356.63942	0.71267	0.2	12.85336	33.07489	45.92825	63.4652902	126.9305805	1.16600				1127.330		83.36932386	3.675719789	87.04504	84158.467		
368.998	0.16966	0.1807	30	494.302494	0.74650	0.2	11.32329	12.72358	24.04687	34.5818723	197.610699	1.59958				590.241		132.1206923	2.828700222	134.94939	49796.05929		
749.3761	0.19722	0.2100	30	863.557534	0.86778	0.2	6.978835	26.59792	33.57675	47.1613125	145.1117309	1.09979				824.157		80.20389244	3.805055834	84.00895	62954.30169		
1118.374	0.18710	0.1992	30	1358.4719	0.82326	0.2	8.331983	39.27182	47.6038	65.677017	131.354034	1.04478				1168.457		72.64579902	3.912517155	76.55832	85620.84319		
580	0.25309	0.2695	25	434.027616	1.33632	0.2	16.88877	23.21892	40.10768	55.7821424	318.7550992	1.69735				984.461		197.72921	2.637706201	200.36692	116212.8114		
452	0.22125	0.2356	25	386.915371	1.16821	0.2	9.341353	17.3009	26.64225	38.0077705	217.1872598	1.44678				653.946		142.033218	3.127191624	145.16041	65612.50514		
1032	0.23224	0.2473	25	841.617634	1.22621	0.2	11.64148	40.10822	51.7497	71.1496101	203.2846003	1.23083				1270.220		105.761138	3.549058363	109.31020	112808.1227		
107	0.05164	0.0550	30	470.898203	0.22723	0.2	0	3.288094	3.288094	7.18028452	41.03019724	0.75428				80.708		44.25098913	4.480026728	48.73102	5214.218697		
770	0.37633	0.4007	30	465.020877	1.65584	0.2	37.37554	33.77031	71.14585	96.7525265	552.87158	2.26793				1746.307		352.5009183	1.523048006	354.02397	272598.454		
877	0.21569	0.2297	30	924.109823	0.94902	0.2	6.114893	31.752	37.86689	52.824297	150.926563	1.05982				929.460		75.95697828	3.883143994	79.84012	70019.78723		
1200.693																0	6	6	6	7204.155878			
5194.9																Total jumlah kendaraan terhenti =	4495						
																Kend. terhenti rata-rata, PB,	0.87						
																Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	69.3						

## TAHUN 2028

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif	Arus jenuh, S								Arus jenuh disesuaikan S skr/jam	
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>		Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>	Arus jenuh dasar S <sub>0</sub> skr/jam	Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan S skr/jam		
		ekr terlindung = 1.00		ekr terlindung = 1.30		ekr terlindung = 0.15		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	Semua tipe pendekat				Hanya Tipe P				
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Kend/jam	9	12	F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>			
Timur	BkiJT	235.0034785	235.0034785	21.49422	28	1421.484	214	1677.982155	477.0034785	0.32159	X	2	0.00418					1		0.948546		
	Bka	292.3214001	292.3214001	45.85434	60	607.57	92	945.7457062	444.3214001	0.299555	X	1	0.00225	3.5	2100	1.05	0.929102	1	1	1.077884	1	2208.228633
	Lurus	75.9462461	75.9462461	18.62832	25	3067.942	461	3162.516324	561.9462461	X	X	9	0.01576	6.5	3900	1.05	0.923695	1	1	1	1	3782.529706
	Total	603.2711247	603.2711247	85.97688	113	5096.996	767	5786.244184	1483.2711247	X	X	12	0.00803	10	6000	1.05	0.92679	1	1	1	1	5969.696935
Barat	BkiJT	216.375154	216.375154	5.731792	8	899.8914	135	1121.998315	359.375154	0.23592	X	9	0.02443					1		0.962253		
	Bka	296.6202442	296.6202442	4.298844	6	537.3555	81	838.2746032	383.6202442	0.251835	X	4	0.01032	3.5	2100	1.05	0.925872	1	1	1.065477	1	2175.222812
	Lurus	100.3063628	100.3063628	146.1607	191	3259.957	489	3506.423853	780.3063628	X	X	4	0.00510	6.5	3900	1.05	0.92796	1	1	1	1	3799.996122
	Total	613.301761	613.301761	156.1913	205	4697.204	705	5466.696772	1523.301761	X	X	17	0.01104	10	6000	1.05	0.925585	1	1	1	1	5978.474277
Utara	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	X	9	0.04000					1		0.972308		
	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	X	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1.120833	1	2291.665813
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452	X	X	4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	2042.913158
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248	X	X	17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	4443.741108
Selatan	BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108	X	9	0.04737					1		0.972628		
	Bka	71	71	4	6	199	30	274	107	0.101134	X	4	0.03604	3.5	2100	1.05	0.915586	1	1	1.026295	1	2071.952093
	Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770	X	X	4	0.00517	3.5	2100	1.05	0.927933	1	1	1	1	2046.09186
	Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058	X	X	17	0.01581	7	4200	1.05	0.923674	1	1	1	1	4066.083223
BKJT		Waktu siklus pra penyesuaian, cbs= 162.0 detik								R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Krisis = 0.811								Q Total=				
Waktu hilang total, HH Total, detik = 17		Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_4 = c = 132$ detik								Tundaan												
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total		
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub> m	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub> skr	T <sub>Li</sub> det/skr	T <sub>Gi</sub> det/skr	T <sub>L</sub> = $\frac{0.5 \times (1-R_H)^2 + N_Q \times 3600}{C}$	T <sub>G</sub> = $(1-R_H) \times P_g \times 6 + (R_H \times \frac{1}{4})$						
$R_p = \frac{R_{Q/S} \text{ Krisis}}{R_{AS}}$	$H_i = (c - H_H) \times \frac{R_{Q/S} \text{ kritis}}{x_i(R_{Q/S} \text{ kritis})}$		$C = S \times H/c$	$D_j = \frac{q}{c}$		N <sub>Q2</sub> = $c \times \frac{(1-R_H)}{(1-R_H + D_f)} \times \frac{Q}{3600}$	PA = $N_Q \times \frac{20}{L_m}$	R <sub>AS</sub> = $0.9 \times \frac{N_Q}{Q \times c} \times 3600$	N <sub>H</sub> = Q × R <sub>KH</sub>													
444.3214	0.20121	0.2143	30	501.870144	0.88533	0.2	6.542296	15.83776	22.38006	32.3816753	185.0381444	1.23633	549.329	98.25755848	3.538316961	101.79588	45230.0859					
561.9462	0.14856	0.1582	30	859.665842	0.65368	0.2	15.7809	18.96289	34.74379	48.7018017	149.8516976	1.51759	852.802	114.6780945	2.9888751	117.66697	66122.51184					
1006.268	0.16856	0.1795	30	1356.7493	0.74168	0.2	11.53444	34.65821	46.19265	63.8143005	127.628601	1.12676	1133.820	80.20246187	3.75237442	83.95484	84481.0355					
383.6202	0.17636	0.1878	30	494.368821	0.77598	0.2	10.08935	13.32008	23.40943	33.7404484	192.8025626	1.49782	574.595	123.4705124	3.027484611	126.49800	48527.19252					
780.3064	0.20534	0.2187	30	863.635482	0.90351	0.2	6.156692	27.93734	34.09403	47.8441214	147.2126811	1.07247	836.853	77.22008653	3.858431308	81.07852	63266.08335					
1163.927	0.19469	0.2073	30	1358.74415	0.85662	0.2	7.286559	41.20047	48.48703	66.8428802	133.6857603	1.02252	1190.136	70.27864626	3.956009746	74.23466	86403.69128					
580	0.25309	0.2695	25	434.027616	1.33632	0.2	16.88877	23.21892	40.10768	55.7821424	318.7550992	1.69735	984.461	197.72921	2.637706201	200.36692	116212.8114					
452	0.22125	0.2356	25	386.915371	1.16821	0.2	9.341353	17.3009	26.64225	38.0077705	217.1872598	1.44678	653.946	142.033218	3.127191624	145.16041	65612.50514					
1032	0.23224	0.2473	25	841.617634	1.22621	0.2	11.64148	40.10822	51.7497	71.1496101	203.2846003	1.23083	1270.220	105.761138	3.549058363	109.31020	11280.81227					
107	0.05164	0.0550	30	470.898203	0.22723	0.2	0	3.288094	3.288094	7.18028452	41.03019724	0.75428	80.708	44.25098913	4.480026728	48.73102	5214.218697					
770	0.37633	0.4007	30	465.020877	1.65584	0.2	37.37554	33.77031	71.14585	96.7525265	552.87158	2.26793	1746.307	352.5009183	1.523048006	354.02397	272598.454					
877	0.21569	0.2297	30	924.109823	0.94902	0.2	6.114893	31.752	37.86689	52.824297	150.926563	1.05982	929.460	75.95697828	3.883143994	79.84012	70019.78723					
1233.379													0	6	6	6	7400.271795					
5312.57													Total jumlah kendaraan terhenti = 4524		Total tundaan = 361.113							
													Kend. terhenti rata-rata, PB, 0.85		Tundaan simpang rata-rata, det/skr = 68.0							

## TAHUN 2029

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif L <sub>e</sub>	Arus jenuh, S																	
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>			S <sub>0</sub>	Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh dasar	Semua tipe pendekat				Arus jenuh disesuaikan							
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor		Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )		S <sub>0</sub>		Semua tipe pendekat					Hanya Tipe P	S								
		1.00		1.30		0.15										F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>	S										
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam			Kend/jam		Kend/jam		S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>e</sub>				S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>Bki</sub> x F <sub>Bka</sub>												
																m				S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>e</sub>				Skr/jam								
Timur	BkiJT	244.5869204	244.5869204	22.37075	30	1479.453	222	1746.410267	496.5869204	0.32186	X	2	0.00401								1	0.948503										
	Bka	304.2422668	304.2422668	47.72428	63	632.3467	95	984.3132161	462.2422668	0.299598	X	1	0.00216	3.5	2100	1.05	0.929137	1	1	1	1.077896	1	2208.334341									
	Lurus	79.04333402	79.04333402	19.38799	26	3193.052	479	3291.483739	584.043334		X	9	0.01518	6.5	3900	1.05	0.92393	1	1	1	1	1	3783.491783									
	Total	627.8725212	627.8725212	89.48302	119	5304.852	796	6022.207222	1542.872521		X	12	0.00772	10	6000	1.05	0.926913	1	1	1	1	1	5970.280306									
Barat	BkiJT	225.1989328	225.1989328	5.965535	8	936.5889	141	1167.753406	374.1989328	0.23619	X	9	0.02349								1	0.96221										
	Bka	308.7164178	308.7164178	4.474151	6	559.2689	84	872.4594416	398.7164178	0.251665	X	4	0.00993	3.5	2100	1.05	0.926027	1	1	1	1.065433	1	2175.496407									
	Lurus	104.3968563	104.3968563	152.1211	198	3392.898	509	3649.415818	811.3968563		X	4	0.00491	6.5	3900	1.05	0.928038	1	1	1	1	1	3800.314649									
	Total	638.3122068	638.3122068	162.5608	212	4888.756	734	5689.628666	1584.312207		X	17	0.01062	10	6000	1.05	0.925753	1	1	1	1	1	5979.043525									
Utara	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	X	9	0.04000								1	0.972308										
	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	X	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1	1.120833	1	2291.665813									
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452		X	4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	1	2042.913158									
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248		X	17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	1	4443.741108									
Selatan	BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108	X	9	0.04737								1	0.972628										
	Bka	71	71	4	6	199	30	274	107	0.101134	X	4	0.03604	3.5	2100	1.05	0.915586	1	1	1	1.026295	1	2071.952093									
	Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770		X	4	0.00517	3.5	2100	1.05	0.927933	1	1	1	1	1	2046.09186									
	Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058		X	17	0.01581	7	4200	1.05	0.923674	1	1	1	1	1	4066.083223									
BKJT										1267.785853												Q Total=										
Waktu hilang total, HH Total, detik =		17		Waktu siklus pra penyesuaian, HH Total, detik =		cbs=		175.0		detik						R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =				0.826		Q Total=										
		Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_t =$		c=		132		detik																								
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P <sub>A</sub>	Rasio kendaraan terhenti R <sub>KH</sub>	Jumlah kendaraan terhenti N <sub>H</sub>				Tundaan				Tundaan lalu lintas rata-rata T <sub>L</sub>	Tundaan geometri rata-rata T <sub>G</sub>	Tundaan rata-rata T <sub>r</sub>	Tundaan total T x Q ekr.det								
							N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>																						
							Hi / c	skr	skr	skr																						
$R_p = \frac{R_{Q/S} \text{ Kritis}}{R_{AS}}$		$H_t = (c - H_p) \times \frac{R_{Q/S} \text{ Kritis}}{\Sigma_i (R_{Q/S} \text{ Kritis}) i}$		$C = S \times H/c$		$D_j = \frac{c}{i}$		$N_{Q2} = c \times \frac{(1-RH)}{(1-RH+Dj)} \times \frac{Q}{3600}$		$PA = N_Q \times \frac{20}{Lm}$		$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_Q}{2} \times 3600$		$N_H = Q \times R_{KH}$		$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-R_H)^2 + N_Q \times 3600}{(1-R_H \times D_j)} + \frac{N_Q \times 3600}{C}$						$T_g = (1 - R_{KH}) \times P_g \times 6 + 6 \times (R_{KH} \times \frac{c}{i})$										
462.2423	0.20932	0.2229			30	501.894168	0.92100	0.2	5.855626	16.62061	22.47623	32.5086287	185.7635925	1.19351		551.689		93.77873431	3.621976821	97.40071	45022.7255											
584.0433	0.15437	0.1644			30	859.884496	0.67921	0.2	14.47548	19.82501	34.3005	48.1166538	148.0512423	1.44154		841.921		109.4831488	3.137436951	112.62059	65775.3024											
1046.286	0.17525	0.1866			30	1356.88189	0.77110	0.2	10.28698	36.28723	46.57421	64.3179588	128.6359175	1.09261		1143.185		77.23483636	3.819077146	81.05391	84805.54259											
398.7164	0.18328	0.1952			30	494.431002	0.80641	0.2	8.923993	13.94473	22.86872	33.0267121	188.7240691	1.40783		561.323		115.3390904	3.203297462	118.54239	47264.79623											
811.3969	0.21351	0.2274			30	863.707875	0.93943	0.2	5.617982	29.30746	34.92544	48.9415858	150.5894948	1.05652		857.261		75.42863362	3.889576698	79.31821	64358.5465											
1210.113	0.20239	0.2155			30	1358.87353	0.89053	0.2	6.42493	43.18882	49.61375	68.3301439	136.6602878	1.00635		1217.792		68.41471447	3.987604015	72.40232	87615.00667											
580	0.25309	0.2695			25	434.027616	1.33632	0.2	16.88877	23.21892	40.10768	55.7821424	318.7550992	1.69735		984.461		197.72921	2.637706201	200.36692	116212.8114											
452	0.22125	0.2356			25	386.915371	1.16821	0.2	9.341353	17.3009	26.64225	38.0077705	217.1872598	1.44678		653.946		142.033218	3.127191624	145.16041	65612.50514											
1032	0.23224	0.2473			25	841.617634	1.22621	0.2	11.64148	40.10822	51.7497	71.1496101	203.2846003	1.23083		1270.220		105.761138	3.549058363	109.31020	112808.1227											
107	0.05164	0.0550			30	470.898203	0.22723	0.2	0	3.288094	3.288094	7.18028452	41.03019724	0.75428		80.708		44.25098913	4.480026728	48.73102	5214.218697											
770	0.37633	0.4007																														

## TAHUN 2030

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L <sub>e</sub>	Arus jenuh, S									
		q <sub>KR</sub>	q <sub>KB</sub>	q <sub>SM</sub>	Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKI</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>	Arus jenuh dasar S0 skr/jam	Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan						
		ekr terlindung =	ekr terlindung	ekr terlindung =	Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )		Semua tipe pendekat				Hanya Tipe P						
		1.00	1.30	0.15								F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>	S	skr/jam			
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam		Kend/ jam	Terlindung skr/jam		S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>e</sub>		S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>Bki</sub> x F <sub>Bka</sub>								
		BkiJT	254.561175	254.561175	23.28303	31	1539.785	231	1817.628877	516.561175	0.32175	2	0.00386				1	0.94852				
		Bka	316.6492664	316.6492664	49.67047	65	658.1338	99	1024.453509	480.6492664	0.299381	1	0.00208	3.5	2100	1.05	0.92917	1	1	1.077839	1	2208.29689
		Lurus	82.26672118	82.26672118	20.17863	27	3323.265	499	3425.710446	608.2667212		9	0.01458	6.5	3900	1.05	0.924168	1	1	1	1	3784.467293
		Total	653.4771626	653.4771626	93.13214	123	5521.184	829	6267.792833	1605.477163		12	0.00742	10	6000	1.05	0.927032	1	1	1	1	5970.846753
		BkiJT	234.3825453	234.3825453	6.208890	9	974.783	147	1215.37439	390.3825453	0.23640	9	0.02253									0.962176
		Bka	321.3058733	321.3058733	4.656607	7	582.0759	88	908.0383376	416.3058733	0.252101	4	0.00952	3.5	2100	1.05	0.926193	1	1	1	1	2176.118607
		Lurus	108.6541601	108.6541601	158.3246	206	3531.26	530	3798.238995	844.6541601		4	0.00471	6.5	3900	1.05	0.928115	1	1	1	1	3800.629541
		Total	664.3425786	664.3425786	169.19	222	5088.119	765	5921.651723	1651.342579		17	0.01019	10	6000	1.05	0.925924	1	1	1	1	5980.570149
		BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	9	0.04000									0.972308
		Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1	1	2291.665813
		Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452		4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	2042.913158
		Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248		17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	4443.741108
		BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108	9	0.04737									0.972628
		Bka	71	71	4	6	199	30	274	107	0.101134	4	0.03604	3.5	2100	1.05	0.915586	1	1	1	1	2071.952093
		Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770		4	0.00517	3.5	2100	1.05	0.927933	1	1	1	1	2046.09186
		Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058		17	0.01581	7	4200	1.05	0.923674	1	1	1	1	4066.083223
		BKJT								1303.94372												
Waktu hilang total, HH Total, detik =		17	Waktu siklus pra penyesuaian,				cbs=	192.0	detik								R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =	0.841	Q Total=			
Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_t =$			c=				c=	132	detik													
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan					
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	R <sub>f</sub>	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub> m	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub> skr	T <sub>Li</sub> det/skr	T <sub>Gi</sub> det/skr	T <sub>T</sub> Li+T <sub>Gi</sub> det/skr	Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total			
					Hi / c	skr	skr	skr	skr													
480.6493	0.21766	0.2318	30	501.885657	0.95769	0.2	5.46838	17.43933	22.90771	33.0781745	189.0181399	1.16983	562.280		91.47172039	3.66822188	95.13994	45728.94346				
608.2667	0.16073	0.1711	30	860.106203	0.70720	0.2	13.11148	20.78188	33.89336	47.5792314	146.3976351	1.36770	831.928		104.0771402	3.281679531	107.35882	65302.79724				
1088.916	0.18237	0.1942	30	1357.01063	0.80244	0.2	9.069513	38.04772	47.11723	65.0347435	130.0694871	1.06208	1156.514		74.37533254	3.878728093	78.25406	85212.09772				
416.3059	0.19131	0.2037	30	494.572411	0.84175	0.2	7.730401	14.68362	22.41402	32.4265129	185.2943596	1.32153	550.162		107.0602872	3.37187094	110.43216	45973.55604				
844.6542	0.22224	0.2367	30	863.779441	0.97786	0.2	5.405824	30.80016	36.20599	50.6319028	155.7904701	1.05214	888.692		75.03936076	3.898147224	78.93751	66674.89451				
1260.96	0.21084	0.2245	30	1359.22049	0.92771	0.2	5.75933	45.41443	51.17376	70.3893615	140.778723	0.99613	1256.083		67.11671669	4.007555464	71.12427	89684.86459				
580	0.25309	0.2695	25	434.027616	1.33632	0.2	16.88877	23.21892	40.10768	55.7821424	318.7550992	1.69735	984.461		197.72921	2.637706201	200.36692	116212.8114				
452	0.22125	0.2356	25	386.915371	1.16821	0.2	9.341353	17.3009	26.64225	38.0077705	217.1872598	1.44678	653.946		142.033218	3.127191624	145.16041	65612.50514				
1032	0.23224	0.2473	25	841.617634	1.22621	0.2	11.64148	40.10822	51.7497	71.1496101	203.2846003	1.23083	1270.220		105.761138	3.549058363	109.31020	112808.1227				
107	0.05164	0.0550	30	470.898203	0.22723	0.2	0	3.288094	3.288094	7.18028452	41.03019724	0.75428	80.708		44.25098913	4.480026728	48.73102	5214.218697				
770	0.37633	0.4007	30	465.020877	1.65584	0.2	37.37554	33.77031	71.14585	96.7525265	552.87158	2.26793	1746.307		352.5009183	1.523048006	354.02397	272598.454				
877	0.21569	0.2297	30	924.109823	0.94902	0.2	6.114893	31.752	37.86689	52.824297	150.926563	1.05982	929.460		75.95697828	3.883143994	79.84012	70019.78723				
1303.944															0	6	6	7823.662321				
5562.82															Total jumlah kendaraan terhenti =	4612	Total tundaan =	365.549				
															Kend. terhenti rata-rata, PB,	0.83	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	65.7				

## TAHUN 2031

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L <sub>e</sub>	Arus jenuh, S									
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>		Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>	Arus jenuh dasar S <sub>0</sub> skr/jam			Arus jenuh disesuaikan S skr/jam				
		ekr terlindung = 1.00		ekr terlindung = 1.30		ekr terlindung = 0.15		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor Kend/jam	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	F <sub>UK</sub>			Semua tipe pendekat			Arus jenuh disesuaikan S skr/jam		
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam					F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>				
														S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>E</sub>	S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>BKA</sub> x F <sub>BKI</sub>							
Timur	BkiJT	264.9421797	264.9421797	24.23252	32	1602.577	241	1891.751783	537.9421797	0.32190	X	2	0.00370				1		0.948495			
	Bka	329.5622235	329.5622235	51.69604	68	684.9725	103	1066.230723	500.5622235	0.299536	X	1	0.00199	3.5	2100	1.05	0.929202	1	1	1.077879	1	2208.457801
	Lurus	85.62155807	85.62155807	21.00151	28	3458.788	519	3565.410918	632.6215581	X	X	9	0.01403	6.5	3900	1.05	0.924389	1	1	1	1	3785.373839
	Total	680.1259613	680.1259613	96.93007	128	5746.337	863	6523.393424	1671.125961	X	X	12	0.00713	10	6000	1.05	0.927148	1	1	1	1	5971.65963
Barat	BkiJT	243.9406655	243.9406655	6.462004	9	1014.535	153	1264.937358	405.9406655	0.23623	X	9	0.02169							1	0.962204	
	Bka	334.4087268	334.4087268	4.846503	7	605.8129	91	945.061841	432.4087268	0.251629	X	4	0.00917	3.5	2100	1.05	0.926334	1	1	1.065424	1	2176.197964
	Lurus	113.0850767	113.0850767	164.7811	215	3675.265	552	3953.131181	880.0850767	X	X	4	0.00452	6.5	3900	1.05	0.92819	1	1	1	1	3800.938949
	Total	691.434469	691.434469	176.0896	231	5295.613	796	6163.13668	1718.434469	X	X	17	0.00980	10	6000	1.05	0.926082	1	1	1	1	5981.074153
Utara	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	X	9	0.04000							1	0.972308	
	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	X	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1.120833	1	2291.665813
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452	X	X	4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	2042.913158
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248	X	X	17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	4443.741108
Selatan	BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108	X	9	0.04737							1	0.972628	
	Bka	71	71	4	6	199	30	274	107	0.101134	X	4	0.03604	3.5	2100	1.05	0.915586	1	1	1.026295	1	2071.952093
	Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770	X	X	4	0.00517	3.5	2100	1.05	0.927933	1	1	1	1	2046.09186
	Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058	X	X	17	0.01581	7	4200	1.05	0.923674	1	1	1	1	4066.083223
	BKJT																					
	Waktu hilang total, HH Total, detik =		17	Waktu siklus pra penyesuaian, cbs=		213.0	detik										R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =	0.857	Q Total=			
	Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i =$		c=	132		detik																
	Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian N <sub>Q1</sub>	Rasio kendaraan terhenti N <sub>Q</sub>	Jumlah kendaraan terhenti			Tundaan					
								N <sub>Q2</sub>	c	(1-R <sub>H</sub> )	Q			T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	T <sub>T</sub>	Tundaan rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total		
	Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	Hi / c	skr	skr	skr	skr	P <sub>A</sub>	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub>								
	$R_f = \frac{R_{Q/S} Kritis}{R_{AS}}$		$H_i = (c - H_R) \times \frac{R_{Q/S} Kritis}{\sum (R_{Q/S} Kritis)_i}$		$C = S \times H/c$		$D_j = \frac{Q}{c}$		$N_{Q2} = c \times \frac{(1-R_H)}{(1-R_H + D_f)} \times \frac{Q}{3600}$		$P_A = N_Q \times \frac{20}{L_m}$		$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_Q}{Q \times c} \times 3600$		$N_H = Q \times R_{KH}$		$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-R_H)^2 + N_Q \times 3600}{(1-R_H \times D_f)}$		$T_g = (1 - R_{KH}) \times P_g \times 6 + (R_{KH} \times 4)$			
	500.5622	0.22666	0.2414	30	501.92227	0.99729	0.2	5.448355	18.34152	23.78988	34.2426393	195.6722243	1.16656	583.933		91.84217696	3.674628507	95.51681	47812.10453			
	632.6216	0.16712	0.1780	30	860.312236	0.73534	0.2	11.81529	21.7566	33.57189	47.1548903	145.0919702	1.30258	824.037		98.96469166	3.408907774	102.37360	64763.74598			
	1133.184	0.18976	0.2021	30	1357.19537	0.83495	0.2	7.945603	39.90351	47.84911	66.0008239	132.0016478	1.03644	1174.478		71.78355863	3.92881114	75.71237	85796.02948			
	432.4087	0.19870	0.2116	30	494.590446	0.87428	0.2	6.810232	15.37184	22.18207	32.1203301	183.5447435	1.25915	544.469		100.7609961	3.493733956	104.25473	45080.65509			
	880.0851	0.23154	0.2466	30	863.849761	1.01879	0.2	5.610026	32.42212	38.03215	53.0424361	163.2074955	1.06071	933.516		76.42842699	3.881397778	80.30982	70679.47829			
	1312.494	0.21944	0.2337	30	1359.33503	0.96554	0.2	5.431078	47.71373	53.14481	72.9911483	145.9822966	0.99388	1304.464		66.73244161	4.011952435	70.74439	92851.57881			
	580	0.25309	0.2695	25	434.027616	1.33632	0.2	16.88877	23.21892	40.10768	55.7821424	318.7550992	1.69735	984.461		197.72921	2.637706201	200.36692	116212.8114			
	452	0.22125	0.2356	25	386.915371	1.16821	0.2	9.341353	17.3009	26.64225	38.0077705	217.1872598	1.44678	653.946		142.033218	3.127191624	145.16041	65612.50514			
	1032	0.23224	0.2473	25	841.617634	1.22621	0.2	11.64148	40.10822	51.7497	71.1496101	203.2846003	1.23083	1270.220		105.761138	3.549058363	109.31020	112808.1227			
	107	0.05164	0.0550	30	470.898203	0.22723	0.2	0	3.288094	3.288094	7.18028452	41.03019724	0.75428	80.708		44.25098913	4.480026728	48.73102	5214.218697			
	770	0.37633	0.4007	30	465.020877	1.65584	0.2	37.37554	33.77031	71.14585	96.7525265	552.87158	2.26793	1746.307		352.5009183	1.523048006	354.02397	272598.454			
	877	0.21569	0.2297	30	924.109823	0.94902	0.2	6.114893	31.752	37.86689	52.824297	150.926563	1.05982	929.460		75.95697828	3.883143994	79.84012	70019.78723			
	1340.883														0	6	6	8045.297071				
	5695.56														Total jumlah kendaraan terhenti =	4679	Total tundaan =	369,521				
															Kend. terhenti rata-rata, PB,	0.82	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	64.9				

TAHUN 2032

## TAHUN 2033

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif $L_e$	Arus jenuh, S							
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKI</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>	Arus jenuh dasar S <sub>0</sub> skr/jam		Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan S skr/jam		
		ekr terlindung = 1.00		ekr terlindung = 1.30		ekr terlindung = 0.15		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKI</sub>			
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>e</sub>	S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>BKI</sub> x F <sub>BKA</sub>							
		Total	736.7280899	736.7280899	104.9969	138	6224.565	935	7066.28985	1809.72809	12	0.00659	10	6000	1.05	0.927365	1	1	1	0.948457		
		BkiJT	286.9914649	286.9914649	26.24922	35	1735.948	261	2049.189058	582.9914649	0.32214	2	0.00342				1			0.948457		
Timur	Bka	356.9893832	356.9893832	55.99833	73	741.9779	112	1154.965652	541.9893832	0.299487	1	0.00184	3.5	2100	1.05	0.929263	1	1	1	1.077867	1	2208.576169
	Lurus	92.74724172	92.74724172	22.74932	30	3746.639	562	3862.135141	684.7472417		9	0.01297	6.5	3900	1.05	0.924811	1	1	1	1	1	3787.100186
	Total	748.9777256	748.9777256	190.7443	250	5736.329	862	6676.051456	1860.977726		17	0.00905	10	6000	1.05	0.927365	1	1	1	1	1	5972.74526
	BkiJT	264.2421415	264.2421415	6.999792	10	1098.967	165	1370.20925	439.2421415	0.23603	9	0.02008					1			0.962236		
Barat	Bka	362.2392271	362.2392271	5.249844	7	656.2305	99	1023.719555	468.2392271	0.251609	4	0.00847	3.5	2100	1.05	0.926612	1	1	1	1.065418	1	2176.84074
	Lurus	122.496357	122.496357	178.4947	233	3981.132	598	4282.122651	953.496357		4	0.00418	6.5	3900	1.05	0.928329	1	1	1	1	1	3801.507154
	Total	748.9777256	748.9777256	190.7443	250	5736.329	862	6676.051456	1860.977726		17	0.00905	10	6000	1.05	0.926379	1	1	1	1	1	5983.163875
	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	9	0.04000					1			0.972308		
Utara	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1	1.120833	1	2291.665813
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452		4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	1	2042.913158
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248		17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	1	4443.741108
	BKJT								1419.233606											0.972628		
Waktu hilang total, HH Total, detik =		17		Waktu siklus pra penyesuaian, $c_{BS} = \frac{1}{H_i + H_t}$		cbs= 280.0		detik								$R_{AS} = \sum R_{Q/S} \text{ Krisis} =$		0.891	Q Total=			
		Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_t =$		c= 132		detik																
Arus lalu lintas	Rasio Arus, $R_{Q/S}$	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau $R_H$	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian $P_A$	Rasio kendaraan terhenti $R_{KH}$	Jumlah kendaraan terhenti		Tundaan							
Q skr/jam	$R_{Q/S} = Q/S$	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	m	N <sub>H</sub>	skr	T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	T <sub>t</sub> = T <sub>Li</sub> + T <sub>Gi</sub>	T <sub>r</sub> = T <sub>Li</sub> / T <sub>Gi</sub>	T <sub>Q</sub> = T <sub>t</sub> x Q	T <sub>Q</sub> skr/det	T <sub>Q</sub> ekr.det			
						$N_{Q2} = c \times \frac{(1-RH)}{(1-RH \times Df)} \times \frac{Q}{3600}$	$PA = N_Q \times \frac{20}{L_m}$	$R_{KH} = 0.9 \times \frac{NQ}{Q \times C} \times 3600$	$N_H = Q \times R_{KH}$	$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H \times D_f)} + \frac{NQ \times 3600}{C}$	$T_g = (1 - R_{KH}) \times P_g \times 6 + (R_{KH} \times \frac{Q}{C})$											
541.9894	0.24540	0.2613	30	501.949129	1.07977	0.2	6.65398	20.27732	26.9313	38.3893184	219.3675339	1.21966	661.041	101.5970018	3.570892153	105.16789	56999.88198					
684.7472	0.18081	0.1925	30	860.704588	0.79557	0.2	9.325856	23.88659	33.21245	46.6804291	143.6320896	1.19053	815.215	89.23919019	3.627785472	92.86698	63590.40543					
1226.737	0.20539	0.2187	30	1357.4421	0.90371	0.2	6.152881	43.92303	50.07591	68.9401989	137.8803978	1.00196	1229.136	67.87660282	3.996179187	71.87278	8816.97403					
468.2392	0.21510	0.2290	30	494.736532	0.94644	0.2	5.550256	16.94193	22.49218	32.5296802	185.8838867	1.17906	552.081	92.48936416	3.650205038	96.13957	45016.31758					
953.4964	0.25082	0.2671	30	863.978899	1.10361	0.2	7.261417	35.89121	43.15263	59.8014692	184.0045207	1.11086	1059.201	84.46067138	3.783431004	88.24410	84140.43015					
1421.736	0.23762	0.2530	30	1359.80997	1.04554	0.2	5.968565	52.73064	58.69921	80.3229529	160.6450959	1.01341	1440.799	69.20939976	3.973806285	73.18321	104047.1682					
580	0.25309	0.2695	25	434.027616	1.33632	0.2	16.88877	23.21892	40.10768	55.7821424	318.7550992	1.69735	984.461	197.72921	2.637706201	200.36692	11621.8114					
452	0.22125	0.2356	25	386.915371	1.16821	0.2	9.341353	17.3009	26.64225	38.007705	217.1872598	1.44678	653.946	142.033218	3.127191624	145.16041	65612.50514					
1032	0.23224	0.2473	25	841.617634	1.22621	0.2	11.64148	40.10822	51.7497	71.1496101	203.2846003	1.23083	1270.220	105.761138	3.549058363	109.31020	112808.1227					
107	0.05164	0.0550	30	470.898203	0.22723	0.2	0	3.288094	3.288094	7.18028452	41.03019724	0.75428	80.708	44.25098913	4.480026728	48.73102	5214.218697					
770	0.37633	0.4007	30	465.020877	1.65584	0.2	37.37554	33.77031	71.14585	96.7525265	552.87158	2.26793	1746.307	352.5009183	1.523048006	354.02397	272598.454					
877	0.21569	0.2297	30	924.109823	0.94902	0.2	6.114893	31.752	37.86689	52.824297	150.926563	1.05982	929.460	75.95697828	3.883143994	79.84012	70019.78723					
1419.234													0	6	6	6	8515.401639					
5976.71													Total jumlah kendaraan terhenti = 4870		Total tundaan = 383,559							
													Kend. terhenti rata-rata, PB, 0.81		Tundaan simpang rata-rata, det/skr = 64.2							

## TAHUN 2034

Arah	KENDARAAN BERMOTOR	KENDARAAN TAK BERMOTOR								Lebar Efektif	Arus jenuh, S															
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>			R <sub>BKI</sub>	R <sub>BKA</sub>	Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>	Arus jenuh dasar		Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan					
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor			Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	S0	L <sub>e</sub>	F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>BKA</sub>	F <sub>BKI</sub>				
		1.00		1.30		0.15									skr/jam	m	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>e</sub>				S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>BKA</sub> x F <sub>BKI</sub>					
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam					S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>e</sub>				S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>BKA</sub> x F <sub>BKI</sub>							
		BkiJT	298.6949769	298.6949769	27.31966	36	1806.74	272	2132.754987	606.6949769	0.32223				0	1.05	0.928686	1	1	1	0.948442					
Timur	Bka	371.5474103	371.5474103	58.28195	76	772.2358	116	1202.065151	563.5474103	0.299318	1	0.00177	3.5	2100	1.05	0.929291	1	1	1	1.077823	1	2208.553154				
	Lurus	96.52947424	96.52947424	23.67704	31	3899.426	585	4019.633012	712.5294742	9	0.01247	6.5	3900	1.05	0.925011	1	1	1	1	1	3787.918402					
	Total	766.7718614	766.7718614	109.2787	143	6478.403	973	7354.45315	1882.771861	12	0.00633	10	6000	1.05	0.927467	1	1	1	1	1	5973.063822					
	BkiJT	264.2421415	264.2421415	6.999792	10	1098.967	165	1370.20925	439.2421415	0.23603	9	0.02008	3.5	2100	1.05	0.921969	1	1	1	1	1	0.962236				
Barat	Bka	362.2392271	362.2392271	5.249844	7	656.2305	99	1023.719555	468.2392271	0.251609	4	0.00847	6.5	3900	1.05	0.926612	1	1	1	1	1	2176.84074				
	Lurus	122.496357	122.496357	178.49497	233	3981.132	598	4282.122651	953.496357	4	0.00418	17	6000	1.05	0.928329	1	1	1	1	1	3801.507154					
	Total	748.9777256	748.9777256	190.7443	250	5736.329	862	6676.051456	1860.977726	17	0.00905	10	6000	1.05	0.926379	1	1	1	1	1	5983.163875					
	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	9	0.04000	3.5	2100	1.05	0.914	1	1	1	1	1	0.972308				
Utara	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1	1.120833	1	2291.665813				
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452	4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	1	2042.913158					
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248	17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	1	4443.741108					
	BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108	9	0.04737	3.5	2100	1.05	0.911053	1	1	1	1	1	0.972628				
Selatan	Bka	71	71	4	6	199	30	274	107	0.101134	4	0.03604	3.5	2100	1.05	0.915586	1	1	1	1.026295	1	2071.952093				
	Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770	4	0.00517	3.5	2100	1.05	0.927933	1	1	1	1	1	2046.09186					
	Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058	17	0.01581	7	4200	1.05	0.923674	1	1	1	1	1	4066.083223					
	BKJT	Waktu hilang total, HH Total, detik = 17				Waktu siklus pra penyesuaian,		cbs=	303.0	detik						R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =		0.899	Q Total=							
Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_t =$				c=	132	detik																				
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>QS</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan									
							N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub>		N <sub>H</sub>	T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total							
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	Hi / c	skr	skr	skr	skr	m	R <sub>KH</sub>	skr	det/skr	det/skr	T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	T= T <sub>Li</sub> +T <sub>Gi</sub>	T x Q	ekr.det						
$R_f = \frac{R_{Q/S} \text{ Kritis}}{R_{AS}}$		$H_i = (c - H_R) \times \frac{R_{Q/S} \text{ Kritis}}{\sum (R_{Q/S} \text{ Kritis})}$		$C = S \times H/c$		$D_j = \frac{q}{c}$		$N_{Q2} = c \times \frac{(1-RH)}{(1-RH \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$		$PA = N_Q \times \frac{20}{L_m}$		$R_{RH} = 0.5 \times \frac{NQ}{Q} \times 3600$		$N_H = Q \times R_{KH}$		$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-RH)^2}{(1-RH \times D_j)} + \frac{NQ \times 3600}{C}$		$T_d = (1 - R_{RH}) \times P_d \times 6 + (R_{RH} \times \frac{q}{c})$								
563.5474	0.25517	0.2717	30	501.943899	1.12273	0.2	7.81569	21.31748	29.13317	41.2957821	235.9758976	1.26890	715.087	110.5263543	3.474688375	114.00104	64244.99238									
712.5295	0.18811	0.2003	30	860.890546	0.82767	0.2	8.183862	25.04697	33.23083	46.704694	143.7067507	1.14475	815.666	84.84173228	3.71723179	88.55896	63100.87211									
1276.077	0.21364	0.2275	30	1357.51451	0.94001	0.2	5.611943	46.09813	51.71007	71.0972921	142.1945843	0.99465	1269.247	66.90217242	4.010455568	70.91263	90489.9654									
468.2392	0.21510	0.2290	30	494.736532	0.94644	0.2	5.550256	16.94193	22.49218	32.5296802	185.8838867	1.17906	552.081	92.48936416	3.650205038	96.13957	45016.31758									
953.4964	0.25082	0.2671	30	863.978899	1.10361	0.2	7.261417	35.89121	43.15263	59.8014692	184.0045207	1.11086	1059.201	84.46067138	3.783431004	88.24410	84140.43015									
1421.736	0.23762	0.2530	30	1359.80997	1.04554	0.2	5.968565	52.73064	58.69921	80.3229529	160.6459059	1.01341	1440.799	69.20939976	3.973806285	73.18321	104047.1682									
580	0.25309	0.2695	25	434.027616	1.33632	0.2	16.88877	23.21892	40.10768	55.7821424	318.7550992	1.69735	984.461	197.72921	2.637706201	200.36692	116212.8114									
452	0.22125	0.2356	25	386.915371	1.16821	0.2	9.341353	17.3009	26.64225	38.0077705	217.1872598	1.44678	653.946	142.033218	3.127191624	145.16041	65612.50514									
1032	0.23224	0.2473	25	841.617634	1.22621	0.2	11.64148	40.10822	51.7497	71.1496101	203.2846003	1.23083	1270.220	105.761138	3.549058363	109.31020	112808.1227									
107	0.05164	0.0550	30	470.898203	0.22273	0.2	0	3.288094	3.288094	7.18028452	41.03019724	0.75428	80.708	44.25098913	4.480026728	48.73102	5214.218697									
770	0.37633	0.4007	30	465.020877	1.65584	0.2	37.37554	33.77031	71.14585	96.7525265	552.87158	2.26793	1746.307	352.5009183	1.523048006	354.02397	272598.454									
877	0.21569	0.2297	30	924.109823	0.94902	0.2	6.114893	31.752	37.86689	52.824297	150.926563	1.05982	929.460	75.95697828	3.883143994	79.84012	70019.78723									
1442.937	6049.75	Total jumlah kendaraan terhenti =											0	6	6	6	8657.62271									
		Kend. terhenti rata-rata, PB,											0.81	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =				63.8								

## TAHUN 2035

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L <sub>e</sub>	Arus jenuh, S							Arus jenuh disesuaikan S skr/jam						
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>		Q <sub>KTB</sub>		R <sub>KTB</sub>		Arus jenuh dasar				S skr/jam					
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor		Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )		Semua tipe pendekat				Hanya Tipe P						
		1.00		1.30		0.15						Arus kend. tak bermotor				F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>		F <sub>BKi</sub>				
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam			Kend/jam	Kend/jam			S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>e</sub>				S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>BKA</sub> x F <sub>BKI</sub>						
												m														
Timur	BkiJT	310.875758	310.875758	28.43376	37	1880.419	283	2219.728736	630.875758	0.32187	X	2	0.00316						1		0.948501					
	Bka	386.6991137	386.6991137	60.65868	79	803.7276	121	1251.085368	586.6991137	0.29933	X	1	0.00170	3.5	2100	1.05	0.929319	1	1	1.077826	1	2208.625936				
	Lurus	100.4659462	100.4659462	24.64259	33	4058.445	609	4183.553646	742.4659462		X	9	0.01198	6.5	3900	1.05	0.925209	1	1	1	1	3788.732345				
	Total	798.0408179	798.0408179	113.735	149	6742.592	1013	7654.36775	1960.040818		X	12	0.00609	10	6000	1.05	0.927566	1	1	1	1	5974.089661				
Barat	BkiJT	264.2421415	264.2421415	6.999792	10	1098.967	165	1370.20925	439.2421415	0.23603	X	9	0.02008						1		0.962236					
	Bka	362.2392271	362.2392271	5.249444	7	656.2305	99	1023.719555	468.2392271	0.251609	X	4	0.00847	3.5	2100	1.05	0.926612	1	1	1.065418	1	2176.84074				
	Lurus	122.496357	122.496357	178.4947	233	3981.132	598	4282.122651	953.496357		X	4	0.00418	6.5	3900	1.05	0.928329	1	1	1	1	3801.507154				
	Total	748.9777256	748.9777256	190.7443	250	5736.329	862	6676.051456	1860.977726		X	17	0.00905	10	6000	1.05	0.926379	1	1	1	1	5983.163875				
Utara	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	X	9	0.04000						1		0.972308					
	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	X	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1.120833	1	2291.665813				
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452		X	4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	2042.913158				
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248		X	17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	4443.741108				
Selatan	BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108	X	9	0.04737						1		0.972628					
	Bka	71	71	4	6	199	30	274	107	0.101134	X	4	0.03604	3.5	2100	1.05	0.915586	1	1	1.026295	1	2071.952093				
	Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770		X	4	0.00517	3.5	2100	1.05	0.927933	1	1	1	1	2046.09186				
	Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058		X	17	0.01581	7	4200	1.05	0.923674	1	1	1	1	4066.083223				
BKJT																										
Waktu hilang total, HH Total, detik =		17		Waktu siklus pra penyesuaian, HH Total, detik =		cbs= 332.0		detik								R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =		0.908		Q Total=						
						Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_e =$		c= 132		detik																
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan									
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub>	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub>	T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total						
						H <sub>i</sub> / c	skr	skr	skr		m	skr	det/skr	det/skr												
						$R_p = \frac{R_{Q/S} \text{ Kritis}}{R_{AS}}$	$H_i = (c - H_p) \times \frac{R_{Q/S} \text{ Kritis}}{\sum_i (R_{Q/S} \text{ Kritis})_i}$	$C = S \times H/c$	$b_j = \frac{c}{c}$	$N_{Q2} = c \times \frac{(1-RH)}{(1-RH \times Df)} \times \frac{Q}{3600}$	$PA = N_Q \times \frac{20}{Lm}$	$R_{KH} = 0.9 \times \frac{NQ}{c} \times 3600$	$N_H = Q \times R_{KH}$	$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-R_p)^2 + NQ_1 \times 3600}{(1-R_p \times Df)}$	$T_g = (1 - R_{KH}) \times P_g \times 6 + (R_{KH} \times \frac{c}{c})$											
586.6991	0.26564	0.2829	30	501.96044	1.16882	0.2	9.363286	22.46021	31.82349	44.8470128	256.2686444	1.33138	781.122		122.2789175	3.352627814	125.63155	73707.91629								
742.4659	0.19597	0.2087	30	861.075533	0.86225	0.2	7.128351	26.31747	33.44582	46.9884842	144.5799514	1.10570	820.943		80.84462021	3.793515571	84.63814	62840.93356								
1329.165	0.22249	0.2369	30	1357.74765	0.97895	0.2	5.405548	48.4809	53.88645	73.9701159	147.9402317	0.99511	1322.667		66.85611512	4.009549858	70.86566	94192.16583								
468.2392	0.21510	0.2290	30	494.736532	0.94644	0.2	5.550256	16.94193	22.49218	32.5296802	185.8838867	1.17906	552.081		92.48936416	3.650205038	96.13957	45016.31758								
953.4964	0.25082	0.2671	30	863.978899	1.10361	0.2	7.261417	35.89121	43.15263	59.8014692	184.0045207	1.11086	1059.201		84.46067138	3.783431004	88.24410	84140.43015								
1421.736	0.23762	0.2530	30	1359.80997	1.04554	0.2	5.968565	52.73064	58.69921	80.3229529	160.6459059	1.01341	1440.799		69.20939976	3.973806285	73.18321	104047.1682								
580	0.25309	0.2695	25	434.027616	1.33632	0.2	16.88877	23.21892	40.10768	55.7821424	318.7550992	1.69735	984.461		197.72921	2.637706201	200.36692	116212.8114								
452	0.22125	0.2356	25	386.915371	1.16821	0.2	9.341353	17.3009	26.64225	38.0077705	217.1872598	1.44678	653.946		142.033218	3.127191624	145.16041	65612.50514								
1032	0.23224	0.2473	25	841.617634	1.22621	0.2	11.64148	40.10822	51.7497	71.1496101	203.2846003	1.23083	1270.220		105.761138	3.549058363	109.31020	112808.1227								
107	0.05164	0.0550	30	470.898203	0.22723	0.2	0	3.288094	3.288094	7.18028452	41.03019724	0.75428	80.708		44.25098913	4.480026728	48.73102	5214.218697								
770	0.37633	0.4007	30	465.020877	1.65584	0.2	37.37554	33.77031	71.14585	96.7525265	552.87158	2.26793	1746.307		352.5009183	1.523048006	354.02397	272598.454								
877	0.21569	0.2297	30	924.109823	0.94902	0.2	6.114893	31.752	37.86689	52.824297	150.926563	1.05982	929.460		75.95697828	3.883143994	79.84012	70019.78723								
1467.118																0	6	6	6	8802.707397						
6127.02															Total jumlah kendaraan terhenti =	4963		Total tundaan =	389.870							
															Kend. terhenti rata-rata, PB,	0.81		Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	63.6							

## TAHUN 2036

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L <sub>e</sub> m	Arus jenuh, S						Arus jenuh disesuaikan S skr/jam					
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>		Arus jenuh dasar		Faktor-faktor penyesuaian									
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	S0		Semua tipe pendekat		Hanya Tipe P						
		1.00		1.30		0.15								F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>					
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam					$S_0 = 600 \times L_e$										
														$S = S_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{Bki} \times F_{Bka}$										
Timur	BkiJT	323.5532715	323.5532715	29.59329	39	1880.419	283	2233.565778	645.5532715	0.32284	X	2	0.00309				1		0.948345					
	Bka	402.4687035	402.4687035	63.13235	83	803.7276	121	1269.328619	606.4687035	0.303297	X	1	0.00165	3.5	2100	1.05	0.929342	1	1	1.078857	1	2210.792295		
	Lurus	104.5629475	104.5629475	25.64752	34	4058.445	609	4188.655572	747.5629475	X	X	9	0.01190	6.5	3900	1.05	0.925242	1	1	1	1	3788.86451		
	Total	830.5849224	830.5849224	118.3731	156	6742.592	1013	7691.549969	1999.584922	X	X	12	0.00597	10	6000	1.05	0.927614	1	1	1	1	5979.131859		
Barat	BkiJT	264.2421415	264.2421415	6.999792	10	1098.967	165	1370.20925	439.2421415	0.23603	X	9	0.02008				1		0.962236					
	Bka	362.2392271	362.2392271	5.249844	7	656.2305	99	1023.719555	468.2392271	0.251609	X	4	0.00847	3.5	2100	1.05	0.926612	1	1	1.065418	1	2176.84074		
	Lurus	122.496357	122.496357	178.4947	233	3981.132	598	4282.122651	953.496357	X	X	4	0.00418	6.5	3900	1.05	0.928329	1	1	1	1	3801.507154		
	Total	748.9777256	748.9777256	190.7443	250	5736.329	862	6676.051456	1860.977726	X	X	0.00000	10	6000	1.05	0.927614	1	1	1	1	6006.550128			
Utara	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	X	9	0.04000				1		0.972308					
	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	X	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1.120833	1	2291.665813		
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452	X	X	4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	2042.913158		
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248	X	X	17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	4443.741108		
Selatan	BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108	X	9	0.04737				1		0.972628					
	Bka	71	71	4	6	199	30	274	107	0.101134	X	4	0.03604	3.5	2100	1.05	0.915586	1	1	1.026295	1	2071.952093		
	Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770	X	X	4	0.00517	3.5	2100	1.05	0.927933	1	1	1	1	2046.09186		
	Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058	X	X	17	0.01581	7	4200	1.05	0.923674	1	1	1	1	4066.083223		
BKJT										1481.795413														
Waktu hilang total, HH Total, detik =		17		Waktu siklus pra penyesuaian,				cbs=		343.0		detik								R <sub>AS</sub> = $\sum R_{QS}$ kritis =		0.911	Q Total=	
		Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_n =$				c=		132		detik														
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>QS</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan							
Q skr/jam	R <sub>QS</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>J</sub>	N <sub>H</sub>	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub>	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub>	T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total					
						Hi / c	skr	skr	skr	skr	m				det/skr	det/skr	T <sub>Li</sub> = $(1-R_{QS}) \times P_f \times 6 + (R_{QS}) \times \frac{4}{3}$	T <sub>Gi</sub> = $(1-R_{QS}) \times P_f \times 6 + (R_{QS}) \times \frac{4}{3}$						
		$R_p = \frac{R_{QS} \times R_{AS}}{R_{AS}}$		$H_i = (c - R_H) \times \frac{R_{QS} / R_{AS}}{R_{QS} / R_{AS} + 1} \dots$		$C = S \times H/c$		$D_j = \frac{q}{c}$		$N_{Q2} = c \times \frac{(1-R_H)}{(1-R_H \times D_f)} \times \frac{q}{3600}$		$PA = N_Q \times \frac{20}{L_m}$		$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_Q}{q} \times 3600$		$N_H = Q \times R_{KH}$		$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-R_H)^2 + N_Q \times 3600}{C}$		$T_e = (1-R_{QS}) \times P_f \times 6 + (R_{QS}) \times \frac{4}{3}$				
606.4687	0.27432	0.2921		30	502.452794	1.20702	0.2	10.84071	23.45086	34.29158	48.1048831	274.8850462	1.38787		841.702		133.3538757	3.242272831	136.59615	82841.28909				
747.5629	0.19731	0.2101		30	861.10557	0.86814	0.2	6.969146	26.53591	33.50505	47.0666687	144.8205191	1.10010		822.397		80.25074593	3.804443744	84.05519	62836.54535				
1354.032	0.22646	0.2411		30	1358.8936	0.99642	0.2	5.444324	49.60346	55.04778	75.5030724	151.0061448	0.99789		1351.173		67.17599289	4.004124576	71.18012	96380.13197				
468.2392	0.21510	0.2290		30	494.736532	0.94644	0.2	5.550256	16.94193	22.49218	32.5296802	185.8838867	1.17906		552.081		92.48936416	3.650205038	96.13957	45016.31758				
953.4964	0.25082	0.2671		30	863.978899	1.10361	0.2	7.261417	35.89121	43.15263	59.8014692	184.0045207	1.11086		1059.201		84.46067138	3.783431004	88.24410	84140.43015				
1421.736	0.23670	0.2520		30	1365.12503	1.04147	0.2	5.903362	52.67642	58.57978	80.1653068	160.3306137	1.01135		1437.867		68.92100688	3.977834228	72.89884	103642.8764				
580	0.25309	0.2695		25	434.027616	1.33632	0.2	16.88877	23.21892	40.10768	55.7821424	318.7550992	1.69735		984.461		197.72921	2.637706201	200.36692	116212.8114				
452	0.22125	0.2356		25	386.915371	1.16821	0.2	9.341353	17.3009	26.64225	38.0077705	217.1872598	1.44678		653.946		142.033218	3.127191624	145.16041	65612.50514				
1032	0.23224	0.2473		25	841.617634	1.22621	0.2	11.64148	40.10822	51.7497	71.1496101	203.2846003	1.23083		1270.220		105.761138	3.549058363	109.31020	112808.1227				
107	0.05164	0.0550		30	470.898203	0.22723	0.2	0	3.288094	3.288094	7.18028452	41.03019724	0.75428		80.708		44.25098913	4.480026728	48.73102	5214.218697				
770	0.37633	0.4007		30	465.020877	1.65584	0.2	37.37554	33.77031	71.14585	96.7525265	552.87158	2.26793		1746.307		352.5009183	1.523048006	354.02397	272598.454				
877	0.21569	0.2297		30	924.109823	0.94902	0.2	6.114893	31.752	37.86689	52.824297	150.926563	1.05982		929.460		75.95697828	3.883143994	79.84012	70019.78723				
1481.795																0	6	6	6	8890.772478				
6166.56																Total jumlah kendaraan terhenti =	4989	Total tundaan =	391.742					
																Kend. terhenti rata-rata, PB,	0.81	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	63.5					

## TAHUN 2037

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif L <sub>e</sub>	Arus jenuh, S									
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>			Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan S skr/jam					
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )		Semua tipe pendekat									
		1.00		1.30		0.15									F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>				
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam				m	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>E</sub>				S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>Bki</sub> x F <sub>Bka</sub>						
Timur	BkiJT	323.5532715	323.5532715	29.59329	39	1880.419	283	2233.565778	645.5532715	0.32284	X	X	2	0.00309					1	1	0.948345			
	Bka	402.4687035	402.4687035	63.13235	83	803.7276	121	1269.328619	606.4687035	0.303297	X	X	1	0.00165	3.5	2100	1.05	0.929342	1	1	1.078857	1	2210.792295	
	Lurus	104.5629475	104.5629475	25.64752	34	4058.445	609	4188.655572	747.5629475		X	X	9	0.01190	6.5	3900	1.05	0.925242	1	1	1	1	3788.86451	
	Total	830.5849224	830.5849224	118.3731	156	6742.592	1013	7691.549969	1999.584922		X	X	12	0.00597	10	6000	1.05	0.927614	1	1	1	1	5979.131859	
Barat	BkiJT	264.2421415	264.2421415	6.999792	10	1098.967	165	1370.20925	439.2421415	0.23603	X	X	9	0.02008					1	1	0.962236			
	Bka	362.2392271	362.2392271	5.249844	7	656.2305	99	1023.719555	468.2392271	0.251609	X	X	4	0.00847	3.5	2100	1.05	0.926612	1	1	1.065418	1	2176.84074	
	Lurus	122.496357	122.496357	178.4947	233	3981.132	598	4282.122651	953.496357		X	X	4	0.00418	6.5	3900	1.05	0.928329	1	1	1	1	3801.507154	
	Total	748.9777256	748.9777256	190.7443	250	5736.329	862	6676.051456	1860.977726		X	X	0.00000	10	6000	1.05	0.93	1	1	1	1	6006.550128		
Utara	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	X	X	9	0.04000					1	1	0.972308			
	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	X	X	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1.120833	1	2291.665813	
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452		X	X	4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	2042.913158	
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248		X	X	17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	4443.741108	
Selatan	BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108	X	X	9	0.04737					1	1	0.972628			
	Bka	71	71	4	6	199	30	274	107	0.101134	X	X	4	0.03604	3.5	2100	1.05	0.915586	1	1	1.026295	1	2071.952093	
	Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770		X	X	4	0.00517	3.5	2100	1.05	0.927933	1	1	1	1	2046.09186	
	Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058		X	X	17	0.01581	7	4200	1.05	0.923674	1	1	1	1	4066.083223	
BKJT		Waktu siklus pra penyesuaian, cbs= 343.0 detik								R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis = 0.911								Q Total=						
Waktu hilang total, HH Total, detik = 17		Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i = c = 132$ detik								Tundaan														
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti	Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total							
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub>	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub>	T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	T=T <sub>Li</sub> +T <sub>Gi</sub>	T x Q ekr.det								
$R_p = \frac{R_{Q/S} \times R_{AS}}{R_{AS}}$		$H_i = (c - H_H) \times \frac{R_{Q/S} \times R_{Kritis}}{\Sigma (R_{Q/S} \times R_{Kritis})_i}$		$C = S \times H/c$		$H_j = \frac{q}{c}$	$N_{Q2} = c \times \frac{(1-RH)}{(1-RH + Df)} \times \frac{q}{3600}$		$PA = N_Q \times \frac{20}{Lm}$		$R_{KH} = 0.9 \times \frac{NQ}{Q+c} \times 3600$	$N_H = Q \times R_{KH}$		$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-R_H)^2 + \frac{NQ \times 3600}{C}}{(1-R_H + Df)}$	$T_g = (1 - R_{gB}) \times P_g \times b + (R_{gH} \times \frac{q}{c})$									
606.4687	0.27432	0.2921	30	502.452794	1.20702	0.2	10.84071	23.45086	34.29158	48.1048831	274.8850462	1.38787		841.702		133.3538757	3.242272831	136.59615	82841.28909					
747.5629	0.19731	0.2101	30	861.10557	0.86814	0.2	6.969146	26.53591	33.50505	47.0666687	144.8205191	1.10010		822.397		80.25074593	3.804443744	84.05519	62836.54535					
1354.032	0.22646	0.2411	30	1358.8936	0.99642	0.2	5.444324	49.60346	55.04778	75.5030724	151.0061448	0.99789		1351.173		67.17599289	4.004124576	71.18012	96380.13197					
468.2392	0.21510	0.2290	30	494.736532	0.94644	0.2	5.550256	16.94193	22.49218	32.5296802	185.8838867	1.17906		552.081		92.48936416	3.650205038	96.13957	45016.31758					
953.4964	0.25082	0.2671	30	863.978899	1.10361	0.2	7.261417	35.89121	43.15263	59.8014692	184.0045207	1.11086		1059.201		84.46067138	3.783431004	88.24410	84140.43015					
1421.736	0.23670	0.2520	30	1365.12503	1.04147	0.2	5.903362	52.67642	58.57978	80.1653068	160.3306137	1.01135		1437.867		68.92100688	3.977834228	72.89884	103642.8764					
580	0.25309	0.2695	25	434.027616	1.33632	0.2	16.88877	23.21892	40.10768	55.7821424	318.7550992	1.69735		984.461		197.72921	2.637706201	200.36692	116212.8114					
452	0.22125	0.2356	25	386.915371	1.16821	0.2	9.341353	17.3009	26.64225	38.0077705	217.1872598	1.44678		653.946		142.033218	3.127191624	145.16041	65612.50514					
1032	0.23224	0.2473	25	841.617634	1.22621	0.2	11.64148	40.10822	51.7497	71.1496101	203.2846003	1.23083		1270.220		105.761138	3.549058363	109.31020	112808.1227					
107	0.05164	0.0550	30	470.898203	0.22723	0.2	0	3.288094	3.288094	7.18028452	41.03019724	0.75428		80.708		44.25098913	4.480026728	48.73102	5214.218697					
770	0.37633	0.4007	30	465.020877	1.65584	0.2	37.37554	33.77031	71.14585	96.7525265	552.87158	2.26793		1746.307		352.5009183	1.523048006	354.02397	272598.454					
877	0.21569	0.2297	30	924.109823	0.94902	0.2	6.114893	31.752	37.86689	52.824297	150.926563	1.05982		929.460		75.95697828	3.883143994	79.84012	70019.78723					
1481.795															0	6	6	6	8890.772478					
6166.56															Total jumlah kendaraan terhenti =	4989	Total tundaan =	391,742						
															Kend. terhenti rata-rata, PB,	0.81	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	63.5						

## TAHUN 2038

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif L <sub>e</sub>	Arus jenuh, S																
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>		Arus jenuh dasar		Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan S skr/jam										
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )		S0 skr/jam		F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>									
		1.00		1.30		0.15		Kend/ jam																							
		Kend/ jam	Terlindung	Kend/ jam	Terlindung	Kend/ jam	Terlindung	Kend/ jam	Terlindung																						
		skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	jam	skr/jam	jam	skr/jam																						
		BkiJT	323.5532715	323.5532715	29.59329	39	1880.419	283	2233.565778	645.5532715	0.32284	X	X	2	0.00309					1		0.948345									
Timur	Bka	402.4687035	402.4687035	63.13235	83	803.7276	121	1269.328619	606.4687035	0.303297	X	X	1	0.00165	3.5	2100	1.05	0.929342	1	1	1.078857	1	2210.792295								
	Lurus	104.5629475	104.5629475	25.64752	34	4058.445	609	4188.655572	747.5629475	X	X	X	9	0.01190	6.5	3900	1.05	0.925242	1	1	1	1	3788.86451								
	Total	830.5849224	830.5849224	118.3731	156	6742.592	1013	7691.549969	1999.584922	X	X	X	12	0.00597	10	6000	1.05	0.927614	1	1	1	1	5979.131859								
	BkiJT	264.2421415	264.2421415	6.999792	10	1098.967	165	1370.20925	439.2421415	0.23603	X	X	9	0.02008						1		0.962236									
Barat	Bka	362.2392271	362.2392271	5.249844	7	656.2305	99	1023.719555	468.2392271	0.251609	X	X	4	0.00847	3.5	2100	1.05	0.926612	1	1	1.065418	1	2176.84074								
	Lurus	122.496357	122.496357	178.4947	233	3981.132	598	4282.122651	953.496357	X	X	X	4	0.00418	6.5	3900	1.05	0.928329	1	1	1	1	3801.507154								
	Total	748.9777256	748.9777256	190.7443	250	5736.329	862	6676.051456	1860.977726	X	X	X	0.00000	10	6000	1.05	0.927614	1	1	1	1	6006.550128									
	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	X	X	9	0.04000						1		0.972308									
Utara	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	X	X	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1.120833	1	2291.665813								
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452	X	X	X	4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	2042.913158								
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248	X	X	X	17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	4443.741108								
	BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108	X	X	9	0.04737						1		0.972628									
Selatan	Bka	71	71	4	6	199	30	274	107	0.101134	X	X	4	0.03604	3.5	2100	1.05	0.915586	1	1	1.026295	1	2071.952093								
	Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770	X	X	X	4	0.00517	3.5	2100	1.05	0.927933	1	1	1	1	2046.09186								
	Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058	X	X	X	17	0.01581	7	4200	1.05	0.923674	1	1	1	1	4066.083223								
	BKJT																														
Waktu hilang total, HH Total, detik =		17		Waktu siklus pra penyesuaian, HH Total, detik =		cbs=		343.0		detik								R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =		0.911	Q Total=										
				Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i =$		c=		132		detik																					
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan														
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub> m	R <sub>Kh</sub>	N <sub>H</sub> skr	T <sub>Li</sub> det/skr	T <sub>Gi</sub> det/skr	T <sub>L+G</sub> det/skr	Tundaan lalu lintas	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total												
						H <sub>i</sub> / c	skr	skr	skr																						
						$N_{Q2} = c \times \frac{(1-RH)}{(1-RH \times Df)} \times \frac{Q}{3600}$																									
606.4687	0.27432	0.2921		30	502.452794	1.20702	0.2	10.84071	23.45086	34.29158	48.1048831	274.8850462	1.38787			841.702		133.3538757	3.242272831	136.59615		82841.28909									
747.5629	0.19731	0.2101		30	861.10557	0.86814	0.2	6.969146	26.53591	33.50505	47.0666687	144.8205191	1.10010			822.397		80.25074593	3.804443744	84.05519		62836.54535									
1354.032	0.22646	0.2411		30	1358.8936	0.99642	0.2	5.444324	49.60346	55.04778	75.5030724	151.0061448	0.99789			1351.173		67.17599289	4.004124576	71.18012		96380.13197									
468.2392	0.21510	0.2290		30	494.736532	0.94644	0.2	5.550256	16.94193	22.49218	32.5296802	185.8838867	1.17906			552.081		92.48936416	3.650205038	96.13957		45016.31758									
953.4964	0.25082	0.2671		30	863.978899	1.10361	0.2	7.261417	35.89121	43.15263	59.8014692	184.0045207	1.11086			1059.201		84.46067138	3.783431004	88.24410		84140.43015									
1421.736	0.23670	0.2520		30	1365.12503	1.04147	0.2	5.903362	52.67642	58.57978	80.1653068	160.3306137	1.01135			1437.867		68.92100688	3.977834228	72.89884		103642.8764									
580	0.25309	0.2695		25	434.027616	1.33632	0.2	16.88877	23.21892	40.10768	55.7821424	318.7550992	1.69735			984.461		197.72921	2.637706201	200.36692		116212.8114									
452	0.22125	0.2356		25	386.915371	1.16821	0.2	9.341353	17.3009	26.64225	38.0077705	217.1872598	1.44678			653.946		142.033218	3.127191624	145.16041		65612.50514									
1032	0.23224	0.2473		25	841.617634	1.22621	0.2	11.64148	40.10822	51.7497	71.1496101	203.2846003	1.23083			1270.220		105.761138	3.549058363	109.31020		112808.1227									
107	0.05164	0.0550		30	470.898203	0.22723	0.2	0	3.288094	3.288094	7.18028452	41.03019724	0.75428			80.708		44.25098913	4.480026728	48.73102		5214.218697									
770	0.37633	0.4007		30	465.020877	1.65584	0.2	37.37554	33.77031	71.14585	96.7525265	552.87158	2.26793			1746.307		352.5009183	1.523048006	354.02397		272598.454									
877	0.21569	0.2297		30	924.109823	0.94902	0.2	6.114893	31.752	37.86689	52.824297	150.926563	1.05982			929.460		75.95697828	3.883143994	79.84012		70019.78723									
1481.795																		0	6	6		8890.772478									
6166.56																Total jumlah kendaraan terhenti =	4989		Total tundaan =	391,742											
																Kend. terhenti rata-rata, PB,	0.81		Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	63.5											

## TAHUN 2039

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif L <sub>e</sub>	Arus jenuh, S												
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>		Arus jenuh dasar S <sub>0</sub>		Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan S						
		ekr terlindung = 1.00		ekr terlindung = 1.30		ekr terlindung = 0.15		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )		S <sub>0</sub> skr/jam		Semua tipe pendekat										
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam						F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>							
		S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>E</sub>		S <sub>0</sub> = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>Bki</sub> x F <sub>Bka</sub>																							
															m				1		0.948345						
Timur	BkiJT	323.5532715	323.5532715	29.59329	39	1880.419	283	2233.565778	645.5532715	0.32284	X	X	2	0.00309					1		0.948345						
	Bka	402.4687035	402.4687035	63.13235	83	803.7276	121	1269.328619	606.4687035	0.303297	1	0.00165	3.5	2100	1.05	0.929342	1	1	1	1	1	2210.792295					
	Lurus	104.5629475	104.5629475	25.64752	34	4058.445	609	4188.655572	747.5629475	X	X	9	0.01190	6.5	3900	1.05	0.925242	1	1	1	1	1	3788.86451				
	Total	830.5849224	830.5849224	118.3731	156	6742.592	1013	7691.549969	1999.584922	X	X	12	0.00597	10	6000	1.05	0.927614	1	1	1	1	1	5979.131859				
Barat	BkiJT	264.2421415	264.2421415	6.999792	10	1098.967	165	1370.20925	439.2421415	0.23603	X	X	9	0.02008					1		0.962236						
	Bka	362.2392271	362.2392271	5.249844	7	656.2305	99	1023.719555	468.2392271	0.251609	4	0.00847	3.5	2100	1.05	0.926612	1	1	1	1	1	2176.84074					
	Lurus	122.496357	122.496357	178.4947	233	3981.132	598	4282.122651	953.496357	X	X	4	0.00418	6.5	3900	1.05	0.928329	1	1	1	1	1	3801.507154				
	Total	748.9777256	748.9777256	190.7443	250	5736.329	862	6676.051456	1860.977726	X	X	0.00000	10	6000	1.05	0.93	1	1	1	1	1	6006.550128					
Utara	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	X	X	9	0.04000					1		0.972308						
	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1	1	1	2291.665813					
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452	X	X	4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	1	2042.913158				
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248	X	X	17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	1	4443.741108				
Selatan	BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108	X	X	9	0.04737					1		0.972628						
	Bka	71	71	4	6	199	30	274	107	0.101134	4	0.03604	3.5	2100	1.05	0.915586	1	1	1	1	1	2071.952093					
	Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770	X	X	4	0.00517	3.5	2100	1.05	0.927933	1	1	1	1	1	2046.09186				
	Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058	X	X	17	0.01581	7	4200	1.05	0.923674	1	1	1	1	1	4066.083223				
BKJT																											
Waktu hilang total, HH Total, detik =		17		Waktu siklus pra penyesuaian,				cbs=		343.0		detik									R <sub>AS</sub> = $\sum R_{QS}$ Kritis =		0.911	Q Total=			
				Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_n =$				c=		132		detik															
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub>	R <sub>KH</sub>	Jumlah kendaraan terhenti N <sub>H</sub>	Tundaan lalu lintas rata-rata T <sub>Li</sub>	Tundaan geometri rata-rata T <sub>Gi</sub>	Tundaan rata-rata	Tundaan total T x Q						
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	Hi / c	skr	skr	skr	skr						m											
606.4687	0.27432	0.2921	30	502.452794	1.20702	0.2	10.84071	23.45086	34.29158	48.1048831	274.8850462	1.38787					841.702	133.3538757	3.242272831	136.59615	82841.28909						
747.5629	0.19731	0.2101	30	861.10557	0.86814	0.2	6.969146	26.53591	33.50505	47.0666687	144.8205191	1.10010					822.397	80.25074593	3.804434744	84.05519	62836.54535						
1354.032	0.22646	0.2411	30	1358.8936	0.99642	0.2	5.444324	49.60346	55.04778	75.5030724	151.0061448	0.99789					1351.173	67.17599289	4.004124576	71.18012	96380.13197						
468.2392	0.21510	0.2290	30	494.736532	0.94644	0.2	5.550256	16.94193	22.49218	32.5296802	185.8838867	1.17906					552.081	92.48936416	3.650205038	96.13957	45016.31758						
953.4964	0.25082	0.2671	30	863.978899	1.10361	0.2	7.261417	35.89121	43.15263	59.8014692	184.0045207	1.11086					1059.201	84.46067138	3.783431004	88.24410	84140.43015						
1421.736	0.23670	0.2520	30	1365.12503	1.04147	0.2	5.903362	52.67642	58.57978	80.1653068	160.3306137	1.01135					1437.867	68.92100688	3.977834228	72.89884	103642.8764						
580	0.25309	0.2695	25	434.027616	1.33632	0.2	16.88877	23.21892	40.10768	55.7821424	318.7550992	1.69735					984.461	197.72921	2.637706201	200.36692	116212.81114						
452	0.22125	0.2356	25	386.915371	1.16821	0.2	9.341353	17.3009	26.64225	38.0077705	217.1872598	1.44678					653.946	142.033218	3.127191624	145.16041	65612.50514						
1032	0.23224	0.2473	25	841.617634	1.22621	0.2	11.64148	40.10822	51.7497	71.1496101	203.2846003	1.23083					1270.220	105.761138	3.549058363	109.31020	112808.1227						
107	0.05164	0.0550	30	470.898203	0.22723	0.2	0	3.288094	3.288094	7.18028452	41.03019724	0.75428					80.708	44.25098913	4.480026728	48.73102	5214.218697						
770	0.37633	0.4007	30	465.020877	1.65584	0.2	37.37554	33.77031	71.14585	96.7525265	552.87158	2.26793					1746.307	352.5009183	1.523048006	354.02397	272598.454						
877	0.21569	0.2297	30	924.109823	0.94902	0.2	6.114893	31.752	37.86689	52.824297	150.926563	1.05982					929.460	75.95697828	3.883143994	79.84012	70019.78723						
1481.795	6166.56																0	6	6	6	8890.772478						
																	Total jumlah kendaraan terhenti =	4989	Total tundaan =	391,742							
																	Kend. terhenti rata-rata, PB,	0.81	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	63.5							

## TAHUN 2040

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L <sub>e</sub>	Arus jenuh, S									
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKI</sub>	R <sub>BKa</sub>		Faktor-faktor penyesuaian			Arus jenuh disesuaikan						
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P					
		1.00		1.30		0.15								F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKI</sub>			
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>e</sub>		S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>BKI</sub> x F <sub>BKA</sub>			S skr/jam							
Timur	BkiJT	323.5532715	323.5532715	29.59329	39	1880.419	283	2233.565778	645.5532715	0.32284	X	2	0.00309				1		0.948345			
	Bka	402.4687035	402.4687035	63.13235	83	803.7276	121	1269.328619	606.4687035	0.303297	X	1	0.00165	3.5	2100	1.05	0.929342	1	1	1.078857	1	2210.792295
	Lurus	104.5629475	104.5629475	25.64752	34	4058.445	609	4188.655572	747.5629475	X	X	9	0.01190	6.5	3900	1.05	0.925242	1	1	1	1	3788.86451
	Total	830.5849224	830.5849224	118.3731	156	6742.592	1013	7691.549969	1999.584922	X	X	12	0.00597	10	6000	1.05	0.927614	1	1	1	1	5979.131859
Barat	BkiJT	264.2421415	264.2421415	6.999792	10	1098.967	165	1370.20925	439.2421415	0.23603	X	9	0.02008					1		0.962236		
	Bka	362.2392271	362.2392271	5.249844	7	656.2305	99	1023.719555	468.2392271	0.251609	X	4	0.00847	3.5	2100	1.05	0.926612	1	1	1.065418	1	2176.84074
	Lurus	122.496357	122.496357	178.4947	233	3981.132	598	4282.122651	953.496357	X	X	4	0.00418	6.5	3900	1.05	0.928329	1	1	1	1	3801.507154
	Total	748.9777256	748.9777256	190.7443	250	5736.329	862	6676.051456	1860.977726	X	X	0.00000	10	6000	1.05	0.93	1	1	1	1	6006.550128	
Utara	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	X	9	0.04000					1		0.972308		
	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	X	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1.120833	1	2291.665813
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452	X	X	4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	2042.913158
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248	X	X	17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	4443.741108
Selatan	BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108	X	9	0.04737					1		0.972628		
	Bka	71	71	4	6	199	30	274	107	0.101134	X	4	0.03604	3.5	2100	1.05	0.915586	1	1	1.026295	1	2071.952093
	Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770	X	X	4	0.00517	3.5	2100	1.05	0.927933	1	1	1	1	2046.09186
	Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058	X	X	17	0.01581	7	4200	1.05	0.923674	1	1	1	1	4066.083223
BKJT										1481.795413												
Waktu hilang total,		17		Waktu siklus pra penyesuaian,				cbs=	343.0	detik									R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Krisis =	0.911	Q Total=	
HH Total, detik =		Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_{hi} =$				c=	132	detik														
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan					
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	Hi / c	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub> m	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub> skr	T <sub>Li</sub> det/skr	T <sub>Gi</sub> det/skr	T=T <sub>Li</sub> +T <sub>Gi</sub> det/skr	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total			
							N <sub>Q2</sub> = c x $\frac{(1-R_f)}{(1-R_f \times D_f)}$ x $\frac{Q}{3600}$	PA = N <sub>Q</sub> x $\frac{20}{L_m}$		R <sub>KH</sub> = 0.9 x $\frac{NQ}{C_i \times 3600}$	N <sub>H</sub> = Q x R <sub>KH</sub>		T <sub>L</sub> = $S \times \frac{0.5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H \times D_f)} + \frac{NQ_1 \times 3600}{C}$	T <sub>g</sub> = $(1 - R_{KH}) \times P_g \times 6 + (R_{KH} \times \frac{4}{3})$								
606.4687	0.27432	0.2921	30	502.452794	1.20702	0.2	10.84071	23.45086	34.29158	48.1048831	274.8850462	1.38787		841.702		133.3538757	3.242272831	136.59615	82841.28909			
747.5629	0.19731	0.2101	30	861.10557	0.86814	0.2	6.969146	26.53591	33.50505	47.0666687	144.8205191	1.10010		822.397		80.25074593	3.804443744	84.05519	62836.54535			
1354.032	0.22646	0.2411	30	1358.8936	0.99642	0.2	5.444324	49.60346	55.04778	75.5030724	151.0061448	0.99789		1351.173		67.17599289	4.004124576	71.18012	96380.13197			
468.2392	0.21510	0.2290	30	494.736532	0.94644	0.2	5.550256	16.94193	22.49218	32.5296802	185.8838867	1.17906		552.081		92.48936416	3.650205038	96.13957	45016.31758			
953.4964	0.25082	0.2671	30	863.978899	1.10361	0.2	7.261417	35.89121	43.15263	59.8014692	184.0045207	1.11086		105.201		84.46067138	3.783431004	88.24410	84140.43015			
1421.736	0.23670	0.2520	30	1365.12503	1.04147	0.2	5.903362	52.67642	58.57978	80.1653068	160.3306137	1.01135		1437.867		68.92100688	3.977834228	72.89884	103642.8764			
580	0.25309	0.2695	25	434.027616	1.33632	0.2	16.88877	23.21892	40.10768	55.7821424	318.7550992	1.69735		984.461		197.72921	2.637706201	200.36692	116212.8114			
452	0.22125	0.2356	25	386.915371	1.16821	0.2	9.341353	17.3009	26.64225	38.0077705	217.1872598	1.44678		653.946		142.033218	3.127191624	145.16041	65612.50514			
1032	0.23224	0.2473	25	841.617634	1.22621	0.2	11.64148	40.10822	51.7497	71.1496101	203.2846003	1.23083		1270.220		105.761138	3.549058363	109.31020	112808.1227			
107	0.05164	0.0550	30	470.898203	0.22723	0.2	0	3.288094	3.288094	7.18028452	41.03019724	0.75428		80.708		44.25098913	4.480026728	48.73102	5214.218697			
770	0.37633	0.4007	30	465.020877	1.65584	0.2	37.37554	33.77031	71.14585	96.7525265	552.87158	2.26793		1746.307		352.5009183	1.523048006	354.02397	272598.454			
877	0.21569	0.2297	30	924.109823	0.94902	0.2	6.114893	31.752	37.86689	52.824297	150.926563	1.05982		929.460		75.95697828	3.883143994	79.84012	70019.78723			
1481.795														0		6			8890.772478			
6166.56														0.81		Tundaan simpang rata-rata, det/skr =		63.5				

## TAHUN 2041

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif $L_e$	Arus jenuh, S																	
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>			Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh dasar S <sub>0</sub> skr/jam	Arus jenuh disesuaikan S skr/jam												
		ekr terlindung = 1.00		ekr terlindung = 1.30		ekr terlindung = 0.15		Total arus kendaraan bermotor				Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	Semua tipe pendekat																
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>												
																$S_0 = 600 \times L_e$																
																$S = S_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BKA} \times F_{BKI}$																
Timur	BkiJT	323.5532715	323.5532715	29.59329	39	1880.419	283	2233.565778	645.5532715	0.32284	X	2	0.00309					1	1	1	0.948345											
	Bka	402.4687035	402.4687035	63.13235	83	803.7276	121	1269.328619	606.4687035	0.303297	X	1	0.00165	3.5	2100	1.05	0.929342	1	1	1	1.078857	1	2210.792295									
	Lurus	104.5629475	104.5629475	25.64752	34	4058.445	609	4188.655572	747.5629475		X	9	0.01190	6.5	3900	1.05	0.925242	1	1	1	1	1	3788.86451									
	Total	830.5849224	830.5849224	118.37331	156	6742.592	1013	7691.549969	1999.584922		X	12	0.00597	10	6000	1.05	0.927614	1	1	1	1	1	5979.131859									
Barat	BkiJT	264.2421415	264.2421415	6.999792	10	1098.967	165	1370.20925	439.2421415	0.23603	X	9	0.02008					1	1	1	0.962236											
	Bka	362.2392271	362.2392271	5.249844	7	656.2305	99	1023.719555	468.2392271	0.251609	X	4	0.00847	3.5	2100	1.05	0.926612	1	1	1	1.065418	1	2176.84074									
	Lurus	122.496357	122.496357	178.4947	233	3981.132	598	4282.122651	953.496357		X	4	0.00418	6.5	3900	1.05	0.928329	1	1	1	1	1	3801.507154									
	Total	748.9777256	748.9777256	190.7443	250	5736.329	862	6676.051456	1860.977726		X	0.00000	10	6000	1.05	0.927614	1	1	1	1	1	6006.550128										
Utara	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	X	9	0.04000					1	1	1	0.972308											
	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	X	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1	1.120833	1	2291.665813									
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452		X	4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	1	2042.913158									
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248		X	17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	1	4443.741108									
Selatan	BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108	X	9	0.04737					1	1	1	0.972628											
	Bka	71	71	4	6	199	30	274	107	0.101134	X	4	0.03604	3.5	2100	1.05	0.915586	1	1	1	1.026295	1	2071.952093									
	Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770		X	4	0.00517	3.5	2100	1.05	0.927933	1	1	1	1	1	2046.09186									
	Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058		X	17	0.01581	7	4200	1.05	0.923674	1	1	1	1	1	4066.083223									
BKJT										Waktu hilang total, HH Total, detik = 17								R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis = 0.911				Q Total=										
Waktu siklus pra penyesuaian, Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_u =$		cbs= 343.0		detik																												
		c= 132		detik																												
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P <sub>A</sub>	Rasio kendaraan terhenti R <sub>KH</sub>	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan				Tundaan lalu lintas rata-rata T <sub>L</sub>	Tundaan geometri rata-rata T <sub>Gi</sub>	Tundaan rata-rata T <sub>rata</sub>	Tundaan total T x Q ekr.det								
							N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>			Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan															
							Hi / c	skr	skr	skr			N <sub>H</sub>				Tundaan lalu lintas rata-rata T <sub>L</sub>															
		$R_p = \frac{R_{Q/S} \times R_{AS}}{R_{AS}}$		$H_i = (c - H_R) \times \frac{R_{Q/S} \times kritis}{\Sigma_i (R_{Q/S} \times kritis)}$		$C = S \times H/c$		$\theta_j = \frac{c}{c}$		$N_{Q2} = c \times \frac{(1-RH)}{(1-RH \times Df)} \times \frac{Q}{3600}$		$PA = N_Q \times \frac{20}{Lm}$		$R_{KH} = 0.9 \times \frac{NQ}{Q} \times c \times 3600$		$N_H = Q \times R_{KH}$		$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-R_H)^2 + N_Q \times 3600}{(1-R_H \times Df)} + \frac{N_Q \times 3600}{C}$		$T_g = (1 - R_{KH}) \times P_S \times 6 + (R_{KH} \times \frac{c}{c})$												
606.4687	0.27432	0.2921	30	502.452794	1.20702	0.2	10.84071	23.45086	34.29158	48.1048831	274.8850462	1.38787						133.3538757	3.242272831	136.59615	82841.28909											
747.5629	0.19731	0.2101	30	861.10557	0.86814	0.2	6.969146	26.53591	33.50505	47.0666687	144.8205191	1.10010						822.397	80.25074593	3.804443744	84.05519	62836.54535										
1354.032	0.22646	0.2411	30	1358.8936	0.99642	0.2	5.444324	49.60346	55.04778	75.5030724	151.0061448	0.99789						1351.173	67.17599289	4.004124576	71.18012	96380.13197										
468.2392	0.21510	0.2290	30	494.736532	0.94644	0.2	5.550256	16.94193	22.49218	32.5296802	185.8838867	1.17906						552.081	92.48936416	3.650205038	96.13957	45016.31758										
953.4964	0.25082	0.2671	30	863.978899	1.10361	0.2	7.261417	35.89121	43.15263	59.8014692	184.0045207	1.11086						1059.201	84.46067138	3.783431004	88.24410	84140.43015										
1421.736	0.23670	0.2520	30	1365.12503	1.04147	0.2	5.903362	52.67642	58.57978	80.1653068	160.3306137	1.01135						1437.867	68.92100688	3.977834228	72.89884	103642.8764										
580	0.25309	0.2695	25	434.027616	1.33632	0.2	16.88877	23.21892	40.10768	55.7821424	318.7550992	1.69735						984.461	197.72921	2.637706201	200.36692	116212.81114										
452	0.22125	0.2356	25	386.915371	1.16821	0.2	9.341353	17.3009	26.64225	38.0077705	217.1872598	1.44678						653.946	142.033218	3.127191624	145.16041	65612.50514										
1032	0.23224	0.2473	25	841.617634	1.22621	0.2	11.64148	40.10822	51.7497	71.1496101	203.2846003	1.23083						1270.220	105.761138	3.549058363	109.31020	112808.1227										
107	0.05164	0.0550	30	470.898203	0.22723	0.2	0	3.288094	3.288094	7.18028452	41.03019724	0.75428						80.708	44.25098913	4.480026728	48.73102	5214.218697										
770	0.37633	0.4007	30	465.020877	1.65584	0.2	37.37554	33.77031	71.14585	96.7525265	552.87158	2.26793						1746.307	352.5009183	1.523048006	354.02397											

## TAHUN 2042

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L <sub>e</sub>	Arus jenuh, S						Arus jenuh diseduaikan S skr/jam			
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>		Faktor-faktor penyesuaian									
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	Semua tipe pendekat		Hanya Tipe P						
		1.00		1.30		0.15		Kend/ jam		Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ skr/jam	Kend/ skr/jam	m	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>E</sub>	S = S <sub>0</sub> x F <sub>H5</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>Bka</sub> x F <sub>BKi</sub>						
Timur	BkiJT	323.5532715	323.5532715	29.59329	39	1880.419	283	2233.565778	645.5532715	0.32284	X	2	0.00309				1	0.948345	Timur			
	Bka	402.4687035	402.4687035	63.13235	83	803.7276	121	1269.328619	606.4687035	0.303297	X	1	0.00165	3.5	2100	1.05	0.929342	1	1	1.078857	1	2210.792295
	Lurus	104.5629475	104.5629475	25.64752	34	4058.445	609	4188.655572	747.5629475	X	X	9	0.01190	6.5	3900	1.05	0.925242	1	1	1	1	3788.86451
	Total	830.5849224	830.5849224	118.3731	156	6742.592	1013	7691.549969	1999.584922	X	X	12	0.00597	10	6000	1.05	0.927614	1	1	1	1	5979.131859
Barat	BkiJT	264.2421415	264.2421415	6.999792	10	1098.967	165	1370.20925	439.2421415	0.23603	X	9	0.02008					1	0.962236	Barat		
	Bka	362.2392271	362.2392271	5.249844	7	656.2305	99	1023.719555	468.2392271	0.251609	X	4	0.00847	3.5	2100	1.05	0.926612	1	1	1.065418	1	2176.84074
	Lurus	122.496357	122.496357	178.4947	233	3981.132	598	4282.122651	953.496357	X	X	4	0.00418	6.5	3900	1.05	0.928329	1	1	1	1	3801.507154
	Total	748.9777256	748.9777256	190.7443	250	5736.329	862	6676.051456	1860.977726	X	X	0.00000	10	6000	1.05	0.927614	1	1	1	1	6006.550128	
Utara	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	X	9	0.04000					1	0.972308	Utara		
	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	X	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1.120833	1	2291.665813
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452	X	X	4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	2042.913158
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248	X	X	17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	4443.741108
Selatan	BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108	X	9	0.04737					1	0.972628	Selatan		
	Bka	71	71	4	6	199	30	274	107	0.101134	X	4	0.03604	3.5	2100	1.05	0.915586	1	1	1.026295	1	2071.952093
	Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770	X	X	4	0.00517	3.5	2100	1.05	0.927933	1	1	1	1	2046.09186
	Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058	X	X	17	0.01581	7	4200	1.05	0.923674	1	1	1	1	4066.083223
BKJT		Waktu siklus pra penyesuaian, HH Total, detik = 17								cbs=	343.0	detik							R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis = 0.911	Q Total=		
Waktu hilang total, HH Total, detik =		Waktu siklus pra penyesuaian, Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_t =$								c=	132	detik										
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P <sub>A</sub>	Rasio kendaraan terhenti R <sub>KH</sub>	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan					
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	R <sub>f</sub>	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	m	N <sub>H</sub>	skr	T <sub>Li</sub>	det/skr	T <sub>Gi</sub>	det/skr	Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total		
606.4687	0.27432	0.2921	30	502.452794	1.20702	0.2	10.84071	23.45086	34.29158	48.1048831	274.8850462	1.38787		841.702		133.3538757	3.242272831	136.59615	82841.28909			
747.5629	0.19731	0.2101	30	861.10557	0.86814	0.2	6.969146	26.53591	33.50505	47.0666687	144.8205191	1.10010		822.397		80.25074593	3.804443744	84.05519	62836.54535			
1354.032	0.22646	0.2411	30	1358.8936	0.99642	0.2	5.444324	49.60346	55.04778	75.5030724	151.0061448	0.99789		1351.173		67.17599289	4.004124576	71.18012	96380.13197			
468.2392	0.21510	0.2290	30	494.736532	0.94644	0.2	5.550256	16.94193	22.49218	32.5296802	185.883867	1.17906		552.081		92.48936416	3.650205038	96.13957	45016.31758			
953.4964	0.25082	0.2671	30	863.978899	1.10361	0.2	7.261417	35.89121	43.15263	59.8014692	184.0045207	1.11086		1059.201		84.46067138	3.783431004	88.24410	84140.43015			
1421.736	0.23670	0.2520	30	1365.12503	1.04147	0.2	5.903362	52.67642	58.57978	80.1653068	160.3306137	1.01135		1437.867		68.92100688	3.977834228	72.89884	103642.8764			
580	0.25309	0.2695	25	434.027616	1.33632	0.2	16.88877	23.21892	40.10768	55.7821424	318.7550992	1.69735		984.461		197.72921	2.637706201	200.36692	116212.8114			
452	0.22125	0.2356	25	386.915371	1.16821	0.2	9.341353	17.3009	26.64225	38.0077705	217.1872598	1.44678		653.946		142.033218	3.127191624	145.16041	65612.50514			
1032	0.23224	0.2473	25	841.617634	1.22621	0.2	11.64148	40.10822	51.7497	71.1496101	203.2846003	1.23083		1270.220		105.761138	3.549058363	109.31020	11280.81227			
107	0.05164	0.0550	30	470.898203	0.22723	0.2	0	3.288094	3.288094	7.18028452	41.03019724	0.75428		80.708		44.25098913	4.480026728	48.73102	5214.218697			
770	0.37633	0.4007	30	465.020877	1.65584	0.2	37.37554	33.77031	71.14585	96.7525265	552.87158	2.26793		1746.307		352.5009183	1.523048006	354.02397	272598.454			
877	0.21569	0.2297	30	924.109823	0.94902	0.2	6.114893	31.752	37.86689	52.824297	150.926563	1.05982		929.460		75.95697828	3.883143994	79.84012	70019.78723			
1481.795															0	6	6	8890.772478				
6166.56															Total jumlah kendaraan terhenti = 4989	Total tundaan = 391.742	Kend. terhenti rata-rata, PB, 0.81	Tundaan simpang rata-rata, det/skr = 63.5				

## TAHUN 2043

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif	Arus jenuh, S														
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>		Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>	Arus jenuh dasar S <sub>0</sub> skr/jam	Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan S skr/jam							
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor Kend/jam	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	Semua tipe pendekat				Hanya Tipe P									
		1.00		1.30		0.15											F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>					
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam					L <sub>e</sub>		m	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>e</sub>	S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>Bka</sub> x F <sub>BKi</sub>									
																	1	1	0.948345								
Timur	BkiJT	323.5532715	323.5532715	29.59329	39	1880.419	283	2233.565778	645.5532715	0.32284	X	X	2	0.00309							1	1	0.948345				
	Bka	402.4687035	402.4687035	63.13235	83	803.7276	121	1269.328619	606.4687035	0.303297	X	X	1	0.00165	3.5	2100	1.05	0.929342	1	1	1.078857	1	2210.792295				
	Lurus	104.5629475	104.5629475	25.64752	34	4058.445	609	4188.655572	747.5629475		X	X	9	0.01190	6.5	3900	1.05	0.925242	1	1	1	1	3788.86451				
	Total	830.5849224	830.5849224	118.3731	156	6742.592	1013	7691.549969	1999.584922		X	X	12	0.00597	10	6000	1.05	0.927614	1	1	1	1	5979.131859				
Barat	BkiJT	264.2421415	264.2421415	6.999792	10	1098.967	165	1370.20925	439.2421415	0.23603	X	X	9	0.02008							1	1	0.962236				
	Bka	362.2392271	362.2392271	5.249444	7	656.2305	99	1023.719555	468.2392271	0.251609	X	X	4	0.00847	3.5	2100	1.05	0.926612	1	1	1.065418	1	2176.84074				
	Lurus	122.4963571	122.4963571	178.49497	233	3981.132	598	4282.122651	953.496357		X	X	4	0.00418	6.5	3900	1.05	0.928329	1	1	1	1	3801.507154				
	Total	748.9777256	748.9777256	190.7443	250	5736.329	862	6676.051456	1860.977726		X	X	0.00000	10	6000	1.05	0.93	1	1	1	1	6006.550128					
Utara	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	X	X	9	0.04000							1	1	0.972308				
	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	X	X	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1.120833	1	2291.665813				
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452		X	X	4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	2042.913158				
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248		X	X	17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	4443.741108				
Selatan	BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108	X	X	9	0.04737							1	1	0.972628				
	Bka	71	71	4	6	199	30	274	107	0.101134	X	X	4	0.03604	3.5	2100	1.05	0.915586	1	1	1.026295	1	2071.952093				
	Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770		X	X	4	0.00517	3.5	2100	1.05	0.927933	1	1	1	1	2046.09186				
	Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058		X	X	17	0.01581	7	4200	1.05	0.923674	1	1	1	1	4066.083223				
BKJT		Waktu siklus pra penyesuaian, HH Total, detik =								cbs=	343.0	detik	R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =				0.911	Q Total=									
Waktu hilang total,		17								Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_t =$	c=	132	detik														
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	Rasio kendaraan terhenti R <sub>Kh</sub>	Jumlah kendaraan terhenti	Tundaan										
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	Hi / c					P <sub>A</sub>		N <sub>H</sub>		T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	T <sub>Li</sub> +T <sub>Gi</sub>	T <sub>x Q</sub>	T <sub>x Q</sub>	T <sub>x Q</sub>	T <sub>x Q</sub>						
							N <sub>Q2</sub> = c x $\frac{(1-RH)}{(1-RH+Df)} \times \frac{Q}{3600}$	P <sub>A</sub> = N <sub>Q</sub> x $\frac{20}{L_m}$	R <sub>SH</sub> = 0.9 x $\frac{NQ}{C} \times \epsilon \times 3600$	N <sub>H</sub> = Q x R <sub>Kh</sub>	$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-R_f)^2}{(1-R_f \times D_f)} + \frac{NQ \times 3600}{C}$																
606.4687	0.27432	0.2921	30	502.452794	1.20702	0.2	10.84071	23.45086	34.29158	48.1048831	274.8850462	1.38787			841.702		133.3538757	3.242272831	136.59615	82841.28909							
747.5629	0.19731	0.2101	30	861.10557	0.86814	0.2	6.969146	26.53591	33.50505	47.0666687	144.8205191	1.10010			822.397		80.25074593	3.80443744	84.05519	62836.54535							
1354.032	0.22646	0.2411	30	1358.8936	0.99642	0.2	5.444324	49.60346	55.04778	75.5030724	151.0061448	0.99789			1351.173		67.17599289	4.004124576	71.18012	96380.13197							
468.2392	0.21510	0.2290	30	494.736532	0.94644	0.2	5.550256	16.94193	22.49218	32.5296802	185.8838867	1.17906			552.081		92.48936416	3.650205038	96.13957	45016.31758							
953.4964	0.25082	0.2671	30	863.978899	1.10361	0.2	7.261417	35.89121	43.15263	59.8014692	184.0045207	1.11086			1059.201		84.46067138	3.783431004	88.24410	84140.43015							
1421.736	0.23670	0.2520	30	1365.12503	1.04147	0.2	5.903362	52.67642	58.57978	80.1653068	160.3306137	1.01135			1437.867		68.92100688	3.977834228	72.89884	103642.8764							
580	0.25309	0.2695	25	434.027616	1.33632	0.2	16.88877	23.21892	40.10768	55.7821424	318.7550992	1.69735			984.461		197.72921	2.637706201	200.36692	11621.8114							
452	0.22125	0.2356	25	386.915371	1.16821	0.2	9.341353	17.3009	26.64225	38.0077705	217.1872598	1.44678			653.946		142.033218	3.127191624	145.16041	65612.50514							
1032	0.23224	0.2473	25	841.617634	1.22621	0.2	11.64148	40.10822	51.7497	71.1496101	203.2846003	1.23083			1270.220		105.761138	3.549058363	109.31020	112808.1227							
107	0.05164	0.0550	30	470.898203	0.22723	0.2	0	3.288094	3.288094	7.18028452	41.03019724	0.75428			80.708		44.25098913	4.480026728	48.73102	5214.218697							
770	0.37633	0.4007	30	465.020877	1.65584	0.2	37.37554	33.77031	71.14585	96.7525265	552.87158	2.26793			1746.307		352.5009183	1.523048006	354.02397	272598.454							
877	0.21569	0.2297	30	924.109823	0.94902	0.2	6.114893	31.752	37.86689	52.824297	150.926563	1.05982			929.460		75.95697828	3.883143994	79.84012	70019.78723							
1481.795															0		6	6	6	8890.772478							
6166.56															Total jumlah kendaraan terhenti =	4989		Total tundaan =	391.742								
															Kend. terhenti rata-rata, PB,	0.81		Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	63.5								

**TAHUN 2044**

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif $L_e$	Arus jenuh, S									
		qKR		qKB		qSM		QKBM		R <sub>BKI</sub>	R <sub>BKa</sub>		Arus jenuh dasar SO skr/jam	Faktor-faktor penyesuaian			Arus jenuh disesuaikan S skr/jam					
		ekr terlindung = 1.00		ekr terlindung = 1.30		ekr terlindung = 0.15		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>				
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	Kend/jam	F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>				
		$S_0 = 600 \times L_e$		$S = S_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BKI} \times F_{BKA}$																		
Timur	BkiJT	323.5532715	323.5532715	29.59329	39	1880.419	283	2233.565778	645.5532715	0.32284	X	2	0.00309				1		0.948345			
	Bka	402.4687035	402.4687035	63.13235	83	803.7276	121	1269.328619	606.4687035	0.303297	X	1	0.00165	3.5	2100	1.05	0.929342	1	1	1.078857	1	2210.792295
	Lurus	104.5629475	104.5629475	25.64752	34	4058.445	609	4188.655572	747.5629475	X	X	9	0.01190	6.5	3900	1.05	0.925242	1	1	1	1	3788.86451
	Total	830.5849224	830.5849224	118.3731	156	6742.592	1013	7691.549969	1999.584922	X	X	12	0.00597	10	6000	1.05	0.927614	1	1	1	1	5979.131859
Barat	BkiJT	264.2421415	264.2421415	6.999792	10	1098.967	165	1370.20925	439.2421415	0.23603	X	9	0.02008					1		0.962236		
	Bka	362.2392271	362.2392271	5.249844	7	656.2305	99	1023.719555	468.2392271	0.251609	X	4	0.00847	3.5	2100	1.05	0.926612	1	1	1.065418	1	2176.84074
	Lurus	122.496357	122.496357	178.4947	233	3981.132	598	4282.122651	953.496357	X	X	4	0.00418	6.5	3900	1.05	0.928329	1	1	1	1	3801.507154
	Total	748.9777256	748.9777256	190.7443	250	5736.329	862	6676.051456	1860.977726	X	X	0.00000		10	6000	1.05	0.93	1	1	1	1	6066.550128
Utara	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	X	9	0.04000					1		0.972308		
	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	X	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1.120833	1	2291.665813
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452	X	X	4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	2042.913158
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248	X	X	17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	4443.741108
Selatan	BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108	X	9	0.04737					1		0.972628		
	Bka	71	71	4	6	199	30	274	107	0.101134	X	4	0.03604	3.5	2100	1.05	0.915586	1	1	1.026295	1	2071.952093
	Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770	X	X	4	0.00517	3.5	2100	1.05	0.927933	1	1	1	1	2046.09186
	Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058	X	X	17	0.01581	7	4200	1.05	0.923674	1	1	1	1	4066.083223
BKJT																						
Waktu hilang total, HH Total, detik =		17		Waktu siklus pra penyesuaian, cbs=		343.0		detik								R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =		0.911		Q Total=		
		Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_{ti} =$		c=		132		detik														
Arus lalu lintas	Rasio Arus, $R_{Q/S}$	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau $R_H$	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti			Tundaan						
Q skr/jam	$R_{Q/S} = Q/S$	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>J</sub>	Hi / c	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub> m	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub> skr	T <sub>Li</sub> det/skr	T <sub>Gi</sub> det/skr	Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total			
$R_p = \frac{R_{Q/S} \text{ Kritis}}{R_{AS}}$		$H_i = (c - H_H) \times \frac{R_{Q/S} \text{ Kritis}}{\Sigma_i (R_{Q/S} \text{ Kritis})_i}$		$C = S \times H/c$		$b_j = \frac{q}{c}$		$N_{Q2} = c \times \frac{(1-R_H)}{(1-R_H \times D_f)} \times \frac{q}{3600}$		$PA = N_Q \times \frac{20}{L_m}$		$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_Q}{C} \times 3600$		$N_H = Q \times R_{KH}$		$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H \times D_f)} + \frac{N_Q \times 3600}{C}$		$T_g = (1 - R_{KH}) \times P_g \times 6 + (R_{KH} \times 4)$				
606.4687	0.27432	0.2921	30	502.452794	1.20702	0.2	10.84071	23.45086	34.29158	48.1048831	274.8850462	1.38787	841.702			133.3538757	3.242272831	136.59615	82841.28909			
747.5629	0.19731	0.2101	30	861.10557	0.86814	0.2	6.969146	26.53591	33.50505	47.0666687	144.8205191	1.10010	822.397			80.25074593	3.804443744	84.05519	62836.54535			
1354.032	0.22646	0.2411	30	1358.8936	0.99642	0.2	5.444324	49.60346	55.04778	75.5030724	151.0061448	0.99789	1351.173			67.17599289	4.004124576	71.18012	96380.13197			
468.2392	0.21510	0.2290	30	494.736532	0.94644	0.2	5.550256	16.94193	22.49218	32.5296802	185.8838867	1.17906	552.081			92.48936416	3.650205038	96.13957	45016.31758			
953.4964	0.25082	0.2671	30	863.978899	1.10361	0.2	7.261417	35.89121	43.15263	59.8014692	184.0045207	1.11086	1059.201			84.46067138	3.783431004	88.24410	84140.43015			
1421.736	0.23670	0.2520	30	1365.12503	1.04147	0.2	5.903362	52.67642	58.57978	80.1653068	160.3306137	1.01135	1437.867			68.92100688	3.977834228	72.89884	103642.8764			
580	0.25309	0.2695	25	434.027616	1.33632	0.2	16.88877	23.21892	40.10768	55.7821424	318.7550992	1.69735	984.461			197.72921	2.637706201	200.36692	11621.8114			
452	0.22125	0.2356	25	386.915371	1.16821	0.2	9.341353	17.3009	26.64225	38.0077705	217.1872598	1.44678	653.946			142.033218	3.127191624	145.16041	65612.50514			
1032	0.23224	0.2473	25	841.617634	1.22621	0.2	11.64148	40.10822	51.7497	71.1496101	203.2846003	1.23083	1270.220			105.761138	3.549058363	109.31020	11280.81227			
107	0.05164	0.0550	30	470.898203	0.22723	0.2	0	3.288094	3.288094	7.18028452	41.03019724	0.75428	80.708			44.25098913	4.480026728	48.73102	5214.218697			
770	0.37633	0.4007	30	465.020877	1.65584	0.2	37.37554	33.77031	71.14585	96.7525265	552.87158	2.26793	1746.307			352.5009183	1.52304006	354.02397	272598.454			
877	0.21569	0.2297	30	924.109823	0.94902	0.2	6.114893	31.752	37.86689	52.824297	150.926563	1.05982	929.460			75.95697828	3.883143994	79.84012	70019.78723			
1481.795													0	6	6			8890.772478				
6166.56													Total jumlah kendaraan terhenti =	4989	Total tundaan =		391,742					
													Kend. terhenti rata-rata, PB,	0.81	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =		63.5					

## TAHUN 2045

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif $L_e$	Arus jemuh dasar $S_0$ skr/jam	Arus jenah, S						Arus jenuh disesuaikan $S$ skr/jam			
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>			Faktor-faktor penyesuaian									
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor Kend/jam	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>				
		1.00		1.30		0.15								1	1	1	1	1	0.948345				
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam					2100	1.05	0.929342	1	1	1.078857	1			
		830.584924	830.5849244	118.3731	156	6742.592	1013	7691.549969	1999.584922					3900	1.05	0.925242	1	1	1	3788.86451			
		830.584924	830.5849244	118.3731	156	6742.592	1013	7691.549969	1999.584922					6000	1.05	0.927614	1	1	1	5979.131859			
		BkiJT	323.5532715	323.5532715	29.59329	39	1880.419	283	2233.565778	645.5532715	0.32284	x	x	x	x	x	x	x	0.962236				
		Bka	402.4687035	402.4687035	63.13235	83	803.7276	121	1269.328619	606.4687035	0.303297	x	x	x	x	x	x	x	2210.792295				
Timur	Lurus	104.5629475	104.5629475	25.64752	34	4058.445	609	4188.655572	747.5629475		x	x	x	x	6.5	3900	1.05	0.925242	1	1	3888.86451		
	Total	830.584924	830.5849244	118.3731	156	6742.592	1013	7691.549969	1999.584922		x	x	x	x	10	6000	1.05	0.927614	1	1	5979.131859		
	BkiJT	264.2421415	264.2421415	6.999792	10	1098.967	165	1370.20925	439.2421415	0.23603	x	x	x	x	9	2100	1.05	0.926612	1	1	2176.84074		
	Bka	362.2392271	362.2392271	5.249844	7	656.2305	99	1023.719555	468.2392271	0.251609	x	x	x	x	4	2100	1.05	0.928329	1	1	3801.507154		
Barat	Lurus	122.496357	122.496357	178.4947	233	3981.132	598	4282.122651	953.496357		x	x	x	x	0.00000	2100	1.05	0.93	1	1	6006.550128		
	Total	748.9777256	748.9777256	190.7443	250	5736.329	862	6676.051456	1860.977726		x	x	x	x	10	6000	1.05	0.93	1	1	6006.550128		
	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	x	x	x	x	9	2100	1.05	0.92726	1	1	0.972308		
	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	x	x	x	x	4	2100	1.05	0.92726	1	1	2291.665813		
Utara	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452		x	x	x	x	4	2100	1.05	0.926491	1	1	2042.913158		
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248		x	x	x	x	17	4200	1.05	0.924625	1	1	4443.741108		
	BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108	x	x	x	x	9	2100	1.05	0.915586	1	1	0.972628		
	Bka	71	71	4	6	199	30	274	107	0.101134	x	x	x	x	4	2100	1.05	0.927933	1	1	2046.09186		
Selatan	Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770		x	x	x	x	4	2100	1.05	0.923674	1	1	4066.083223		
	Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058		x	x	x	x	17	4200	1.05	0.923674	1	1	4066.083223		
	BKJT								1481.795413														
	Waktu hilang total, HH Total, detik =	17		Waktu siklus pra penyesuaian, cbs=				detik								R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =		0.911	Q Total=				
		Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_{ij} =$				c=		132															

## TAHUN 2046

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L <sub>e</sub>	Arus jenuh, S									
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>		Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan S skr/jam					
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	Semua tipe pendekat				Arus jenuh disesuaikan S skr/jam				
		1.00		1.30		0.15								F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>					
		Kend/ jam	Terlindung	Kend/ jam	Terlindung	Kend/ jam	Terlindung	Kend/ jam	Terlindung					Kend/jam	m	S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>e</sub>	S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>BKi</sub> x F <sub>BKs</sub>					
		skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam					skr/jam								
Timur	BkiJT	323.5532715	323.5532715	29.59329	39	1880.419	283	2233.565778	645.5532715	0.32284	X	2	0.00309				1	0.948345				
	Bka	402.4687035	402.4687035	63.13235	83	803.7276	121	1269.328619	606.4687035	0.303297	X	1	0.00165	3.5	2100	1.05	0.929342	1	1	1.078857	1	2210.792295
	Lurus	104.5629475	104.5629475	25.64752	34	4058.445	609	4188.655572	747.5629475	X	X	9	0.01190	6.5	3900	1.05	0.925242	1	1	1	1	3788.86451
	Total	830.5849224	830.5849224	118.3731	156	6742.592	1013	7691.549969	1999.584922	X	X	12	0.00597	10	6000	1.05	0.927614	1	1	1	1	5979.131859
Barat	BkiJT	264.2421415	264.2421415	6.999792	10	1098.967	165	1370.20925	439.2421415	0.23603	X	9	0.02008								1	0.962236
	Bka	362.2392271	362.2392271	5.249844	7	656.2305	99	1023.719555	468.2392271	0.251609	X	4	0.00847	3.5	2100	1.05	0.926612	1	1	1	1	2176.84074
	Lurus	122.496357	122.496357	178.4947	233	3981.132	598	4282.122651	953.496357	X	X	4	0.00418	6.5	3900	1.05	0.928329	1	1	1	1	3801.507154
	Total	748.9777256	748.9777256	190.7443	250	5736.329	862	6676.051456	1860.977726	X	X	0.00000	10	6000	1.05	0.93	1	1	1	1	6006.550128	
Utara	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	X	9	0.04000								1	0.972308
	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	X	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1	1	2291.665813
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452	X	X	4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	2042.913158
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248	X	X	17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	4443.741108
Selatan	BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108	X	9	0.04737								1	0.972628
	Bka	71	71	4	6	199	30	274	107	0.101134	X	4	0.03604	3.5	2100	1.05	0.915586	1	1	1	1	2071.952093
	Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770	X	X	4	0.00517	3.5	2100	1.05	0.927933	1	1	1	1	2046.09186
	Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058	X	X	17	0.01581	7	4200	1.05	0.923674	1	1	1	1	4066.083223
BKJT		Waktu hilang total, HH Total, detik = 17								Waktu siklus pra penyesuaian, cbs= 343.0		detik		R <sub>AS</sub> = $\sum R_{Q/S}$ Kritis =				0.911	Q Total=			
		Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i =$								c= 132		detik										
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan					
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	Hi / c	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub> m	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub> skr	T <sub>Li</sub> det/skr	T <sub>Gi</sub> det/skr	T=T <sub>Li</sub> +T <sub>Gi</sub> det/skr	T x Q ekr.det					
606.4687	0.27432	0.2921	30	502.452794	1.20702	0.2	10.84071	23.45086	34.29158	48.1048831	274.8850462	1.38787		841.702		133.3538757	3.242272831	136.59615	82841.28909			
747.5629	0.19731	0.2101	30	861.10557	0.86814	0.2	6.969146	26.53591	33.50505	47.0666687	144.8205191	1.10010		822.397		80.25074593	3.804443744	84.05519	62836.54535			
1354.032	0.22646	0.2411	30	1358.8936	0.99642	0.2	5.444324	49.60346	55.04778	75.5030724	151.0061448	0.99789		1351.173		67.17599289	4.004124576	71.18012	96380.13197			
468.2392	0.21510	0.2290	30	494.736532	0.94644	0.2	5.550256	16.94193	22.49218	32.5296802	185.8838867	1.17906		552.081		92.48936416	3.650205038	96.13957	45016.31758			
953.4964	0.25082	0.2671	30	863.978899	1.10361	0.2	7.261417	35.89121	43.15263	59.8014692	184.0045207	1.11086		1059.201		84.46067138	3.783431004	88.24410	84140.43015			
1421.736	0.23670	0.2520	30	1365.12503	1.04147	0.2	5.903362	52.67642	58.57978	80.1653068	160.3306137	1.01135		1437.867		68.92100688	3.977834228	72.89884	103642.8764			
580	0.25309	0.2695	25	434.027616	1.33632	0.2	16.88877	23.21892	40.10768	55.7821424	318.7550992	1.69735		984.461		197.72921	2.637706201	200.36692	116212.8114			
452	0.22125	0.2356	25	386.915371	1.16821	0.2	9.341353	17.3009	26.64225	38.0077705	217.1872598	1.44678		653.946		142.033218	3.127191624	145.16041	65612.50514			
1032	0.23224	0.2473	25	841.617634	1.22621	0.2	11.64148	40.10822	51.7497	71.1496101	203.2846003	1.23083		1270.220		105.761138	3.549058363	109.31020	112808.1227			
107	0.05164	0.0550	30	470.898203	0.22723	0.2	0	3.288094	3.288094	7.18028452	41.03019724	0.75428		80.708		44.25098913	4.480026728	48.73102	5214.218697			
770	0.37633	0.4007	30	465.020877	1.65584	0.2	37.37554	33.77031	71.14585	96.7525265	552.87158	2.26793		1746.307		352.5009183	1.523048006	354.02397	272598.454			
877	0.21569	0.2297	30	924.109823	0.94902	0.2	6.114893	31.752	37.86689	52.824297	150.926563	1.05982		929.460		75.95697828	3.883143994	79.84012	70019.78723			
1481.795															0	6	6	6	8890.772478			
6166.56															Total jumlah kendaraan terhenti = 4989		Total tundaan = 391,742					
															Kend. terhenti rata-rata, PB, 0.81		Tundaan simpang rata-rata, det/skr = 63.5					

# TAHUN 2047

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif	Arus jenuh, S									
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKi</sub>	R <sub>BKa</sub>	Q <sub>KTB</sub>	R <sub>KTB</sub>		Faktor-faktor penyesuaian						Arus jenuh dasar S <sub>0</sub> skr/jam	Arus jenuh disesuaikan S skr/jam		
		ekr terlindung = 1.00		ekr terlindung = 1.30		ekr terlindung = 0.15		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )		Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P						
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )		F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>				
		Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/ jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam					S <sub>0</sub> = 600 x L <sub>E</sub>	S = S <sub>0</sub> x F <sub>HS</sub> x F <sub>UK</sub> x F <sub>G</sub> x F <sub>P</sub> x F <sub>Bki</sub> x F <sub>Bka</sub>								
										m														
Timur	BkiJT	323.5532715	323.5532715	29.59329	39	1880.419	283	2233.565778	645.5532715	0.32284	X	X	2	0.00309							1		0.948345	
	Bka	402.4687035	402.4687035	63.13235	83	803.7276	121	1269.328619	606.4687035		0.303297	X	1	0.00165	3.5	2100	1.05	0.929342	1	1	1	1.078857	1	2210.792295
	Lurus	104.5629475	104.5629475	25.64752	34	4058.445	609	4188.655572	747.5629475		X	X	9	0.01190	6.5	3900	1.05	0.925242	1	1	1	1	1	3788.86451
	Total	830.5849224	830.5849224	118.37331	156	6742.592	1013	7691.1549969	1999.584922		X	X	12	0.00597	10	6000	1.05	0.927614	1	1	1	1	1	5979.131859
Barat	BkiJT	264.2421415	264.2421415	6.999792	10	1098.967	165	1370.20925	439.2421415	0.23603	X	X	9	0.02008							1		0.962236	
	Bka	362.2392271	362.2392271	5.249844	7	656.23035	99	1023.719555	468.2392271		0.251609	X	4	0.00847	3.5	2100	1.05	0.926612	1	1	1	1.065418	1	2176.84074
	Lurus	122.496357	122.496357	178.49497	233	3981.132	598	4282.122651	953.496357		X	X	4	0.00418	6.5	3900	1.05	0.928329	1	1	1	1	1	3801.507154
	Total	748.9777256	748.9777256	190.7443	250	5736.329	862	6676.051456	1860.977726		X	X	0.00000	10	6000	1.05	0.93	1	1	1	1	1	6006.550128	
Utara	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	X	X	9	0.04000							1		0.972308	
	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580		0.464744	X	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1	1.120833	1	2291.665813
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452		X	X	4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	1	2042.913158
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248		X	X	17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	1	4443.741108
Selatan	BkiJT	150	150	0	0	202	31	352	181	0.17108	X	X	9	0.04737							1		0.972628	
	Bka	71	71	4	6	199	30	274	107		0.101134	X	4	0.03604	3.5	2100	1.05	0.915586	1	1	1	1.026295	1	2071.952093
	Lurus	483	483	2	3	1889	284	2374	770		X	X	4	0.00517	3.5	2100	1.05	0.927933	1	1	1	1	1	2046.09186
	Total	704	704	6	9	2290	345	3000	1058		X	X	17	0.01581	7	4200	1.05	0.923674	1	1	1	1	1	4066.083223
	BKJT								1481.795413															
Waktu hilang total, HH Total, detik =		17		Waktu siklus pra penyesuaian, cbs=		343.0		detik									$R_{AS} = \sum R_{Q/S} \text{ Kritis} =$	0.911	Q Total=					
				Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_1 + H_2 =$		c=		132		detik														
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Jumlah kendaraan antri								Panjang Antrian R <sub>H</sub>	Rasio kendaraan terhenti R <sub>KH</sub>	Jumlah kendaraan terhenti				Tundaan				
						N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>				N <sub>H</sub>			T <sub>Li</sub>	T <sub>Gi</sub>	T <sub>T</sub> =T <sub>Li</sub> +T <sub>Gi</sub>	Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total		
						Hi / c	skr	skr	skr				skr			det/skr	det/skr	det/skr						
	Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	Rf	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	$N_{Q2} = c \times \frac{(1-RH)}{(1-RH+Df)} \times \frac{Q}{3600}$								PA = N <sub>Q</sub> × $\frac{20}{L_m}$	$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_H}{Q \times c} \times 3600$	N <sub>H</sub> = Q × R <sub>KH</sub>	$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H+Df)} + \frac{N_Q \times 3600}{c}$	$T_g = (1 - R_{HB}) \times P_g \times 6 \times (R_{AH} \times \frac{c}{4})$					
606.4687	0.27432	0.2921		30	502.452794	1.20702	0.2	10.84071	23.45086	34.29158	48.1048831	274.8850462	1.38787			841.702		133.3538757	3.242272831	136.59615	82841.28909			
747.5629	0.19731	0.2101		30	861.10557	0.86814	0.2	6.969146	26.53591	33.50505	47.0666687	144.8205191	1.10010			822.397		80.25074593	3.804443744	84.05519	62836.54535			
1354.032	0.22646	0.2411		30	1358.8936	0.99642	0.2	5.444324	49.60346	55.04778	75.5030724	151.0061448	0.99789			1351.173		67.17599289	4.004124576	71.18012	96380.13197			
468.2392	0.21510	0.2290		30	494.736532	0.94644	0.2	5.550256	16.94193	22.49218	32.5296802	185.8838867	1.17906			552.081		92.48936416	3.650205038	96.13957	45016.31758			
953.4964	0.25082	0.2671		30	863.978899	1.10361	0.2	7.261417	35.89121	43.15263	59.8014692	184.0045207	1.11086			1059.201		84.46067138	3.783431004	88.24410	84140.43015			
1421.736	0.23670	0.2520		30	1365.12503	1.04147	0.2	5.903362	52.67642	58.57978	80.1653068	160.3306137	1.01135			1437.867		68.92100688	3.977834228	72.89884	103642.8764			
580	0.25309	0.2695		25	434.027616	1.33632	0.2	16.88877	23.21892	40.10768	55.7821424	318.7550992	1.69735			984.461		197.72921	2.637706201	200.36692	116212.81114			
452	0.22125	0.2356		25	386.915371	1.16821	0.2	9.341353	17.3009	26.64225	38.0077705	217.1872598	1.44678			653.946		142.033218	3.127191624	145.16041	65612.50514			
1032	0.23224	0.2473		25	841.617634	1.22621	0.2	11.64148	40.10822	51.7497	71.1496101	203.2846003	1.23083			1270.220		105.761138	3.549058363	109.31020	112808.1227			
107	0.05164	0.0550		30	470.898203	0.22723	0.2	0	3.288094	3.288094	7.18028452	41.03019724	0.75428			80.708		44.25098913	4.480026728	48.73102	5214.218697			
770	0.37633	0.4007		30	465.020877	1.65584	0.2	37.37554	33.77031	71.14585	96.7525265	552.87158	2.26793			1746.307		352.5009183	1.523048006	354.02397	272598.454			
877	0.21569	0.2297		30	924.109823	0.94902	0.2	6.114893	31.752	37.86689	52.824297	150.926563	1.05982			929.460		75.95697828	3.883143994	79.84012	70019.78723			
1481.795																0		6		6		8890.772478		
6166.56																								

## TAHUN 2048

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L <sub>e</sub> m	Arus jenuh, S											
		q <sub>KR</sub>		q <sub>KB</sub>		q <sub>SM</sub>		Q <sub>KBM</sub>		R <sub>BKI</sub>	R <sub>BKa</sub>		Arus jenuh dasar		Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan					
		ekr terlindung =		ekr terlindung		ekr terlindung =		Total arus kendaraan bermotor						S0	L <sub>e</sub>	F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>	S		
		1.00		1.30		0.15				Kend/jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Kend/jam						skr/jam	
		Kend/jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Terlindung skr/jam	Kend/jam	Terlindung skr/jam	Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (Q <sub>KTB</sub> / Q <sub>KBM</sub> )	F <sub>UK</sub>	F <sub>HS</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>Bka</sub>	F <sub>BKi</sub>	S
		BkiJT	323.5532715	323.5532715	29.59329	39	1880.419	283	2233.565778	645.5532715	0.32284	X	X	2	0.00309							1	0.948345	
Timur	Bka	402.4687035	402.4687035	63.13235	83	803.7276	121	1269.328619	606.4687035	0.303297	X	X	1	0.00165	3.5	2100	1.05	0.929342	1	1	1.078857	1	2210.792295	
	Lurus	104.5629475	104.5629475	25.64752	34	4058.445	609	4188.655572	747.5629475	X	X	X	9	0.01190	6.5	3900	1.05	0.925242	1	1	1	1	3788.86451	
	Total	830.5849224	830.5849224	118.3731	156	6742.592	1013	7691.549969	1999.584922	X	X	X	12	0.00597	10	6000	1.05	0.927614	1	1	1	1	5979.131859	
	BkiJT	264.2421415	264.2421415	6.999792	10	1098.967	165	1370.20925	439.2421415	0.23603	X	X	9	0.02008								1	0.962236	
Barat	Bka	362.2392271	362.2392271	5.249844	7	656.2305	99	1023.719555	468.2392271	0.251609	X	X	4	0.00847	3.5	2100	1.05	0.926612	1	1	1.065418	1	2176.84074	
	Lurus	122.496357	122.496357	178.4947	233	3981.132	598	4282.122651	953.496357	X	X	X	4	0.00418	6.5	3900	1.05	0.928329	1	1	1	1	3801.507154	
	Total	748.9777256	748.9777256	190.7443	250	5736.329	862	6676.051456	1860.977726	X	X	X	0.00000	10	6000	1.05	0.927614	1	1	1	1	6006.550128		
	BkiJT	139	139	4	6	472	71	615	216	0.17308	X	X	9	0.04000								1	0.972308	
Utara	Bka	294	294	18	24	1743	262	2055	580	0.464744	X	X	4	0.00685	3.5	2100	1.05	0.92726	1	1	1.120833	1	2291.665813	
	Lurus	260	260	32	42	999	150	1291	452	X	X	X	4	0.00877	3.5	2100	1.05	0.926491	1	1	1	1	2042.913158	
	Total	693	693	54	72	3214	483	3961	1248	X	X	X	17	0.01344	7	4200	1.05	0.924625	1	1	1	1	4443.741108	
	BKJT																							
Waktu hilang total, HH Total, detik =		Waktu siklus pra penyesuaian, cbs=		343.0		detik										R <sub>AS</sub> = Σ R <sub>Q/S</sub> Krisis =		0.911		Q Total=				
		Waktu siklus disesuaikan, $\Sigma H_i + H_t =$		c =		132		detik																
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R <sub>Q/S</sub>	Rasio Fase	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, skr/jam	Derajat kejemuhan	Rasio Hijau R <sub>H</sub>	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti			Tundaan								
Q skr/jam	R <sub>Q/S</sub> =Q/S	R <sub>f</sub>	H <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	D <sub>j</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q1</sub>	N <sub>Q2</sub>	N <sub>Q</sub>	N <sub>Q MAX</sub>	P <sub>A</sub>	R <sub>KH</sub>	N <sub>H</sub>	T <sub>Li</sub>	Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total						
											m			skr	det/skr					T <sub>G</sub>				
606.4687	0.27432	0.2921	30	502.452794	1.20702	0.2	10.84071	23.45086	34.29158	48.1048831	274.8850462	1.38787		841.702		133.3538757	3.24227831	136.59615	82841.28909					
747.5629	0.19731	0.2101	30	861.10557	0.86814	0.2	6.969146	26.53591	33.50505	47.0666687	144.8205191	1.10010		822.397		80.25074593	3.804443744	84.05519	62836.54535					
1354.032	0.22646	0.2411	30	1358.8936	0.99642	0.2	5.444324	49.60346	55.04778	75.5030724	151.0061448	0.99789		1351.173		67.17599289	4.004124576	71.18012	96380.13197					
468.2392	0.21510	0.2290	30	494.736532	0.94644	0.2	5.550256	16.94193	22.49218	32.5296802	185.8838867	1.17906		552.081		92.48936416	3.650205038	96.13957	45016.31758					
953.4964	0.25082	0.2671	30	863.978899	1.10361	0.2	7.261417	35.89121	43.15263	59.8014692	184.0045207	1.11086		1059.201		84.46067138	3.783431004	88.24410	84140.43015					
1421.736	0.23670	0.2520	30	1365.12503	1.04147	0.2	5.903362	52.67642	58.57978	80.1653068	160.3306137	1.01135		1437.867		68.92100688	3.977834228	72.89884	103642.8764					
580	0.25309	0.2695	25	434.027616	1.33632	0.2	16.88877	23.21892	40.10768	55.7821424	318.7550992	1.69735		984.461		197.72921	2.637706201	200.36692	116212.8114					
452	0.22125	0.2356	25	386.915371	1.16821	0.2	9.341353	17.3009	26.64225	38.0077705	217.1872598	1.44678		653.946		142.033218	3.127191624	145.16041	65612.50514					
1032	0.23224	0.2473	25	841.617634	1.22621	0.2	11.64148	40.10822	51.7497	71.1496101	203.2846003	1.23083		1270.220		105.761138	3.549058363	109.31020	112808.1227					
107	0.05164	0.0550	30	470.898203	0.22723	0.2	0	3.288094	3.288094	7.18024852	41.03019724	0.75428		80.708		44.25098913	4.480026728	48.73102	5214.218697					
770	0.37633	0.4007	30	465.020877	1.65584	0.2	37.37554	33.77031	71.14585	96.7525265	552.87158	2.26793		1746.307		352.5009183	1.523048006	354.02397	272598.454					
877	0.21569	0.2297	30	924.109823	0.94902	0.2	6.114893	31.752	37.86689	52.824297	150.926563	1.05982		929.460		75.95697828	3.883143994	79.84012	70019.78723					
1481.795																0	6	6	6	6	8890.772478			
6166.56																Total jumlah kendaraan terhenti =	4989	Total tundaan =	391,742					
																Kend. terhenti rata-rata, PB,	0.81	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	63.5					

TAHUN 2049

TAHUN 2050

## Lampiran 4 Hasil Perhitungan Komponen BOK

### 1. Harga Komponen BOK dari Tahun ke Tahun

Tahun	GOLONGAN I					GOLONGAN II					GOLONGAN III				
	Harga Mobil Toyota Avanza 1.3 E AT	Pertalite	oli TMO Full Synthetic	Ban Bridgestone 250 OEM	Mekanik	FUSO FE 71 L 110 PS	Solar	Oli Diesel - TOP 1	Dunlop DR2 7.50-16 14PR	Mekanik	Fuso FN 517 ML2 (6x2)	Solar	Oli Diesel - TOP 1	Michelin Agilis HD 7.50R16	Mekanik
2019	Rp 202,300,000	Rp 7,650	Rp 125,000	Rp 616,165	Rp 20,000	Rp 303,000,000	Rp 5,150	Rp 330,000	Rp 1,519,000	Rp 20,000	Rp 731,500,000	Rp 5,150	Rp 330,000	Rp 2,514,000	Rp 20,000
2020	Rp 211,398,434	Rp 7,994	Rp 130,622	Rp 643,877	Rp 20,899	Rp 316,627,412	Rp 5,382	Rp 344,842	Rp 1,587,317	Rp 20,899	Rp 764,399,180	Rp 5,382	Rp 344,842	Rp 2,627,067	Rp 20,899
2021	Rp 220,906,069	Rp 8,354	Rp 136,497	Rp 672,835	Rp 21,839	Rp 330,867,715	Rp 5,624	Rp 360,351	Rp 1,658,706	Rp 21,839	Rp 798,778,000	Rp 5,624	Rp 360,351	Rp 2,745,219	Rp 21,839
2022	Rp 230,841,309	Rp 8,729	Rp 142,636	Rp 703,096	Rp 22,822	Rp 345,748,476	Rp 5,877	Rp 376,558	Rp 1,733,307	Rp 22,822	Rp 834,703,005	Rp 5,877	Rp 376,558	Rp 2,868,685	Rp 22,822
2023	Rp 241,223,387	Rp 9,122	Rp 149,051	Rp 734,718	Rp 23,848	Rp 361,298,499	Rp 6,141	Rp 393,493	Rp 1,811,262	Rp 23,848	Rp 872,243,736	Rp 6,141	Rp 393,493	Rp 2,997,704	Rp 23,848
2024	Rp 252,072,398	Rp 9,532	Rp 155,754	Rp 767,762	Rp 24,921	Rp 377,547,883	Rp 6,417	Rp 411,191	Rp 1,892,724	Rp 24,921	Rp 911,472,859	Rp 6,417	Rp 411,191	Rp 3,132,526	Rp 24,921
2025	Rp 263,409,343	Rp 9,961	Rp 162,759	Rp 802,292	Rp 26,041	Rp 394,528,082	Rp 6,706	Rp 429,684	Rp 1,977,849	Rp 26,041	Rp 952,466,311	Rp 6,706	Rp 429,684	Rp 3,273,411	Rp 26,041
2026	Rp 275,256,167	Rp 10,409	Rp 170,079	Rp 838,375	Rp 27,213	Rp 412,271,965	Rp 7,007	Rp 449,009	Rp 2,066,802	Rp 27,213	Rp 995,303,441	Rp 7,007	Rp 449,009	Rp 3,420,633	Rp 27,213
2027	Rp 287,635,801	Rp 10,877	Rp 177,728	Rp 876,081	Rp 28,437	Rp 430,813,879	Rp 7,322	Rp 469,203	Rp 2,159,757	Rp 28,437	Rp 1,040,067,169	Rp 7,322	Rp 469,203	Rp 3,574,476	Rp 28,437
2028	Rp 300,572,208	Rp 11,366	Rp 185,722	Rp 915,482	Rp 29,715	Rp 450,189,714	Rp 7,652	Rp 490,306	Rp 2,256,892	Rp 29,715	Rp 1,086,844,144	Rp 7,652	Rp 490,306	Rp 3,735,237	Rp 29,715
2029	Rp 314,090,430	Rp 11,877	Rp 194,075	Rp 956,656	Rp 31,052	Rp 470,436,976	Rp 7,996	Rp 512,357	Rp 2,358,395	Rp 31,052	Rp 1,135,724,911	Rp 7,996	Rp 512,357	Rp 3,903,230	Rp 31,052
2030	Rp 328,216,633	Rp 12,412	Rp 202,803	Rp 999,682	Rp 32,449	Rp 491,594,859	Rp 8,355	Rp 535,400	Rp 2,464,464	Rp 32,449	Rp 1,186,804,089	Rp 8,355	Rp 535,400	Rp 4,078,777	Rp 32,449
2031	Rp 342,978,162	Rp 12,970	Rp 211,924	Rp 1,044,642	Rp 33,908	Rp 513,704,316	Rp 8,731	Rp 559,480	Rp 2,575,303	Rp 33,908	Rp 1,240,180,551	Rp 8,731	Rp 559,480	Rp 4,262,220	Rp 33,908
2032	Rp 358,403,590	Rp 13,553	Rp 221,456	Rp 1,091,625	Rp 35,433	Rp 536,808,144	Rp 9,124	Rp 584,643	Rp 2,691,127	Rp 35,433	Rp 1,295,957,616	Rp 9,124	Rp 584,643	Rp 4,453,913	Rp 35,433
2033	Rp 374,522,775	Rp 14,163	Rp 231,415	Rp 1,140,721	Rp 37,026	Rp 560,951,067	Rp 9,534	Rp 610,937	Rp 2,812,161	Rp 37,026	Rp 1,354,243,253	Rp 9,534	Rp 610,937	Rp 4,654,228	Rp 37,026
2034	Rp 391,366,920	Rp 14,800	Rp 241,823	Rp 1,192,025	Rp 38,692	Rp 586,179,817	Rp 9,963	Rp 638,414	Rp 2,938,637	Rp 38,692	Rp 1,415,150,283	Rp 9,963	Rp 638,414	Rp 4,863,551	Rp 38,692
2035	Rp 408,968,630	Rp 15,465	Rp 252,699	Rp 1,245,636	Rp 40,432	Rp 612,543,228	Rp 10,411	Rp 667,126	Rp 3,070,803	Rp 40,432	Rp 1,478,796,605	Rp 10,411	Rp 667,126	Rp 5,082,289	Rp 40,432
2036	Rp 427,361,976	Rp 16,161	Rp 264,064	Rp 1,301,658	Rp 42,250	Rp 640,092,332	Rp 10,879	Rp 697,130	Rp 3,208,912	Rp 42,250	Rp 1,545,305,417	Rp 10,879	Rp 697,130	Rp 5,310,865	Rp 42,250
2037	Rp 446,582,562	Rp 16,888	Rp 275,941	Rp 1,360,200	Rp 44,151	Rp 668,880,457	Rp 11,369	Rp 728,484	Rp 3,353,232	Rp 44,151	Rp 1,614,805,459	Rp 11,369	Rp 728,484	Rp 5,549,721	Rp 44,151
2038	Rp 466,667,593	Rp 17,647	Rp 288,351	Rp 1,421,375	Rp 46,136	Rp 698,963,326	Rp 11,880	Rp 761,247	Rp 3,504,044	Rp 46,136	Rp 1,687,431,264	Rp 11,880	Rp 761,247	Rp 5,799,319	Rp 46,136
2039	Rp 487,655,948	Rp 18,441	Rp 301,320	Rp 1,485,302	Rp 48,211	Rp 730,399,171	Rp 12,414	Rp 795,484	Rp 3,661,638	Rp 48,211	Rp 1,763,323,410	Rp 12,414	Rp 795,484	Rp 6,060,144	Rp 48,211
2040	Rp 509,588,253	Rp 19,270	Rp 314,872	Rp 1,552,103	Rp 50,379	Rp 763,248,841	Rp 12,973	Rp 831,261	Rp 3,826,320	Rp 50,379	Rp 1,842,628,803	Rp 12,973	Rp 831,261	Rp 6,332,698	Rp 50,379
2041	Rp 532,506,962	Rp 20,137	Rp 329,033	Rp 1,621,909	Rp 52,645	Rp 797,575,924	Rp 13,556	Rp 868,647	Rp 3,998,409	Rp 52,645	Rp 1,925,500,952	Rp 13,556	Rp 868,647	Rp 6,617,511	Rp 52,645
2042	Rp 556,456,439	Rp 21,042	Rp 343,831	Rp 1,694,854	Rp 55,013	Rp 833,446,866	Rp 14,166	Rp 907,714	Rp 4,178,237	Rp 55,013	Rp 2,012,100,272	Rp 14,166	Rp 907,714	Rp 6,915,133	Rp 55,013
2043	Rp 581,483,043	Rp 21,989	Rp 359,295	Rp 1,771,080	Rp 57,487	Rp 870,931,102	Rp 14,803	Rp 948,539	Rp 4,366,153	Rp 57,487	Rp 2,102,594,393	Rp 14,803	Rp 948,539	Rp 7,226,141	Rp 57,487
2044	Rp 607,635,217	Rp 22,978	Rp 375,454	Rp 1,850,734	Rp 60,073	Rp 910,101,190	Rp 15,469	Rp 991,199	Rp 4,562,520	Rp 60,073	Rp 2,197,158,483	Rp 15,469	Rp 991,199	Rp 7,551,137	Rp 60,073
2045	Rp 634,963,584	Rp 24,011	Rp 392,340	Rp 1,933,971	Rp 62,774	Rp 951,032,950	Rp 16,164	Rp 1,035,778	Rp 4,767,720	Rp 62,774	Rp 2,295,975,588	Rp 16,164	Rp 1,035,778	Rp 7,890,749	Rp 62,774
2046	Rp 663,521,043	Rp 25,091	Rp 409,986	Rp 2,020,951	Rp 65,598	Rp 993,805,615	Rp 16,891	Rp 1,082,363	Rp 4,982,148	Rp 65,598	Rp 2,399,236,989	Rp 16,891	Rp 1,082,363	Rp 8,245,635	Rp 65,598
2047	Rp 693,362,872	Rp 26,220	Rp 428,425	Rp 2,111,843	Rp 68,548	Rp 1,038,501,979	Rp 17,651	Rp 1,131,042	Rp 5,206,219	Rp 68,548	Rp 2,507,142,566	Rp 17,651	Rp 1,131,042	Rp 8,616,482	Rp 68,548
2048	Rp 724,546,837	Rp 27,399	Rp 447,693	Rp 2,206,824	Rp 71,631	Rp 1,085,208,560	Rp 18,445	Rp 1,181,910	Rp 5,440,369	Rp 71,631	Rp 2,619,901,193	Rp 18,445	Rp 1,181,910	Rp 9,004,008	Rp 71,631
2049	Rp 757,133,299	Rp 28,631	Rp 467,828	Rp 2,306,075	Rp 74,853	Rp 1,134,015,767	Rp 19,275	Rp 1,235,067	Rp 5,685,049	Rp 74,853	Rp 2,737,731,133	Rp 19,275	Rp 1,235,067	Rp 9,408,962	Rp 74,853
2050	Rp 791,185,336	Rp 29,919	Rp 488,869	Rp 2,409,791	Rp 78,219	Rp 1,185,018,076	Rp 20,141	Rp 1,290,614	Rp 5,940,734	Rp 78,219	Rp 2,860,860,470	Rp 20,141	Rp 1,290,614	Rp 9,832,130	Rp 78,219

## 2. Bahan Bakar

### a. Without Project

DARI ARAH TIMUR												DARI ARAH BARAT																			
Tahun	Kecepatan (km/jam)	DJ	kl	[1+(kk+kl+kr)]	Konsumi BBM Dasar (lt/1000 Km)				Konsumi BBM (Rp/1000 Km)				Tahun	Kecepatan (km/jam)	DJ	kl	[1+(kk+kl+kr)]	Konsumi BBM Dasar (lt/1000 Km)				Konsumi BBM (Rp/1000 Km)									
					Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III					Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III								
2019	34	0.92	0.253	1.688	70.3208	159.300	204.496	Rp 908.066,4	Rp 1.384.825,2	Rp 1.777.728,1	Rp 1.649.691	Rp 211.418	Rp 981.022,5	Rp 1.496.084,8	Rp 1.920.554,4	2019	30,00	0,99	0,253	1.688	75.308	170.597	218.999	Rp 972.467,3	Rp 1.483.037,9	Rp 1.903.805,8	Rp 1.034.944,4	Rp 1.578.317,1	Rp 2.026.117,7		
2020	32	0.96	0.253	1.688	72.7008	164.691	223.038	Rp 1.081.490,9	Rp 1.649.301,9	Rp 2.117.242,2	Rp 1.723.479,2	Rp 2.212.465,1	Rp 1.130.130,9	Rp 223.038	Rp 1.230.130,9	Rp 1.723.479,2	Rp 2.212.465,1	2020	29,00	1,03	0,253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.081.490,9	Rp 1.649.301,9	Rp 2.117.242,2	Rp 1.130.130,9	Rp 1.723.479,2	Rp 2.212.465,1
2021	29	1,00	0.253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.180.958,5	Rp 1.800.992,6	Rp 2.311.970,6	Rp 1.180.958,5	Rp 223.038	Rp 1.234.072,1	Rp 1.881.992,1	Rp 2.415.951,4	2021	29,00	1,07	0,253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.180.958,5	Rp 1.800.992,6	Rp 2.311.970,6	Rp 1.180.958,5	Rp 1.234.072,1	Rp 1.881.992,1		
2022	29	1,04	0.253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.289.574,4	Rp 1.996.634,6	Rp 2.524.808,7	Rp 1.289.574,4	Rp 223.038	Rp 1.347.573,0	Rp 2.055.089,9	Rp 2.638.152,9	2022	29,00	1,11	0,253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.289.574,4	Rp 1.996.634,6	Rp 2.524.808,7	Rp 1.289.574,4	Rp 1.347.573,0	Rp 2.055.089,9		
2023	29	1,08	0.253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.347.573,0	Rp 2.055.089,9	Rp 2.638.152,9	Rp 1.347.573,0	Rp 223.038	Rp 1.408.180,0	Rp 2.147.511,3	Rp 2.756.803,7	2023	29,00	1,16	0,253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.347.573,0	Rp 2.055.089,9	Rp 2.638.152,9	Rp 1.347.573,0	Rp 1.408.180,0	Rp 2.147.511,3		
2024	29	1,12	0.253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.408.180,0	Rp 2.147.511,3	Rp 2.756.803,7	Rp 1.408.180,0	Rp 223.038	Rp 1.467.119,9	Rp 2.169.119,9	Rp 2.876.803,7	2024	29,00	1,20	0,253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.467.119,9	Rp 2.169.119,9	Rp 2.876.803,7	Rp 1.467.119,9	Rp 1.524.072,1	Rp 2.145.951,4		
2025	29	1,17	0.253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.467.119,9	Rp 2.169.119,9	Rp 2.876.803,7	Rp 1.467.119,9	Rp 223.038	Rp 1.524.072,1	Rp 1.881.992,1	Rp 2.415.951,4	2025	29,00	1,25	0,253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.524.072,1	Rp 1.881.992,1	Rp 2.415.951,4	Rp 1.524.072,1	Rp 1.881.992,1	Rp 2.415.951,4		
2026	29	1,22	0.253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.524.072,1	Rp 1.881.992,1	Rp 2.415.951,4	Rp 1.524.072,1	Rp 223.038	Rp 1.589.559,3	Rp 2.045.874,4	Rp 2.756.803,7	2026	29,00	1,30	0,253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.589.559,3	Rp 2.045.874,4	Rp 2.756.803,7	Rp 1.589.559,3	Rp 1.589.559,3	Rp 2.045.874,4		
2027	29	1,27	0.253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.589.559,3	Rp 2.045.874,4	Rp 2.756.803,7	Rp 1.589.559,3	Rp 223.038	Rp 1.649.301,9	Rp 2.117.242,2	Rp 2.756.803,7	2027	29,00	1,36	0,253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.649.301,9	Rp 2.117.242,2	Rp 2.756.803,7	Rp 1.649.301,9	Rp 1.723.479,2	Rp 2.212.465,1		
2028	29	1,32	0.253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.649.301,9	Rp 2.117.242,2	Rp 2.756.803,7	Rp 1.649.301,9	Rp 223.038	Rp 1.708.574,4	Rp 2.187.119,9	Rp 2.876.803,7	2028	29,00	1,41	0,253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.708.574,4	Rp 2.187.119,9	Rp 2.876.803,7	Rp 1.708.574,4	Rp 1.767.119,9	Rp 2.145.951,4		
2029	29	1,37	0.253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.708.574,4	Rp 2.187.119,9	Rp 2.876.803,7	Rp 1.708.574,4	Rp 223.038	Rp 1.767.119,9	Rp 2.145.951,4	Rp 2.876.803,7	2029	29,00	1,47	0,253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.767.119,9	Rp 2.145.951,4	Rp 2.876.803,7	Rp 1.767.119,9	Rp 1.824.176,5	Rp 2.010.354,3		
2030	29	1,43	0.253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.767.119,9	Rp 2.145.951,4	Rp 2.876.803,7	Rp 1.767.119,9	Rp 223.038	Rp 1.824.176,5	Rp 2.010.354,3	Rp 2.876.803,7	2030	29,00	1,53	0,253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.824.176,5	Rp 2.010.354,3	Rp 2.876.803,7	Rp 1.824.176,5	Rp 1.881.992,1	Rp 2.145.951,4		
2031	29	1,49	0.253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.824.176,5	Rp 2.010.354,3	Rp 2.876.803,7	Rp 1.824.176,5	Rp 223.038	Rp 1.881.992,1	Rp 2.145.951,4	Rp 2.876.803,7	2031	29,00	1,59	0,253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.881.992,1	Rp 2.145.951,4	Rp 2.876.803,7	Rp 1.881.992,1	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7		
2032	29	1,54	0.253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.881.992,1	Rp 2.145.951,4	Rp 2.876.803,7	Rp 1.881.992,1	Rp 223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	2032	29,00	1,66	0,253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	Rp 1.941.471,7	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7		
2033	29	1,61	0.253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	Rp 1.941.471,7	Rp 223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	2033	29,00	1,72	0,253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	Rp 1.941.471,7	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7		
2034	29	1,67	0.253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	Rp 1.941.471,7	Rp 223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	2034	29,00	1,79	0,253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	Rp 1.941.471,7	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7		
2035	29	1,74	0.253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	Rp 1.941.471,7	Rp 223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	2035	29,00	1,87	0,253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	Rp 1.941.471,7	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7		
2036	29	1,81	0.253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	Rp 1.941.471,7	Rp 223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	2036	29,00	1,94	0,253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	Rp 1.941.471,7	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7		
2037	29	1,89	0.253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	Rp 1.941.471,7	Rp 223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	2037	29,00	2,02	0,253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	Rp 1.941.471,7	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7		
2038	29	1,96	0.253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	Rp 1.941.471,7	Rp 223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	2038	29,00	2,10	0,253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	Rp 1.941.471,7	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7		
2039	29	2,04	0.253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	Rp 1.941.471,7	Rp 223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	2039	29,00	2,19	0,253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	Rp 1.941.471,7	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7		
2040	29	2,13	0.253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	Rp 1.941.471,7	Rp 223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	2040	29,00	2,30	0.253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	Rp 1.941.471,7	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7		
2041	29	2,18	0.253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	Rp 1.941.471,7	Rp 223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	2041	29,00	2,47	0.253	1.688	76.6968	173.744	223.038	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7	Rp 2.876.803,7	Rp 1.941.471,7	Rp 1.941.471,7	Rp 2.070.803,7		
2042	29	2,30	0.253	1.688	76.6968																										

**a. With Project**

DARI ARAH TIMUR											DARI ARAH BARAT										
Tahun	Kecepatan (km/jam)	DJ	kl	[1+(kk+kl+kr)]	Konsumsi BBM Dasar (lt/1000 Km)			Konsumsi BBM (Rp/1000 Km)			Tahun	Kecepatan (km/jam)	DJ	kl	[1+(kk+kl+kr)]	Konsumsi BBM Dasar (lt/1000 Km)			Konsumsi BBM (Rp/1000 Km)		
					Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III						Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	34	0.92	0.253	1.688	70.3208	159.300	204.496	Rp 908,066,6	Rp 1,384,825,2	Rp 1,777,728,1	2019	30	0.99	0.253	1.688	75.308	170.597	218.999	Rp 972,467,3	Rp 1,483,037,9	Rp 1,903,805,8
2020	40	0.63	0.185	1.62	64.544	146.213	187.697	Rp 835,869,0	Rp 1,274,722,0	Rp 1,636,386,4	2020	40	0.69	0.185	1.62	64.544	146.213	187.697	Rp 835,869,0	Rp 1,274,722,0	Rp 1,636,386,4
2021	40	0.66	0.185	1.62	64.544	146.213	187.697	Rp 873,462,2	Rp 1,332,052,6	Rp 1,709,982,8	2021	40	0.71	0.185	1.62	64.544	146.213	187.697	Rp 873,462,2	Rp 1,332,052,6	Rp 1,709,982,8
2022	40	0.69	0.185	1.62	64.544	146.213	187.697	Rp 912,746,1	Rp 1,391,961,6	Rp 1,786,889,2	2022	40	0.74	0.185	1.62	64.544	146.213	187.697	Rp 912,746,1	Rp 1,391,961,6	Rp 1,786,889,2
2023	40	0.70	0.185	1.62	64.544	146.213	187.697	Rp 953,796,8	Rp 1,454,565,0	Rp 1,867,254,5	2023	38	0.79	0.185	1.62	66.2424	150,061	192,636	Rp 978,894,8	Rp 1,492,840,2	Rp 1,916,389,1
2024	40	0.72	0.185	1.62	64.544	146.213	187.697	Rp 996,693,8	Rp 1,519,984,0	Rp 1,951,234,5	2024	37	0.82	0.253	1.688	67,1768	152,178	195,353	Rp 1,080,892,7	Rp 1,648,389,6	Rp 2,116,071,1
2025	40	0.74	0.185	1.62	64.544	146.213	187.697	Rp 1,041,520,0	Rp 1,588,345,2	Rp 2,038,990,9	2025	36	0.84	0.253	1.688	68,168	154,423	198,236	Rp 1,146,171,8	Rp 1,747,941,9	Rp 2,243,868,4
2026	40	0.77	0.185	1.62	64.544	146.213	187.697	Rp 1,088,362,3	Rp 1,659,780,9	Rp 2,130,694,4	2026	33	0.89	0.253	1.688	71,4824	161,931	207,874	Rp 1,255,953,3	Rp 1,915,364,6	Rp 2,458,792,3
2027	40	0.80	0.185	1.62	64.544	146.213	187,697	Rp 1,157,311,4	Rp 1,734,429,5	Rp 2,22,532,3	2027	32	0.91	0.253	1.688	72,7008	164,691	211,418	Rp 1,334,812,1	Rp 2,035,623,2	Rp 2,613,708,9
2028	39	0.81	0.253	1.688	65,3648	148,073	190,084	Rp 1,254,095,9	Rp 1,912,529,0	Rp 2,455,152,2	2028	31	0.94	0.253	1.688	73,976	167,580	215,126	Rp 1,419,311,3	Rp 2,164,486,8	Rp 2,778,595,5
2029	38	0.84	0.253	1.688	66,2424	150,061	192,636	Rp 1,328,093,8	Rp 2,025,377,7	Rp 2,600,018,4	2029	30,5	0.95	0.253	1.688	74,6349	169,073	217,042	Rp 1,496,355,1	Rp 2,281,980,5	Rp 2,929,424,6
2030	37	0.87	0.253	1.688	67,1768	152,178	195,353	Rp 1,407,401,1	Rp 2,146,323,4	Rp 2,755,278,8	2030	30	0.97	0.253	1.688	75,308	170,597	219,999	Rp 1,577,755,5	Rp 2,406,118,2	Rp 3,088,782,7
2031	36	0.90	0.253	1.688	68,168	154,423	198,236	Rp 1,492,399,2	Rp 2,275,947,7	Rp 2,91,680,2	2031	29,5	0.98	0.253	1.688	75,9953	172,154	209,998	Rp 1,663,762,0	Rp 2,537,280,4	Rp 3,257,158,3
2032	34	0.93	0.253	1.688	70,3208	159,300	204,496	Rp 1,608,770,7	Rp 2,453,417,3	Rp 3,149,501,4	2032	29	1.00	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 1,754,638,2	Rp 2,675,869,1	Rp 3,435,067,3
2033	31	0.95	0.253	1.688	73,976	167,580	215,126	Rp 1,768,508,2	Rp 2,697,021,1	Rp 3,462,220,6	2033	29	1.00	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 1,833,553,0	Rp 2,796,216,2	Rp 3,589,559,3
2034	30	0.97	0.253	1.688	75,308	170,597	219,999	Rp 1,881,322,4	Rp 2,869,065,7	Rp 3,683,077,7	2034	29	1.00	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 1,916,017,0	Rp 2,921,975,9	Rp 3,750,999,6
2035	29	1.01	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 2,002,189,8	Rp 3,053,391,6	Rp 3,919,700,6	2035	29	1.00	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 2,002,189,8	Rp 3,053,391,6	Rp 3,919,700,6
2036	29	1.01	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 2,092,238,2	Rp 3,100,717,8	Rp 4,095,989,0	2036	29	1.00	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 2,092,238,2	Rp 3,100,717,8	Rp 4,095,989,0
2037	29	1.01	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 2,186,336,5	Rp 3,334,220,1	Rp 4,280,205,9	2037	29	1.00	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 2,186,336,5	Rp 3,334,220,1	Rp 4,280,205,9
2038	29	1.01	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 2,284,666,9	Rp 3,484,176,5	Rp 4,472,708,0	2038	29	1.00	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 2,284,666,9	Rp 3,484,176,5	Rp 4,472,708,0
2039	29	1.01	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 2,387,419,7	Rp 3,640,877,2	Rp 4,673,867,8	2039	29	1.00	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 2,387,419,7	Rp 3,640,877,2	Rp 4,673,867,8
2040	29	1.01	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 2,494,793,7	Rp 3,804,625,5	Rp 4,884,074,8	2040	29	1.00	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 2,494,793,7	Rp 3,804,625,5	Rp 4,884,074,8
2041	29	1.01	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 2,606,997,0	Rp 3,975,738,4	Rp 5,103,735,9	2041	29	1.00	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 2,606,997,0	Rp 3,975,738,4	Rp 5,103,735,9
2042	29	1.01	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 2,724,246,6	Rp 4,154,547,0	Rp 5,333,276,2	2042	29	1.00	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 2,724,246,6	Rp 4,154,547,0	Rp 5,333,276,2
2043	29	1.01	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 2,846,769,4	Rp 4,341,397,6	Rp 5,573,140,0	2043	29	1.00	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 2,846,769,4	Rp 4,341,397,6	Rp 5,573,140,0
2044	29	1.01	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 2,974,802,8	Rp 4,536,651,8	Rp 5,823,791,8	2044	29	1.00	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 2,974,802,8	Rp 4,536,651,8	Rp 5,823,791,8
2045	29	1.01	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 3,108,594,4	Rp 4,740,687,5	Rp 6,085,716,6	2045	29	1.00	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 3,108,594,4	Rp 4,740,687,5	Rp 6,085,716,6
2046	29	1.01	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 3,248,403,3	Rp 4,953,899,7	Rp 6,359,421,4	2046	29	1.00	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 3,248,403,3	Rp 4,953,899,7	Rp 6,359,421,4
2047	29	1.01	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 3,394,500,1	Rp 5,176,701,1	Rp 6,645,436,1	2047	29	1.00	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 3,394,500,1	Rp 5,176,701,1	Rp 6,645,436,1
2048	29	1.01	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 3,547,167,6	Rp 5,409,523,0	Rp 6,944,314,3	2048	29	1.00	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 3,547,167,6	Rp 5,409,523,0	Rp 6,944,314,3
2049	29	1.01	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 3,706,701,3	Rp 6,552,816,1	Rp 7,256,634,5	2049	29	1.00	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 3,706,701,3	Rp 6,552,816,1	Rp 7,256,634,5
2050	29	1.01	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 3,873,410,0	Rp 5,907,051,2	Rp 7,583,001,3	2050	29	1.05	0.253	1.688	76,6968	173,744	223,038	Rp 3,873,410,0	Rp 5,907,051,2	Rp 7,583,001,3
DARI ARAH UTARA											DARI ARAH SELATAN										
Tahun	Kecepatan (km/jam)	DJ	kl	[1+(kk+kl+kr)]	Konsumsi BBM Dasar (lt/1000 Km)			Konsumsi BBM (Rp/1000 Km)			Tahun	Kecepatan (km/jam)	DJ	kl	[1+(kk+kl+kr)]	Konsumsi BBM Dasar (lt/1000 Km)			Konsumsi BBM (Rp/1000 Km)		
Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	
2019	28	1.36	0.253	1.688	78,1424	177,018	227,242	Rp 1,009,068,4	Rp 1,538,855,7	Rp 1,975,460,2	2019	28	1.05	0.253	1.688	78,1424	177,018	227,242	Rp 1,009,068,4	Rp 1,538,855,7	Rp 1,975,460,2
2020	28	1.36	0.253	1.688	78,1424	177,018	227,242	Rp 1,054,451,2	Rp 1,608,065,7	Rp 2,026,304,306,4	2										

c. Underpass With Project

Tahun	Kecepatan (km/jam)	DARI TIMUR					
		Konsumsi BBM Dasar (lt/1000 Km)			Konsumsi BBM (Rp/1000 Km)		
		Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019							
2020	40	0.37	0.05	1.485	64.544	146.213	187.697
2021	40	0.38	0.05	1.485	64.544	146.213	187.697
2022	40	0.40	0.05	1.485	64.544	146.213	187.697
2023	40	0.42	0.05	1.485	64.544	146.213	187.697
2024	40	0.43	0.05	1.485	64.544	146.213	187.697
2025	40	0.45	0.05	1.485	64.544	146.213	187.697
2026	40	0.47	0.05	1.485	64.544	146.213	187.697
2027	40	0.49	0.05	1.485	64.544	146.213	187.697
2028	40	0.51	0.05	1.485	64.544	146.213	187.697
2029	40	0.53	0.05	1.485	64.544	146.213	187.697
2030	40	0.55	0.05	1.485	64.544	146.213	187.697
2031	40	0.58	0.05	1.485	64.544	146.213	187.697
2032	40	0.60	0.185	1.62	64.544	146.213	187.697
2033	40	0.63	0.185	1.62	64.544	146.213	187.697
2034	40	0.65	0.185	1.62	64.544	146.213	187.697
2035	40	0.68	0.185	1.62	64.544	146.213	187.697
2036	40	0.71	0.185	1.62	64.544	146.213	187.697
2037	40	0.74	0.185	1.62	64.544	146.213	187.697
2038	40	0.77	0.185	1.62	64.544	146.213	187.697
2039	40	0.80	0.253	1.688	64.544	146.213	187.697
2040	40	0.84	0.253	1.688	64.544	146.213	187.697
2041	40	0.87	0.253	1.688	64.544	146.213	187.697
2042	38	0.91	0.253	1.688	66.2424	150.061	192.636
2043	36	0.95	0.253	1.688	68.168	154.423	198.236
2044	33	0.99	0.253	1.688	71.4824	161.931	207.874
2045	32	1.00	0.253	1.688	72.7008	164.691	211.418
2046	32	1.00	0.253	1.688	72.7008	164.691	211.418
2047	32	1.00	0.253	1.688	72.7008	164.691	211.418
2048	32	1.00	0.253	1.688	72.7008	164.691	211.418
2049	32	1.00	0.253	1.688	72.7008	164.691	211.418
2050	32	1.00	0.253	1.688	72.7008	164.691	211.418

Tahun	Kecepatan (km/jam)	DARI BARAT					
		Konsumsi BBM Dasar (lt/1000 Km)			Konsumsi BBM (Rp/1000 Km)		
		Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019							
2020	40	0.50	0.05	1.485	64.544	146.213	187.697
2021	40	0.52	0.05	1.485	64.544	146.213	187.697
2022	40	0.55	0.05	1.485	64.544	146.213	187.697
2023	40	0.57	0.05	1.485	64.544	146.213	187.697
2024	40	0.60	0.05	1.485	64.544	146.213	187.697
2025	40	0.63	0.185	1.62	64.544	146.213	187.697
2026	40	0.66	0.185	1.62	64.544	146.213	187.697
2027	40	0.69	0.185	1.62	64.544	146.213	187.697
2028	40	0.72	0.185	1.62	64.544	146.213	187.697
2029	40	0.76	0.185	1.62	64.544	146.213	187.697
2030	40	0.79	0.185	1.62	64.544	146.213	187.697
2031	40	0.83	0.253	1.688	64.544	146.213	187.697
2032	40	0.87	0.253	1.688	64.544	146.213	187.697
2033	38	0.92	0.253	1.688	66.2424	150.061	192.636
2034	35	0.96	0.253	1.688	69.216	156.797	201.284
2035	32	1.00	0.253	1.688	72.7008	164.691	211.418
2036	32	1.00	0.253	1.688	72.7008	164.691	211.418
2037	32	1.00	0.253	1.688	72.7008	164.691	211.418
2038	32	1.00	0.253	1.688	72.7008	164.691	211.418
2039	32	1.00	0.253	1.688	72.7008	164.691	211.418
2040	32	1.00	0.253	1.688	72.7008	164.691	211.418
2041	32	1.00	0.253	1.688	72.7008	164.691	211.418
2042	32	1.00	0.253	1.688	72.7008	164.691	211.418
2043	32	1.00	0.253	1.688	72.7008	164.691	211.418
2044	32	1.00	0.253	1.688	72.7008	164.691	211.418
2045	32	1.00	0.253	1.688	72.7008	164.691	211.418
2046	32	1.00	0.253	1.688	72.7008	164.691	211.418
2047	32	1.00	0.253	1.688	72.7008	164.691	211.418
2048	32	1.00	0.253	1.688	72.7008	164.691	211.418
2049	32	1.00	0.253	1.688	72.7008	164.691	211.418
2050	32	1.00	0.253	1.688	72.7008	164.691	211.418

### 3. Minyak Pelumas

#### a. Without Project

Tahun	DARI ARAH TIMUR			DARI ARAH BARAT		
	Kecepatan (km/jam)			Konsumsi Pelumas Dasar (lt/1000 Km)		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	34	28	28	0.0028	0.0057	0.0046
2020	32	26	26	0.0028	0.0057	0.0046
2021	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2022	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2023	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2024	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2025	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2026	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2027	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2028	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2029	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2030	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2031	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2032	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2033	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2034	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2035	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2036	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2037	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2038	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2039	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2040	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2041	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2042	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2043	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2044	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2045	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2046	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2047	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2048	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2049	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046
2050	29	24	24	0.003	0.0057	0.0046

Tahun	DARI ARAH UTARA			DARI ARAH SELATAN		
	Kecepatan (km/jam)			Konsumsi Pelumas Dasar (lt/1000 Km)		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2020	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2021	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2022	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2023	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2024	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2025	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2026	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2027	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2028	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2029	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2030	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2031	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2032	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2033	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2034	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2035	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2036	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2037	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2038	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2039	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2040	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2041	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2042	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2043	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2044	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2045	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2046	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2047	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2048	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2049	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046
2050	28	25	25	0.003	0.0057	0.0046

### a. With Project

Tahun	DARI ARAH TIMUR			DARI ARAH BARAT		
	Kecepatan (km/jam)			Konsumsi Pelumas Dasar (lt/1000 Km)		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	34,00	28	28	0,0028	0,0057	0,0046
2020	40,00	34	34	0,0027	0,0055	0,0044
2021	40,00	33,5	33,5	0,0027	0,0055	0,0044
2022	40,00	33	33	0,0027	0,0055	0,0044
2023	40,00	32,5	32,5	0,0027	0,0055	0,0044
2024	40,00	32	32	0,0027	0,0055	0,0044
2025	40,00	31,5	31,5	0,0027	0,0055	0,0044
2026	40,00	31	31	0,0027	0,0055	0,0044
2027	40,00	30,5	30,5	0,0027	0,0055	0,0044
2028	39,00	30	30	0,0028	0,0055	0,0044
2029	38,00	29	29	0,0028	0,0057	0,0046
2030	37,00	28	28	0,0028	0,0057	0,0046
2031	36,00	27,5	27,5	0,0028	0,0057	0,0046
2032	34,00	27	27	0,0028	0,0057	0,0046
2033	31,00	26	26	0,0028	0,0057	0,0046
2034	30,00	25	25	0,0028	0,0057	0,0046
2035	29,00	24	24	0,003	0,0057	0,0046
2036	29,00	24	24	0,003	0,0057	0,0046
2037	29,00	24	24	0,003	0,0057	0,0046
2038	29,00	24	24	0,003	0,0057	0,0046
2039	29,00	24	24	0,003	0,0057	0,0046
2040	29,00	24	24	0,003	0,0057	0,0046
2041	29,00	24	24	0,003	0,0057	0,0046
2042	29,00	24	24	0,003	0,0057	0,0046
2043	29,00	24	24	0,003	0,0057	0,0046
2044	29,00	24	24	0,003	0,0057	0,0046
2045	29,00	24	24	0,003	0,0057	0,0046
2046	29,00	24	24	0,003	0,0057	0,0046
2047	29,00	24	24	0,003	0,0057	0,0046
2048	29,00	24	24	0,003	0,0057	0,0046
2049	29,00	24	24	0,003	0,0057	0,0046
2050	29,00	24	24	0,003	0,0057	0,0046

Tahun	DARI ARAH UTARA			DARI ARAH SELATAN		
	Kecepatan (km/jam)			Konsumsi Pelumas Dasar (lt/1000 Km)		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2020	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2021	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2022	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2023	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2024	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2025	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2026	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2027	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2028	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2029	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2030	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2031	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2032	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2033	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2034	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2035	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2036	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2037	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2038	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2039	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2040	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2041	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2042	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2043	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2044	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2045	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2046	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2047	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2048	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2049	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046
2050	28	25	25	0,003	0,0057	0,0046

c. Underpass With Project

Tahun	DARI TIMUR									DARI BARAT								
	Kecepatan (km/jam)			Konsumsi Pelumas Dasar (lt/1000 Km)			Faktor Koreksi	Konsumsi Pelumas (Rp /1000 Km)			Kecepatan (km/jam)			Faktor Koreksi	Konsumsi Pelumas (Rp /1000 Km)			
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III		Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III		Golongan I	Golongan II	Golongan III	
2019							1	Rp 352,679	Rp1,862,145	Rp 1,482,819				1	Rp 352,679	Rp1,862,145	Rp1,482,819	
2020	40	40	40	0,0027	0,0054	0,0043	1	Rp 368,541	Rp1,945,895	Rp 1,549,509				1	Rp 368,541	Rp1,945,895	Rp1,549,509	
2021	40	40	40	0,0027	0,0054	0,0043	1	Rp 385,116	Rp2,033,412	Rp 1,619,198				1	Rp 385,116	Rp2,033,412	Rp1,619,198	
2022	40	40	40	0,0027	0,0054	0,0043	1	Rp 402,436	Rp2,124,864	Rp 1,692,022				1	Rp 402,436	Rp2,124,864	Rp1,692,022	
2023	40	40	40	0,0027	0,0054	0,0043	1	Rp 420,536	Rp2,220,430	Rp 1,768,120				1	Rp 420,536	Rp2,220,430	Rp1,768,120	
2024	40	40	40	0,0027	0,0054	0,0043	1	Rp 439,450	Rp2,320,294	Rp 1,847,641				1	Rp 439,450	Rp2,320,294	Rp1,847,641	
2025	40	40	40	0,0027	0,0054	0,0043	1	Rp 459,214	Rp2,424,649	Rp 1,930,739				1	Rp 459,214	Rp2,424,649	Rp1,930,739	
2026	40	40	40	0,0027	0,0054	0,0043	1	Rp 479,867	Rp2,533,697	Rp 2,017,574				1	Rp 479,867	Rp2,533,697	Rp2,017,574	
2027	40	40	40	0,0027	0,0054	0,0043	1	Rp 501,449	Rp2,647,650	Rp 2,108,314				1	Rp 501,449	Rp2,647,650	Rp2,108,314	
2028	40	40	40	0,0027	0,0054	0,0043	1	Rp 524,002	Rp2,766,728	Rp 2,203,136				1	Rp 524,002	Rp2,766,728	Rp2,203,136	
2029	40	40	40	0,0027	0,0054	0,0043	1	Rp 547,569	Rp2,891,162	Rp 2,302,221				1	Rp 547,569	Rp2,944,702	Rp2,355,762	
2030	40	40	40	0,0027	0,0054	0,0043	1	Rp 572,195	Rp3,021,192	Rp 2,405,764				1	Rp 572,195	Rp3,077,140	Rp2,461,712	
2031	40	40	40	0,0027	0,0054	0,0043	1	Rp 597,930	Rp3,157,070	Rp 2,513,963				1	Rp 597,930	Rp3,215,534	Rp2,572,427	
2032	40	40	40	0,0027	0,0054	0,0043	1	Rp 624,822	Rp3,299,059	Rp 2,627,028				1	Rp 647,963	Rp3,360,152	Rp2,688,122	
2033	40	40	40	0,0027	0,0054	0,0043	1	Rp 652,923	Rp3,447,434	Rp 2,745,179				1	Rp 677,105	Rp3,511,275	Rp2,809,020	
2034	40	40	40	0,0027	0,0054	0,0043	1	Rp 682,288	Rp3,602,482	Rp 2,868,643				1	Rp 707,558	Rp3,802,620	Rp3,068,781	
2035	40	40	40	0,0027	0,0054	0,0043	1	Rp 712,974	Rp3,764,503	Rp 2,997,660				1	Rp 739,381	Rp3,973,642	Rp3,206,799	
2036	40	40	40	0,0027	0,0054	0,0043	1	Rp 745,040	Rp4,006,660	Rp 3,205,328				1	Rp 772,634	Rp4,152,357	Rp3,351,025	
2037	40	39,5	39,5	0,0027	0,0055	0,0044	1	Rp 778,548	Rp4,186,860	Rp 3,349,488				1	Rp 807,383	Rp4,339,109	Rp3,501,737	
2038	40	39	39	0,0027	0,0055	0,0044	1	Rp 813,563	Rp4,375,163	Rp 3,500,131				1	Rp 843,695	Rp4,534,260	Rp3,659,228	
2039	40	38	38	0,0027	0,0055	0,0044	1	Rp 850,153	Rp4,571,936	Rp 3,657,549				1	Rp 881,641	Rp4,738,188	Rp3,823,801	
2040	40	36	36	0,0027	0,0055	0,0044	1	Rp 888,389	Rp4,777,559	Rp 3,822,047				1	Rp 921,292	Rp4,951,288	Rp3,995,776	
2041	40	35	35	0,0027	0,0055	0,0044	1	Rp 962,727	Rp4,992,429	Rp 3,993,943				1	Rp 962,727	Rp5,173,972	Rp4,175,486	
2042	38	34	34	0,0028	0,0055	0,0044	1	Rp 1,006,026	Rp5,216,964	Rp 4,173,571				1	Rp 1,006,026	Rp5,406,671	Rp4,363,279	
2043	36	31	31	0,0028	0,0055	0,0044	1	Rp 1,051,272	Rp5,451,596	Rp 4,361,277				1	Rp 1,051,272	Rp5,649,836	Rp4,559,517	
2044	33	30	30	0,0028	0,0055	0,0044	1	Rp 1,098,553	Rp5,903,937	Rp 4,764,581				1	Rp 1,098,553	Rp5,903,937	Rp4,764,581	
2045	32	29	29	0,0028	0,0057	0,0046	1	Rp 1,147,960	Rp6,169,467	Rp 4,978,868				1	Rp 1,147,960	Rp6,169,467	Rp4,978,868	
2046	32	29	29	0,0028	0,0057	0,0046	1	Rp 1,199,590	Rp6,446,938	Rp 5,202,792				1	Rp 1,199,590	Rp6,446,938	Rp5,202,792	
2047	32	29	29	0,0028	0,0057	0,0046	1	Rp 1,253,541	Rp6,736,889	Rp 5,436,787				1	Rp 1,253,541	Rp6,736,889	Rp5,436,787	
2048	32	29	29	0,0028	0,0057	0,0046	1	Rp 1,309,919	Rp7,039,880	Rp 5,681,307				1	Rp 1,309,919	Rp7,039,880	Rp5,681,307	
2049	32	29	29	0,0028	0,0057	0,0046	1	Rp 1,368,833	Rp7,356,498	Rp 5,936,823				1	Rp 1,368,833	Rp7,356,498	Rp5,936,823	
2050	32	29	29	0,0028	0,0057	0,0046	1	Rp 1,368,833	Rp7,356,498	Rp 5,936,823				1	Rp 1,368,833	Rp7,356,498	Rp5,936,823	

## 4. Ban

### a. Without Project

Tahun	DARI ARAH TIMUR								
	Kecepatan (km/jam)			Konsumsi Ban (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Ban (Rp /1000 Km)		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	34.00	28.00	28.00	0.0255499	0.0281301	0.0376151	Rp 62,972	Rp 256,378	Rp 945,644
2020	32.00	26.00	26.00	0.0237803	0.0256589	0.0345045	Rp 61,246	Rp 244,995	Rp 906,456
2021	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 56,857	Rp 224,151	Rp 861,831
2022	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 59,414	Rp 226,937	Rp 900,592
2023	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 62,086	Rp 229,757	Rp 941,096
2024	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 64,879	Rp 232,613	Rp 983,422
2025	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 67,797	Rp 235,504	Rp 1,027,651
2026	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 70,846	Rp 238,431	Rp 1,073,870
2027	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 74,032	Rp 241,394	Rp 1,122,167
2028	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 77,362	Rp 244,394	Rp 1,172,637
2029	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 80,841	Rp 247,432	Rp 1,225,376
2030	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 84,477	Rp 250,507	Rp 1,280,487
2031	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 88,276	Rp 253,620	Rp 1,338,077
2032	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 92,246	Rp 256,773	Rp 1,398,257
2033	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 96,395	Rp 259,964	Rp 1,461,144
2034	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 100,730	Rp 263,195	Rp 1,526,858
2035	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 105,261	Rp 266,466	Rp 1,595,529
2036	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 109,995	Rp 269,778	Rp 1,667,288
2037	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 114,942	Rp 273,131	Rp 1,742,274
2038	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 120,111	Rp 276,525	Rp 1,820,633
2039	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 125,513	Rp 279,962	Rp 1,902,515
2040	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 131,158	Rp 283,442	Rp 1,988,081
2041	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 137,057	Rp 286,964	Rp 2,077,495
2042	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 143,221	Rp 290,531	Rp 2,170,930
2043	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 149,663	Rp 294,142	Rp 2,268,568
2044	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 156,394	Rp 297,797	Rp 2,370,596
2045	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 163,428	Rp 301,499	Rp 2,477,214
2046	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 170,778	Rp 305,246	Rp 2,588,626
2047	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 178,458	Rp 309,044	Rp 2,705,050
2048	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 186,485	Rp 312,888	Rp 2,826,709
2049	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 194,872	Rp 316,769	Rp 2,953,840
2050	29.00	24.00	24.00	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 203,636	Rp 320,706	Rp 3,086,689

Tahun	DARI ARAH BARAT								
	Kecepatan (km/jam)			Konsumsi Ban (/1000 Km)			Konsumsi Ban (Rp /1000 Km)		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	30	25	25	0.0220107	0.0244233	0.0329492	Rp 54,249	Rp 222,594	Rp 828,343
2020	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 54,410	Rp 220,837	Rp 824,739
2021	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 56,857	Rp 230,770	Rp 861,831
2022	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 59,414	Rp 241,148	Rp 900,592
2023	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 62,088	Rp 251,994	Rp 941,096
2024	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 64,879	Rp 263,327	Rp 983,422
2025	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 67,797	Rp 275,171	Rp 1,027,651
2026	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 70,846	Rp 287,546	Rp 1,073,870
2027	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 74,032	Rp 300,479	Rp 1,122,167
2028	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 77,362	Rp 313,993	Rp 1,172,637
2029	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 80,841	Rp 328,115	Rp 1,225,376
2030	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 84,477	Rp 342,872	Rp 1,280,487
2031	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 88,276	Rp 358,292	Rp 1,338,077
2032	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 92,246	Rp 374,406	Rp 1,398,257
2033	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 96,395	Rp 391,245	Rp 1,461,144
2034	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 100,730	Rp 408,841	Rp 1,526,858
2035	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 105,261	Rp 427,229	Rp 1,595,529
2036	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 109,995	Rp 446,444	Rp 1,667,288
2037	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 114,942	Rp 466,522	Rp 1,742,274
2038	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 120,111	Rp 487,504	Rp 1,820,633
2039	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 125,513	Rp 509,430	Rp 1,902,515
2040	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 131,158	Rp 532,341	Rp 1,988,081
2041	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 137,057	Rp 556,283	Rp 2,077,495
2042	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 143,221	Rp 581,302	Rp 2,170,930
2043	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 149,663	Rp 607,446	Rp 2,268,568
2044	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 156,394	Rp 634,766	Rp 2,370,596
2045	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 163,428	Rp 663,315	Rp 2,477,214
2046	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 170,778	Rp 693,147	Rp 2,588,626
2047	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 178,458	Rp 724,322	Rp 2,705,050
2048	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 186,485	Rp 756,898	Rp 2,826,709
2049	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 194,872	Rp 790,939	Rp 2,953,840
2050	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 203,636	Rp 826,512	Rp 3,086,689

Tahun	DARI ARAH SELATAN								
	Kecepatan (km/jam)			Konsumsi Ban (/1000 Km)			Konsumsi Ban (Rp /1000 Km)		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	28	25	25	0.0202424	0.0244233	0.0329494	Rp 49,887	Rp 222,594	Rp 828,343
2020	28	25	25	0.0202424	0.0244233	0.0329494	Rp 52,131	Rp 232,605	Rp 865,598
2021	28	25	25	0.0202424	0.0244233	0.0329494	Rp 54,476	Rp 243,067	Rp 904,528
2022	28	25	25	0.0202424	0.0244233	0.0329494	Rp 56,926	Rp 253,998	Rp 945,209
2023	28	25	25	0.0202424	0.0244233	0.0329494	Rp 59,486	Rp 265,422	Rp 987,720
2024	28	25	25	0.0202424	0.0244233	0.0329494	Rp 62,161	Rp 277,359	Rp 1,032,142
2025	28	25	25	0.0202424	0.0244233	0.0329494	Rp 64,957	Rp 289,834	Rp 1,078,563
2026	28	25	25	0.0202424	0.0244233	0.0329494	Rp 67,879	Rp 302,869	Rp 1,127,071
2027	28	25	25	0.0202424	0.0244233	0.032949			

### b. With Project

Tahun	DARI ARAH TIMUR												DARI ARAH BARAT														
	Kecepatan (km/jam)			Konsumsi Ban (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Ban (Rp /1000 Km)			Kecepatan (km/jam)			Konsumsi Ban (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Ban (Rp /1000 Km)			Kecepatan (km/jam)			Konsumsi Ban (/1000 Km)					
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III			
2019	34	28	28	0.0255499	0.0281301	0.0376151	Rp 62,972	Rp 256,378	Rp 945,644	2019	30	25	0.0220107	0.0244233	0.0329492	Rp 54,249	Rp 222,594	Rp 828,343	2019	30	25	0.0220107	0.0244233	0.0329492	Rp 54,249	Rp 222,594	Rp 828,343
2020	40	34	34	0.0308587	0.0355437	0.0469469	Rp 79,477	Rp 338,515	Rp 1,233,327	2020	40	32,5	0.0308587	0.0336903	0.0461395	Rp 79,477	Rp 320,861	Rp 1,172,038	2020	40	32,5	0.0308587	0.0336903	0.0461395	Rp 79,477	Rp 320,861	Rp 1,172,038
2021	40	33,5	33,5	0.0308587	0.0349259	0.04616925	Rp 83,051	Rp 347,591	Rp 1,267,447	2021	40	32	0.0308587	0.0330725	0.0438363	Rp 83,051	Rp 329,145	Rp 1,203,403	2021	40	32	0.0308587	0.0330725	0.0438363	Rp 83,051	Rp 329,145	Rp 1,203,403
2022	40	33	33	0.0308587	0.0349081	0.0453916	Rp 86,787	Rp 356,799	Rp 1,302,142	2022	40	31	0.0308587	0.03318369	0.042281	Rp 86,787	Rp 331,099	Rp 1,212,909	2022	40	31	0.0308587	0.03318369	0.042281	Rp 86,787	Rp 331,099	Rp 1,212,909
2023	40	32,5	32,5	0.0308587	0.0336903	0.0461395	Rp 60,690	Rp 366,132	Rp 1,337,394	2023	38	30	0.0290891	0.0306013	0.0407257	Rp 60,690	Rp 366,132	Rp 1,337,394	2023	38	30	0.0290891	0.0306013	0.0407257	Rp 60,690	Rp 366,132	Rp 1,337,394
2024	40	32	32	0.0308587	0.0330725	0.0438363	Rp 94,769	Rp 375,584	Rp 1,373,183	2024	40	32	0.0290891	0.0312191	0.04150335	Rp 94,769	Rp 375,584	Rp 1,373,183	2024	40	32	0.0290891	0.0312191	0.04150335	Rp 94,769	Rp 375,584	Rp 1,373,183
2025	40	31,5	31,5	0.0308587	0.0345447	0.04305865	Rp 99,031	Rp 385,143	Rp 1,409,487	2025	40	31	0.0290891	0.0318369	0.042281	Rp 99,031	Rp 385,143	Rp 1,409,487	2025	40	31	0.0290891	0.0318369	0.042281	Rp 99,031	Rp 385,143	Rp 1,409,487
2026	40	31	31	0.0308587	0.0318369	0.042281	Rp 103,485	Rp 394,803	Rp 1,446,278	2026	40	31	0.0290891	0.0318369	0.042281	Rp 103,485	Rp 394,803	Rp 1,446,278	2026	40	31	0.0290891	0.0318369	0.042281	Rp 103,485	Rp 394,803	Rp 1,446,278
2027	40	30,5	30,5	0.0308587	0.0312191	0.04150335	Rp 108,139	Rp 404,554	Rp 1,483,527	2027	40	30,5	0.0290891	0.0312191	0.04150335	Rp 108,139	Rp 404,554	Rp 1,483,527	2027	40	30,5	0.0290891	0.0312191	0.04150335	Rp 108,139	Rp 404,554	Rp 1,483,527
2028	39	30	30	0.0297939	0.0306013	0.0407257	Rp 109,762	Rp 414,383	Rp 1,521,202	2028	39	30	0.0297939	0.0306013	0.0407257	Rp 109,762	Rp 414,383	Rp 1,521,202	2028	39	30	0.0297939	0.0306013	0.0407257	Rp 109,762	Rp 414,383	Rp 1,521,202
2029	38	29	29	0.0290891	0.0293657	0.0391704	Rp 111,313	Rp 415,552	Rp 1,528,911	2029	38	29	0.0290891	0.0293657	0.0391704	Rp 111,313	Rp 415,552	Rp 1,528,911	2029	38	29	0.0290891	0.0293657	0.0391704	Rp 111,313	Rp 415,552	Rp 1,528,911
2030	37	28	28	0.0282043	0.0281301	0.0376151	Rp 112,781	Rp 415,954	Rp 1,534,236	2030	37	28	0.0282043	0.0281301	0.0376151	Rp 112,781	Rp 415,954	Rp 1,534,236	2030	37	28	0.0282043	0.0281301	0.0376151	Rp 112,781	Rp 415,954	Rp 1,534,236
2031	36	27,5	27,5	0.0273195	0.0275123	0.03683745	Rp 114,156	Rp 425,115	Rp 1,570,093	2031	36	27,5	0.0273195	0.0275123	0.03683745	Rp 114,156	Rp 425,115	Rp 1,570,093	2031	36	27,5	0.0273195	0.0275123	0.03683745	Rp 114,156	Rp 425,115	Rp 1,570,093
2032	34	27	27	0.0255499	0.0268945	0.0360598	Rp 111,564	Rp 434,259	Rp 1,606,072	2032	34	27	0.0255499	0.0268945	0.0360598	Rp 111,564	Rp 434,259	Rp 1,606,072	2032	34	27	0.0255499	0.0268945	0.0360598	Rp 111,564	Rp 434,259	Rp 1,606,072
2033	31	26	26	0.0228955	0.026589	0.03545045	Rp 104,469	Rp 432,942	Rp 1,605,918	2033	31	26	0.0228955	0.026589	0.03545045	Rp 104,469	Rp 432,942	Rp 1,605,918	2033	31	26	0.0228955	0.026589	0.03545045	Rp 104,469	Rp 432,942	Rp 1,605,918
2034	30	25	25	0.0220107	0.0244233	0.0394992	Rp 104,949	Rp 430,627	Rp 1,602,501	2034	30	25	0.0220107	0.0244233	0.0394992	Rp 104,949	Rp 430,627	Rp 1,602,501	2034	30	25	0.0220107	0.0244233	0.0394992	Rp 104,949	Rp 430,627	Rp 1,602,501
2035	29	24	24	0.0212159	0.0231877	0.0313939	Rp 105,261	Rp 427,229	Rp 1,595,529	2035	29	24	0.0212159	0.0231877	0.0313939	Rp 105,261	Rp 427,229	Rp 1,595,529	2035	29	24	0.0212159	0.0231877	0.0313939	Rp 105,261	Rp 427,229	Rp 1,595,529
2036	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 109,995	Rp 446,444	Rp 1,667,288	2036	29	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 109,995	Rp 446,444	Rp 1,667,288	2036	29	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 109,995	Rp 446,444	Rp 1,667,288
2037	29	24	24	0.0212159	0.0231877	0.0313939	Rp 114,942	Rp 466,522	Rp 1,742,274	2037	29	24	0.0212159	0.0231877	0.0313939	Rp 114,942	Rp 466,522	Rp 1,742,274	2037	29	24	0.0212159	0.0231877	0.0313939	Rp 114,942	Rp 466,522	Rp 1,742,274
2038	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 120,111	Rp 487,504	Rp 1,820,633	2038	29	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 120,111	Rp 487,504	Rp 1,820,633	2038	29	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 120,111	Rp 487,504	Rp 1,820,633
2039	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 125,513	Rp 509,430	Rp 1,902,515	2039	29	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 125,513	Rp 509,430	Rp 1,902,515	2039	29	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 125,513	Rp 509,430	Rp 1,902,515
2040	29	24	24	0.0212159	0.0231877	0.0313939	Rp 131,158	Rp 532,344	Rp 1,988,081	2040	29	24	0.0212159	0.0231877	0.0313939	Rp 131,158	Rp 532,344	Rp 1,988,081	2040	29	24	0.0212159	0.0231877	0.0313939	Rp 131,158	Rp 532,344	Rp 1,988,081
2041	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 137,057	Rp 556,284	Rp 2,077,495	2041	29	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 137,057	Rp 556,284	Rp 2,077,495	2041	29	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 137,057	Rp 556,284	Rp 2,077,495
2042	29	24	24	0.0212159	0.0231877	0.0313939	Rp 143,221	Rp 581,302	Rp 2,170,930	2042	29	24	0.0212159	0.0231877	0.0313939	Rp 143,221	Rp 581,302	Rp 2,170,930	2042	29	24	0.0212159	0.0231877	0.0313939	Rp 143,221	Rp 581,302	Rp 2,170,930
2043	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 149,663	Rp 607,446	Rp 2,268,568	2043	29	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 149,663	Rp 607,446	Rp 2,268,568	2043	29	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 149,663	Rp 607,446	Rp 2,268,568
2044	29	24	24	0.0212159	0.0231877	0.0313939	Rp 156,394	Rp 634,766	Rp 2,370,596	2044	29	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 156,394	Rp 634,766	Rp 2,370,596	2044	29	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 156,394	Rp 634,766	Rp 2,370,596
2045	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 163,428	Rp 663,315	Rp 2,477,214	2045	29	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 163,428	Rp 663,315	Rp 2,477,214	2045	29	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 163,428	Rp 663,315	Rp 2,477,214
2046	29	24	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 170,778	Rp 693,147	Rp 2,588,626	2046	29	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 170,778	Rp 693,147	Rp 2,588,626	2046	29	24	0.0211259	0.0231877	0.0313939	Rp 170,778	Rp 693,147	Rp 2,588,626
2047	29	24	24	0.0212159	0.0231877	0.0313939	Rp 178,458	Rp 724,322	Rp 2,705,050	2047	29	24	0.0212159	0.0231877	0.0313939	Rp 178,458	Rp 724,322	Rp 2,705,050	2047	29	24	0.0212159	0.0231877	0.0313939	Rp 178,458	Rp 724,322	Rp 2,705,050

c. Underpass With Project

DARI TIMUR										
Tahun	Kecepatan (km/jam)			Konsumsi Ban (1000 Km)			Biaya Konsumsi Ban (Rp/1000 Km)			
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	
2019										
2020	40	40	40	0.0308587	0.0429573	0.0562787	Rp 79,477	Rp 409,121	Rp 1,478,479	
2021	40	40	40	0.0308587	0.0429573	0.0562787	Rp 83,051	Rp 427,521	Rp 1,544,974	
2022	40	40	40	0.0308587	0.0429573	0.0562787	Rp 86,787	Rp 446,749	Rp 1,614,459	
2023	40	40	40	0.0308587	0.0429573	0.0562787	Rp 90,690	Rp 466,842	Rp 1,687,069	
2024	40	40	40	0.0308587	0.0429573	0.0562787	Rp 94,769	Rp 487,838	Rp 1,762,945	
2025	40	40	40	0.0308587	0.0429573	0.0562787	Rp 99,031	Rp 509,778	Rp 1,842,233	
2026	40	40	40	0.0308587	0.0429573	0.0562787	Rp 103,485	Rp 532,705	Rp 1,925,088	
2027	40	40	40	0.0308587	0.0429573	0.0562787	Rp 108,139	Rp 556,664	Rp 2,011,668	
2028	40	40	40	0.0308587	0.0429573	0.0562787	Rp 113,002	Rp 581,700	Rp 2,102,143	
2029	40	40	40	0.0308587	0.0429573	0.0562787	Rp 118,085	Rp 607,862	Rp 2,196,687	
2030	40	40	40	0.0308587	0.0429573	0.0562787	Rp 123,396	Rp 635,200	Rp 2,295,483	
2031	40	40	40	0.0308587	0.0429573	0.0562787	Rp 128,945	Rp 663,768	Rp 2,398,722	
2032	40	40	40	0.0308587	0.0429573	0.0562787	Rp 134,745	Rp 693,621	Rp 2,506,604	
2033	40	40	40	0.0308587	0.0429573	0.0562787	Rp 140,805	Rp 724,817	Rp 2,619,339	
2034	40	40	40	0.0308587	0.0429573	0.0562787	Rp 147,137	Rp 757,416	Rp 2,737,143	
2035	40	40	40	0.0308587	0.0429573	0.0562787	Rp 153,755	Rp 791,480	Rp 2,860,246	
2036	40	40	40	0.0308587	0.0429573	0.0562787	Rp 160,670	Rp 827,077	Rp 2,998,886	
2037	40	39.5	39.5	0.0308587	0.0423395	0.05550105	Rp 167,896	Rp 851,845	Rp 3,080,153	
2038	40	39	39	0.0308587	0.0417217	0.0547234	Rp 175,447	Rp 877,168	Rp 3,173,585	
2039	40	38	38	0.0308587	0.0404861	0.0531681	Rp 183,338	Rp 889,473	Rp 3,222,063	
2040	40	36	36	0.0308587	0.0380149	0.0500575	Rp 191,584	Rp 872,743	Rp 3,169,990	
2041	40	35	35	0.0308587	0.0367793	0.0480522	Rp 200,200	Rp 882,352	Rp 3,209,638	
2042	38	34	34	0.0290891	0.0355437	0.0469469	Rp 197,207	Rp 891,060	Rp 3,246,441	
2043	36	31	31	0.0273195	0.0318369	0.042281	Rp 193,540	Rp 834,029	Rp 3,055,285	
2044	33	30	30	0.0246651	0.0306013	0.0407257	Rp 182,594	Rp 837,714	Rp 3,075,253	
2045	32	29	29	0.0237803	0.0293657	0.0391704	Rp 183,962	Rp 840,045	Rp 3,090,838	
2046	32	29	29	0.0237803	0.0293657	0.0391704	Rp 192,235	Rp 877,826	Rp 3,229,848	
2047	32	29	29	0.0237803	0.0293657	0.0391704	Rp 200,881	Rp 917,306	Rp 3,375,110	
2048	32	29	29	0.0237803	0.0293657	0.0391704	Rp 209,916	Rp 958,561	Rp 3,526,906	
2049	32	29	29	0.0237803	0.0293657	0.0391704	Rp 219,357	Rp 1,001,673	Rp 3,685,528	
2050	32	29	29	0.0237803	0.0293657	0.0391704	Rp 229,222	Rp 1,046,723	Rp 3,851,285	

DARI BARAT									
Tahun	Kecepatan (km/jam)			Konsumsi Ban /1000 Km)			Biaya Konsumsi Ban (Rp /1000 Km)		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019									
2020	40	40	40	0,0308587	0,0429573	0,0562787	Rp 79,477	Rp 391,513	Rp 1,478,479
2021	40	40	40	0,0308587	0,0429573	0,0562787	Rp 83,051	Rp 409,121	Rp 1,544,974
2022	40	40	40	0,0308587	0,0429573	0,0562787	Rp 86,787	Rp 427,521	Rp 1,614,459
2023	40	40	40	0,0308587	0,0429573	0,0562787	Rp 90,690	Rp 446,749	Rp 1,687,069
2024	40	40	40	0,0308587	0,0429573	0,0562787	Rp 94,769	Rp 466,842	Rp 1,762,945
2025	40	40	40	0,0308587	0,0429573	0,0562787	Rp 99,031	Rp 487,838	Rp 1,842,233
2026	40	40	40	0,0308587	0,0429573	0,0562787	Rp 103,485	Rp 509,778	Rp 1,925,088
2027	40	40	40	0,0308587	0,0429573	0,0562787	Rp 108,139	Rp 532,705	Rp 2,011,668
2028	40	40	40	0,0308587	0,0429573	0,0562787	Rp 113,002	Rp 556,664	Rp 2,102,143
2029	40	40	40	0,0308587	0,0429573	0,0562787	Rp 118,085	Rp 581,700	Rp 2,196,687
2030	40	39	39	0,0308587	0,0417217	0,0547234	Rp 123,396	Rp 590,378	Rp 2,232,046
2031	40	38	38	0,0308587	0,0408461	0,0516181	Rp 128,945	Rp 598,659	Rp 2,266,141
2032	40	36	36	0,0308587	0,0380149	0,0500575	Rp 134,745	Rp 587,399	Rp 2,229,518
2033	38	34	34	0,0290891	0,0355543	0,0469469	Rp 132,730	Rp 573,916	Rp 2,185,016
2034	35	30	30	0,0264347	0,0306013	0,0407257	Rp 126,043	Rp 516,335	Rp 1,980,715
2035	32	29	29	0,0237803	0,0293657	0,0391704	Rp 118,486	Rp 517,771	Rp 1,990,753
2036	32	29	29	0,0237803	0,0293657	0,0391704	Rp 123,815	Rp 541,058	Rp 2,080,287
2037	32	29	29	0,0237803	0,0293657	0,0391704	Rp 129,384	Rp 565,392	Rp 2,173,848
2038	32	29	29	0,0237803	0,0293657	0,0391704	Rp 135,203	Rp 590,820	Rp 2,271,617
2039	32	29	29	0,0237803	0,0293657	0,0391704	Rp 141,284	Rp 617,392	Rp 2,373,782
2040	32	29	29	0,0237803	0,0293657	0,0391704	Rp 147,638	Rp 645,159	Rp 2,480,543
2041	32	29	29	0,0237803	0,0293657	0,0391704	Rp 154,278	Rp 674,175	Rp 2,592,106
2042	32	29	29	0,0237803	0,0293657	0,0391704	Rp 161,217	Rp 704,496	Rp 2,708,685
2043	32	29	29	0,0237803	0,0293657	0,0391704	Rp 168,467	Rp 736,181	Rp 2,830,508
2044	32	29	29	0,0237803	0,0293657	0,0391704	Rp 176,044	Rp 769,291	Rp 2,957,810
2045	32	29	29	0,0237803	0,0293657	0,0391704	Rp 183,962	Rp 803,890	Rp 3,090,889
2046	32	29	29	0,0237803	0,0293657	0,0391704	Rp 192,235	Rp 840,045	Rp 3,229,848
2047	32	29	29	0,0237803	0,0293657	0,0391704	Rp 200,881	Rp 877,826	Rp 3,375,11C
2048	32	29	29	0,0237803	0,0293657	0,0391704	Rp 209,916	Rp 917,306	Rp 3,526,906
2049	32	29	29	0,0237803	0,0293657	0,0391704	Rp 219,357	Rp 958,561	Rp 3,685,528
2050	32	29	29	0,0237803	0,0293657	0,0391704	Rp 229,222	Rp 1,001,673	Rp 3,851,285

## 5. Suku Cadang

### a. Without Project

Tahun	DARI ARAH TIMUR			DARI ARAH BARAT					
	Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Suku Cadang) (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Pemeliharaan (Suku Cadang) (Rp /1000 Km)		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	34	28	28	0,000743	0,0030187	0,0020748	Rp 156,641	Rp 914,666	Rp 1,517,716
2020	32	26	26	0,0007615	0,0029523	0,0020366	Rp 160,980	Rp 934,779	Rp 1,556,775
2021	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 163,979	Rp 954,851	Rp 1,596,278
2022	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 171,354	Rp 997,796	Rp 1,668,070
2023	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 179,064	Rp 1,042,671	Rp 1,743,092
2024	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 187,113	Rp 1,089,565	Rp 1,821,487
2025	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 195,529	Rp 1,138,569	Rp 1,903,409
2026	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 204,323	Rp 1,189,776	Rp 1,989,014
2027	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 213,512	Rp 1,243,286	Rp 2,078,470
2028	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 223,115	Rp 1,299,202	Rp 2,171,949
2029	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 233,149	Rp 1,357,634	Rp 2,269,633
2030	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 243,635	Rp 1,418,694	Rp 2,371,709
2031	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 254,593	Rp 1,482,499	Rp 2,478,377
2032	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 266,043	Rp 1,549,175	Rp 2,589,842
2033	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 278,008	Rp 1,618,849	Rp 2,706,320
2034	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 290,512	Rp 1,691,656	Rp 2,828,036
2035	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 303,577	Rp 1,767,739	Rp 2,955,227
2036	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 317,231	Rp 1,847,242	Rp 3,088,138
2037	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 331,499	Rp 1,930,322	Rp 3,227,027
2038	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 346,407	Rp 2,017,138	Rp 3,372,163
2039	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 361,987	Rp 2,107,859	Rp 3,523,826
2040	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 378,267	Rp 2,202,660	Rp 3,682,309
2041	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 395,280	Rp 2,301,724	Rp 3,847,921
2042	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 413,058	Rp 2,405,244	Rp 4,020,981
2043	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 431,635	Rp 2,513,420	Rp 4,201,825
2044	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 451,044	Rp 2,626,461	Rp 4,390,802
2045	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 471,333	Rp 2,744,586	Rp 4,588,278
2046	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 492,532	Rp 2,868,024	Rp 4,794,635
2047	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 514,683	Rp 2,997,013	Rp 5,010,274
2048	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 537,831	Rp 3,131,803	Rp 5,235,611
2049	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 562,020	Rp 3,272,656	Rp 5,471,082
2050	29	24	24	0,0007423	0,0028859	0,0019984	Rp 587,297	Rp 3,419,844	Rp 5,717,144

Tahun	DARI ARAH UTARA			DARI ARAH SELATAN			Biaya Konsumsi Pemeliharaan (Suku Cadang) (Rp /1000 Km)		
	Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Suku Cadang) (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Pemeliharaan (Suku Cadang) (Rp /1000 Km)		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 148,873	Rp 884,487	Rp 1,475,801
2020	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 155,568	Rp 924,267	Rp 1,542,175
2021	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 162,565	Rp 965,836	Rp 1,611,535
2022	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 169,876	Rp 1,009,274	Rp 1,684,013
2023	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 177,516	Rp 1,054,666	Rp 1,759,752
2024	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 185,500	Rp 1,102,100	Rp 1,838,896
2025	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 193,843	Rp 1,151,667	Rp 1,921,601
2026	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 202,561	Rp 1,203,463	Rp 2,008,025
2027	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 211,671	Rp 1,257,589	Rp 2,098,336
2028	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 221,191	Rp 1,314,149	Rp 2,192,708
2029	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 231,139	Rp 1,373,253	Rp 2,291,325
2030	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 241,535	Rp 1,435,015	Rp 2,394,377
2031	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 252,398	Rp 1,499,554	Rp 2,502,064
2032	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 263,749	Rp 1,566,997	Rp 2,614,594
2033	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 275,611	Rp 1,637,472	Rp 2,732,186
2034	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 288,007	Rp 1,711,118	Rp 2,855,066
2035	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 300,960	Rp 1,788,075	Rp 2,983,472
2036	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 314,496	Rp 1,868,494	Rp 3,117,654
2037	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 328,640	Rp 1,952,529	Rp 3,257,870
2038	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 343,421	Rp 2,040,343	Rp 3,404,393
2039	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 358,866	Rp 2,132,108	Rp 3,557,505
2040	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 375,066	Rp 2,228,000	Rp 3,717,504
2041	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 391,872	Rp 2,328,204	Rp 3,884,698
2042	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 409,496	Rp 2,432,915	Rp 4,059,412
2043	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 427,913	Rp 2,542,335	Rp 4,241,984
2044	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 447,159	Rp 2,656,676	Rp 4,432,767
2045	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 467,270	Rp 2,776,160	Rp 4,632,131
2046	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 488,285	Rp 2,901,018	Rp 4,840,461
2047	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 510,246	Rp 3,031,491	Rp 5,058,160
2048	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 533,194	Rp 3,167,832	Rp 5,285,651
2049	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 557,174	Rp 3,310,305	Rp 5,523,373
2050	28	25	25	0,000736	0,002919	0,002018	Rp 582,233	Rp 3,459,186	Rp 5,771,786

**b. With Project**

DARI ARAH TIMUR												DARI ARAH BARAT														
Tahun	Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Suku Cadang) (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Pemeliharaan (Suku Cadang) (Rp /1000 Km)			Tahun	Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Suku Cadang) (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Pemeliharaan (Suku Cadang) (Rp /1000 Km)			Tahun	Kecepatan (km/jam)			Golongan I		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III		Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III		Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	34	28	28	0.0007743	0.0030187	0.0020748	Rp 156.641	Rp 914.666	Rp 1.517.716	2019	30	25	25	0.0007487	0.0029191	0.0020175	Rp 151.462	Rp 884.487	Rp 1.475.801	2019	30	25	25	0.0007487	0.0029191	0.0020175
2020	40	34	34	0.0008127	0.0032179	0.0021894	Rp 171.804	Rp 1.018.875	Rp 1.673.576	2020	40	32.5	32.5	0.0008127	0.0031681	0.00216075	Rp 171.804	Rp 1.003.107	Rp 1.651.676	2020	40	32	32	0.0008127	0.0031515	0.0021512
2021	40	33.5	33.5	0.0008127	0.0032013	0.00217985	Rp 179.530	Rp 1.059.207	Rp 1.741.216	2021	40	32	32	0.0008127	0.0031515	0.0021512	Rp 179.530	Rp 1.042.730	Rp 1.718.331	2021	40	32	32	0.0008127	0.0031515	0.0021512
2022	40	33	33	0.0008127	0.0031847	0.0021703	Rp 187.605	Rp 1.101.105	Rp 1.811.556	2022	40	31	31	0.0008127	0.0031847	0.0021703	Rp 187.605	Rp 1.078.147	Rp 1.779.670	2022	40	31	31	0.0008127	0.0031847	0.0021703
2023	40	32.5	32.5	0.0008127	0.0031681	0.00216075	Rp 196.042	Rp 1.144.630	Rp 1.884.701	2023	38	30	30	0.0007999	0.0030851	0.002113	Rp 192.955	Rp 1.114.642	Rp 1.843.051	2023	38	30	30	0.0007999	0.0030851	0.002113
2024	40	32	32	0.0008127	0.0031515	0.0021512	Rp 204.859	Rp 1.189.842	Rp 1.960.760	2024	37	28	28	0.0007935	0.0030187	0.0020748	Rp 200.019	Rp 1.139.704	Rp 1.891.124	2024	37	28	28	0.0007935	0.0030187	0.0020748
2025	40	31.5	31.5	0.0008127	0.0031349	0.00214165	Rp 214.073	Rp 1.236.806	Rp 2.039.849	2025	36	27.5	27.5	0.0007871	0.0030021	0.00206525	Rp 207.329	Rp 1.184.413	Rp 1.967.081	2025	36	27.5	27.5	0.0007871	0.0030021	0.00206525
2026	40	31	31	0.0008127	0.0031183	0.0021321	Rp 223.701	Rp 1.285.588	Rp 2.122.086	2026	33	27	27	0.0007679	0.0029855	0.0020557	Rp 211.369	Rp 1.230.838	Rp 2.046.045	2026	33	27	27	0.0007679	0.0029855	0.0020557
2027	40	30.5	30.5	0.0008127	0.0030107	0.00212255	Rp 233.762	Rp 1.336.255	Rp 2.207.595	2027	32	26.5	26.5	0.0007615	0.0029689	0.00204615	Rp 219.035	Rp 1.279.043	Rp 2.128.133	2027	32	26.5	26.5	0.0007615	0.0029689	0.00204615
2028	39	30	30	0.0008063	0.0030851	0.0021113	Rp 242.351	Rp 1.388.880	Rp 2.296.502	2028	31	26	26	0.0007551	0.0029523	0.0020366	Rp 226.962	Rp 1.329.095	Rp 2.213.467	2028	31	26	26	0.0007551	0.0029523	0.0020366
2029	38	29	29	0.0007999	0.0030519	0.0020939	Rp 251.241	Rp 1.435.727	Rp 2.378.094	2029	30.5	25.5	25.5	0.0007519	0.0029357	0.0020705	Rp 236.165	Rp 1.381.062	Rp 2.302.171	2029	30.5	25.5	25.5	0.0007519	0.0029357	0.0020705
2030	37	28	28	0.0007935	0.0030187	0.0020748	Rp 260.440	Rp 1.483.977	Rp 2.462.381	2030	30	25	25	0.0007487	0.0029191	0.0020175	Rp 245.736	Rp 1.435.015	Rp 2.394.377	2030	30	25	25	0.0007487	0.0029191	0.0020175
2031	36	27.5	27.5	0.0007871	0.0030021	0.00206525	Rp 269.958	Rp 1.542.192	Rp 2.561.283	2031	29.5	24.5	24.5	0.0007455	0.0029025	0.00200795	Rp 255.690	Rp 1.491.027	Rp 2.490.221	2031	29.5	24.5	24.5	0.0007455	0.0029025	0.00200795
2032	34	27	27	0.0007743	0.0029855	0.0020557	Rp 277.512	Rp 1.602.641	Rp 2.664.100	2032	29	24	24	0.0007423	0.0028855	0.0019984	Rp 266.043	Rp 1.549.175	Rp 2.589.842	2032	29	24	24	0.0007423	0.0028855	0.0019984
2033	31	26	26	0.0007551	0.0029523	0.0020366	Rp 282.802	Rp 1.656.096	Rp 2.758.052	2033	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 278.008	Rp 1.618.849	Rp 2.706.320	2033	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984
2034	30	25	25	0.0007487	0.0029191	0.0020175	Rp 293.016	Rp 1.711.118	Rp 2.855.066	2034	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 290.512	Rp 1.691.656	Rp 2.828.036	2034	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984
2035	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 303.577	Rp 1.767.739	Rp 2.955.227	2035	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 303.577	Rp 1.767.739	Rp 2.955.227	2035	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984
2036	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 317.231	Rp 1.847.242	Rp 3.088.138	2036	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 317.231	Rp 1.847.242	Rp 3.088.138	2036	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984
2037	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 331.498	Rp 1.930.322	Rp 3.227.027	2037	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 331.498	Rp 1.930.322	Rp 3.227.027	2037	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984
2038	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 346.407	Rp 2.017.138	Rp 3.372.163	2038	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 346.407	Rp 2.017.138	Rp 3.372.163	2038	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984
2039	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 361.987	Rp 2.107.859	Rp 3.523.826	2039	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 361.987	Rp 2.107.859	Rp 3.523.826	2039	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984
2040	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 378.267	Rp 2.202.660	Rp 3.682.309	2040	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 378.267	Rp 2.202.660	Rp 3.682.309	2040	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984
2041	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 395.280	Rp 2.301.724	Rp 3.847.921	2041	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 395.280	Rp 2.301.724	Rp 3.847.921	2041	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984
2042	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 413.058	Rp 2.405.244	Rp 4.020.981	2042	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 413.058	Rp 2.405.244	Rp 4.020.981	2042	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984
2043	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 451.048	Rp 2.626.461	Rp 4.390.802	2043	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 451.048	Rp 2.626.461	Rp 4.390.802	2043	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984
2044	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 471.333	Rp 2.744.886	Rp 4.588.278	2044	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 471.333	Rp 2.744.886	Rp 4.588.278	2044	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984
2045	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 492.532	Rp 2.868.024	Rp 4.794.635	2045	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 492.532	Rp 2.868.024	Rp 4.794.635	2045	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984
2046	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 514.683	Rp 2.997.013	Rp 5.010.274	2046	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 514.683	Rp 2.997.013	Rp 5.010.274	2046	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984
2047	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 514.983	Rp 2.997.103	Rp 5.010.274	2047	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 514.983	Rp 2.997.103	Rp 5.010.274	2047	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984
2048	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 537.831	Rp 3.131.803	Rp 5.235.611	2048	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 537.831	Rp 3.131.803	Rp 5.235.611	2048	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984
2049	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 562.020	Rp 3.272.656	Rp 5.471.082	2049	29	24	24	0.0007423	0.0028859	0.0019984	Rp 562.020	Rp 3.272.656	Rp 5.471.082	2049	29					

c. Underpass With Project

DARI TIMUR											DARI BARAT											
Tahun	Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Suku Cadang) (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Pemeliharaan (Suku Cadang) (Rp /1000 Km)			Tahun	Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Suku Cadang) (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Pemeliharaan (Suku Cadang) (Rp /1000 Km)					
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III		Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III			
2019										2019												
2020	40	40	40	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 171,804	Rp 1,081,948	Rp 1,761,176	2020	40	40	40	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 171,804	Rp 1,081,948	Rp 1,761,176			
2021	40	40	40	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 179,530	Rp 1,130,608	Rp 1,840,385	2021	40	40	40	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 179,530	Rp 1,130,608	Rp 1,840,385			
2022	40	40	40	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 187,605	Rp 1,181,457	Rp 1,923,156	2022	40	40	40	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 187,605	Rp 1,181,457	Rp 1,923,156			
2023	40	40	40	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 196,042	Rp 1,234,593	Rp 2,009,650	2023	40	40	40	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 196,042	Rp 1,234,593	Rp 2,009,650			
2024	40	40	40	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 204,859	Rp 1,290,119	Rp 2,100,033	2024	40	40	40	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 204,859	Rp 1,290,119	Rp 2,100,033			
2025	40	40	40	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 214,073	Rp 1,348,142	Rp 2,194,482	2025	40	40	40	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 214,073	Rp 1,348,142	Rp 2,194,482			
2026	40	40	40	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 223,701	Rp 1,408,775	Rp 2,293,179	2026	40	40	40	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 223,701	Rp 1,408,775	Rp 2,293,179			
2027	40	40	40	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 233,762	Rp 1,472,134	Rp 2,396,315	2027	40	40	40	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 233,762	Rp 1,472,134	Rp 2,396,315			
2028	40	40	40	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 244,275	Rp 1,538,343	Rp 2,504,089	2028	40	40	40	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 244,275	Rp 1,538,343	Rp 2,504,089			
2029	40	40	40	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 255,261	Rp 1,607,530	Rp 2,616,710	2029	40	40	40	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 255,261	Rp 1,607,530	Rp 2,616,710			
2030	40	40	40	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 266,742	Rp 1,679,829	Rp 2,734,397	2030	40	39	39	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 266,742	Rp 1,663,500	Rp 2,711,729			
2031	40	40	40	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 278,738	Rp 1,755,379	Rp 2,857,376	2031	40	38	38	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 278,738	Rp 1,721,269	Rp 2,810,001			
2032	40	40	40	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 291,275	Rp 1,834,327	Rp 2,985,886	2032	40	36	36	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 291,275	Rp 1,763,039	Rp 2,886,875			
2033	40	40	40	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 304,375	Rp 1,916,826	Rp 3,120,176	2033	38	34	34	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 304,375	Rp 1,900,581	Rp 2,964,980			
2034	40	40	40	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 318,064	Rp 2,003,035	Rp 3,260,506	2034	35	30	30	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 318,064	Rp 2,003,035	Rp 3,260,506			
2035	40	40	40	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 332,369	Rp 2,093,121	Rp 3,407,147	2035	32	29	29	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 332,369	Rp 2,093,121	Rp 3,407,147			
2036	40	40	40	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 347,517	Rp 2,187,260	Rp 3,560,384	2036	32	29	29	0.0008127	0.0034171	0.002304	Rp 347,517	Rp 2,187,260	Rp 3,560,384			
2037	40	39.5	39.5	0.0008127	0.0034005	0.00229445	Rp 362,938	Rp 2,274,528	Rp 3,705,090	2037	32	29	29	0.0008127	0.0034005	0.00229445	Rp 362,938	Rp 2,274,528	Rp 3,705,090			
2038	40	39	39	0.0008127	0.0033839	0.0022849	Rp 379,261	Rp 2,365,222	Rp 3,855,612	2038	32	29	29	0.0008127	0.0033839	0.0022849	Rp 379,261	Rp 2,365,222	Rp 3,855,612			
2039	40	38	38	0.0008127	0.0033507	0.0022658	Rp 396,318	Rp 2,447,349	Rp 3,995,338	2039	32	29	29	0.0008127	0.0033507	0.0022658	Rp 396,318	Rp 2,447,349	Rp 3,995,338			
2040	40	36	36	0.0008127	0.0032843	0.0022276	Rp 414,142	Rp 2,506,738	Rp 4,104,640	2040	32	29	29	0.0008127	0.0032843	0.0022276	Rp 414,142	Rp 2,506,738	Rp 4,104,640			
2041	40	35	35	0.0008127	0.0032511	0.0022085	Rp 432,768	Rp 2,592,999	Rp 4,252,469	2041	32	29	29	0.0008127	0.0032511	0.0022085	Rp 432,768	Rp 2,592,999	Rp 4,252,469			
2042	38	34	34	0.0007999	0.0023179	0.0021894	Rp 445,110	Rp 2,681,949	Rp 4,405,292	2042	32	29	29	0.0007999	0.0023179	0.0021894	Rp 445,110	Rp 2,681,949	Rp 4,405,292			
2043	36	31	31	0.0007871	0.0031183	0.0021321	Rp 457,685	Rp 2,715,824	Rp 4,482,942	2043	32	29	29	0.0007871	0.0031183	0.0021321	Rp 457,685	Rp 2,715,824	Rp 4,482,942			
2044	33	30	30	0.0007679	0.0030851	0.002113	Rp 466,603	Rp 2,807,753	Rp 4,642,596	2044	32	29	29	0.0007679	0.0030851	0.002113	Rp 466,603	Rp 2,807,753	Rp 4,642,596			
2045	32	29	29	0.0007615	0.0030519	0.0020939	Rp 483,525	Rp 2,902,457	Rp 4,807,543	2045	32	29	29	0.0007615	0.0030519	0.0020939	Rp 483,525	Rp 2,902,457	Rp 4,807,543			
2046	32	29	29	0.0007615	0.0030519	0.0020939	Rp 505,271	Rp 3,032,995	Rp 5,023,762	2046	32	29	29	0.0007615	0.0030519	0.0020939	Rp 505,271	Rp 3,032,995	Rp 5,023,762			
2047	32	29	29	0.0007615	0.0030519	0.0020939	Rp 527,996	Rp 3,169,404	Rp 5,249,706	2047	32	29	29	0.0007615	0.0030519	0.0020939	Rp 527,996	Rp 3,169,404	Rp 5,249,706			
2048	32	29	29	0.0007615	0.0030519	0.0020939	Rp 551,742	Rp 3,311,948	Rp 5,485,811	2048	32	29	29	0.0007615	0.0030519	0.0020939	Rp 551,742	Rp 3,311,948	Rp 5,485,811			
2049	32	29	29	0.0007615	0.0030519	0.0020939	Rp 576,557	Rp 3,460,903	Rp 5,732,535	2049	32	29	29	0.0007615	0.0030519	0.0020939	Rp 576,557	Rp 3,460,903	Rp 5,732,535			
2050	32	29	29	0.0007615	0.0030519	0.0020939	Rp 602,488	Rp 3,616,557	Rp 5,990,356	2050	32	29	29	0.0007615	0.0030519	0.0020939	Rp 602,488	Rp 3,616,557	Rp 5,990,356			

## 6. Jam kerja Mekanik

**a. Without Project**

Tahun	DARI ARAH TIMUR						Biaya Konsumsi Pemeliharaan (Jml Kerja Mekanik) (Rp /1000 Km)	
	Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Jml Kerja Mekanik) ( /1000 Km)				
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III		
2019	34	28	28	0,48575	2,62441	1,63508	Rp 9,715 Rp 52,488 Rp 32,702	
2020	32	26	26	0,47851	2,57819	1,60486	Rp 10,001 Rp 53,883 Rp 33,541	
2021	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 10,213 Rp 55,297 Rp 34,389	
2022	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 10,673 Rp 57,784 Rp 35,936	
2023	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 11,153 Rp 60,383 Rp 37,552	
2024	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 11,654 Rp 63,098 Rp 39,241	
2025	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 12,178 Rp 65,936 Rp 41,006	
2026	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 12,726 Rp 68,902 Rp 42,850	
2027	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 13,296 Rp 72,001 Rp 44,777	
2028	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 13,896 Rp 75,239 Rp 46,791	
2029	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 14,522 Rp 78,623 Rp 48,896	
2030	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 15,175 Rp 82,159 Rp 51,095	
2031	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 15,857 Rp 85,854 Rp 53,393	
2032	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 16,570 Rp 89,715 Rp 55,794	
2033	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 17,315 Rp 93,750 Rp 58,303	
2034	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 18,094 Rp 97,966 Rp 60,926	
2035	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 18,898 Rp 102,372 Rp 63,666	
2036	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 19,758 Rp 106,977 Rp 66,529	
2037	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 20,647 Rp 111,788 Rp 69,521	
2038	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 21,576 Rp 116,815 Rp 72,648	
2039	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 22,546 Rp 122,069 Rp 75,915	
2040	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 23,561 Rp 127,559 Rp 79,330	
2041	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 24,620 Rp 133,296 Rp 82,897	
2042	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 25,727 Rp 139,291 Rp 86,626	
2043	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 26,884 Rp 145,556 Rp 90,522	
2044	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 28,093 Rp 152,102 Rp 94,593	
2045	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 29,356 Rp 158,943 Rp 98,847	
2046	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 30,677 Rp 166,091 Rp 103,293	
2047	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 32,056 Rp 173,561 Rp 107,938	
2048	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 33,498 Rp 181,367 Rp 112,793	
2049	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 35,005 Rp 189,524 Rp 117,866	
2050	29	24	24	0,46765	2,53197	1,57464	Rp 36,575 Rp 198,048 Rp 123,167	

Tahun	Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik /1000 Km)	Biaya Konsumsi Pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik) (Rp /1000 Km)		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III		Golongan I	Golongan II	Golongan III
	30	25	25	0,47127	0,55508	0,58975	Rp 9,425 Rp 51,102 Rp 31,795
2019	30	25	25	0,47127	0,55508	0,58975	Rp 9,425 Rp 51,102 Rp 31,795
2020	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 9,774 Rp 52,917 Rp 32,909
2021	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 10,213 Rp 55,297 Rp 34,389
2022	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 10,673 Rp 57,784 Rp 35,936
2023	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 11,153 Rp 60,383 Rp 37,552
2024	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 11,654 Rp 63,098 Rp 39,241
2025	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 12,178 Rp 65,936 Rp 41,006
2026	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 12,726 Rp 68,902 Rp 42,850
2027	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 13,298 Rp 72,001 Rp 44,777
2028	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 13,896 Rp 75,239 Rp 46,791
2029	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 14,521 Rp 78,623 Rp 48,899
2030	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 15,175 Rp 82,159 Rp 51,095
2031	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 15,857 Rp 85,854 Rp 53,393
2032	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 16,570 Rp 89,715 Rp 55,794
2033	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 17,315 Rp 93,750 Rp 58,303
2034	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 18,094 Rp 97,966 Rp 60,926
2035	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 18,908 Rp 102,372 Rp 63,666
2036	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 19,758 Rp 106,977 Rp 66,529
2037	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 20,647 Rp 111,788 Rp 69,521
2038	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 21,576 Rp 116,815 Rp 72,648
2039	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 22,546 Rp 122,069 Rp 75,915
2040	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 23,560 Rp 127,559 Rp 79,330
2041	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 24,620 Rp 133,296 Rp 82,897
2042	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 25,727 Rp 139,291 Rp 86,626
2043	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 26,884 Rp 145,556 Rp 90,522
2044	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 28,093 Rp 152,102 Rp 94,593
2045	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 29,356 Rp 158,943 Rp 98,847
2046	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 30,677 Rp 166,091 Rp 103,293
2047	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 32,056 Rp 173,561 Rp 107,938
2048	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 33,498 Rp 181,367 Rp 112,793
2049	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 35,005 Rp 189,524 Rp 117,866
2050	29	24	24	0,46765	0,53197	0,57464	Rp 36,579 Rp 198,044 Rp 123,167

Tahun	DARI ARAH UTARA											
	Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik) (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik) (Rp /1000 Km)					
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 9,281	Rp 51,102	Rp 31,795			
2020	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 9,698	Rp 53,400	Rp 33,225			
2021	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 10,134	Rp 55,802	Rp 34,719			
2022	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 10,596	Rp 58,311	Rp 36,281			
2023	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 11,066	Rp 60,934	Rp 37,912			
2024	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 11,564	Rp 63,674	Rp 39,618			
2025	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 12,084	Rp 66,538	Rp 41,399			
2026	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 12,627	Rp 69,531	Rp 43,261			
2027	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 13,195	Rp 72,658	Rp 45,207			
2028	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 13,789	Rp 75,925	Rp 47,240			
2029	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 14,409	Rp 79,340	Rp 49,365			
2030	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 15,057	Rp 82,909	Rp 51,585			
2031	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 15,734	Rp 86,637	Rp 53,905			
2032	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 16,442	Rp 90,534	Rp 56,329			
2033	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 17,181	Rp 94,606	Rp 58,863			
2034	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 17,954	Rp 98,860	Rp 61,510			
2035	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 18,762	Rp 103,307	Rp 64,277			
2036	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 19,605	Rp 107,953	Rp 67,167			
2037	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 20,487	Rp 112,808	Rp 70,188			
2038	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 21,409	Rp 117,882	Rp 73,345			
2039	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 22,371	Rp 123,183	Rp 76,644			
2040	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 23,370	Rp 128,724	Rp 80,091			
2041	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 24,429	Rp 134,513	Rp 83,693			
2042	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 25,524	Rp 140,563	Rp 87,457			
2043	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 26,676	Rp 146,884	Rp 91,390			
2044	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 27,876	Rp 153,491	Rp 95,501			
2045	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 29,129	Rp 160,394	Rp 99,796			
2046	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 30,439	Rp 167,607	Rp 104,284			
2047	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 31,808	Rp 175,146	Rp 108,974			
2048	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 33,239	Rp 183,023	Rp 113,875			
2049	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 34,734	Rp 191,254	Rp 118,997			
2050	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 36,294	Rp 199,856	Rp 124,349			

DARI ARAH SELATAN										
Tahun	Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik) (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik) (Rp /1000 Km)			
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	
2019	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 9,281	Rp 51,102	Rp 31,795	Rp
2020	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 9,698	Rp 53,400	Rp 33,225	Rp
2021	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 10,134	Rp 55,802	Rp 34,719	Rp
2022	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 10,590	Rp 58,311	Rp 36,281	Rp
2023	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 11,066	Rp 60,934	Rp 37,912	Rp
2024	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 11,564	Rp 63,674	Rp 39,618	Rp
2025	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 12,084	Rp 66,538	Rp 41,399	Rp
2026	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 12,627	Rp 69,531	Rp 43,261	Rp
2027	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 13,195	Rp 72,658	Rp 45,207	Rp
2028	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 13,789	Rp 75,925	Rp 47,240	Rp
2029	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 14,409	Rp 79,340	Rp 49,365	Rp
2030	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 15,057	Rp 82,909	Rp 51,585	Rp
2031	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 15,734	Rp 86,637	Rp 53,905	Rp
2032	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 16,442	Rp 90,534	Rp 56,329	Rp
2033	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 17,181	Rp 94,606	Rp 58,863	Rp
2034	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 17,954	Rp 98,860	Rp 61,510	Rp
2035	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 18,762	Rp 103,307	Rp 64,277	Rp
2036	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 19,605	Rp 107,953	Rp 67,167	Rp
2037	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 20,487	Rp 112,808	Rp 70,188	Rp
2038	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 21,409	Rp 117,882	Rp 73,345	Rp
2039	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 22,371	Rp 123,183	Rp 76,644	Rp
2040	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 23,378	Rp 128,724	Rp 80,091	Rp
2041	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 24,429	Rp 134,513	Rp 83,693	Rp
2042	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 25,528	Rp 140,563	Rp 87,457	Rp
2043	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 26,676	Rp 146,884	Rp 91,390	Rp
2044	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 27,876	Rp 153,491	Rp 95,501	Rp
2045	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 29,129	Rp 160,394	Rp 99,796	Rp
2046	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 30,439	Rp 167,607	Rp 104,284	Rp
2047	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 31,808	Rp 175,146	Rp 108,974	Rp
2048	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 33,239	Rp 183,023	Rp 113,875	Rp
2049	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 34,734	Rp 191,254	Rp 118,997	Rp
2050	28	25	25	0,46403	2,55508	1,58975	Rp 36,296	Rp 199,856	Rp 124,349	Rp

**b. With Project**

DARI ARAH TIMUR												DARI ARAH BARAT											
Tahun	Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik) ( /1000 Km)			Biaya Konsumsi Pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik) (Rp /1000 Km)			Tahun	Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik) ( /1000 Km)			Biaya Konsumsi Pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik) (Rp /1000 Km)			Tahun	Kecepatan (km/jam)		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III		Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III		Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	34	28	28	0.48575	2.62441	1.63508	Rp 9,715	Rp 52,488	Rp 32,702	2019	30	25	25	0.47127	2.55508	1.58975	Rp 9,425	Rp 51,102	Rp 31,795	2019	30	25	25
2020	40	34	34	0.50747	2.76307	1.72574	Rp 10,606	Rp 57,747	Rp 36,067	2020	40	32.5	32.5	0.50747	2.728405	1.703075	Rp 10,606	Rp 57,022	Rp 35,593	2020	40	32	32
2021	40	33.5	33.5	0.50747	2.751515	1.718185	Rp 11,083	Rp 60,092	Rp 37,524	2021	40	32	32	0.50747	2.71685	1.69552	Rp 11,083	Rp 59,335	Rp 37,029	2021	40	31	31
2022	40	33	33	0.50747	2.73996	1.71063	Rp 11,581	Rp 62,530	Rp 39,039	2022	40	31	31	0.50747	2.69374	1.68041	Rp 11,581	Rp 61,476	Rp 38,350	2022	38	30	30
2023	40	32.5	32.5	0.50747	2.728405	1.703075	Rp 12,102	Rp 65,067	Rp 40,615	2023	38	30	30	0.50023	2.67063	1.66553	Rp 11,930	Rp 63,689	Rp 39,714	2023	38	30	30
2024	40	32	32	0.50747	2.71685	1.69552	Rp 12,646	Rp 67,706	Rp 42,253	2024	37	28	28	0.49661	2.62441	1.63508	Rp 12,376	Rp 65,402	Rp 40,747	2024	37	28	28
2025	40	31.5	31.5	0.50747	2.705295	1.687965	Rp 13,215	Rp 70,450	Rp 43,957	2025	36	27.5	27.5	0.49299	2.612855	1.627525	Rp 12,838	Rp 68,043	Rp 42,383	2025	36	27.5	27.5
2026	40	31	31	0.50747	2.69374	1.68041	Rp 13,810	Rp 73,304	Rp 45,728	2026	33	27	27	0.48213	2.6013	1.61997	Rp 13,120	Rp 70,788	Rp 44,084	2026	33	27	27
2027	40	30.5	30.5	0.50747	2.682185	1.672855	Rp 14,431	Rp 76,272	Rp 47,570	2027	32	26.5	26.5	0.47851	2.589745	1.612415	Rp 13,607	Rp 73,643	Rp 45,852	2027	32	26.5	26.5
2028	39	30	30	0.50385	2.67063	1.6653	Rp 14,972	Rp 79,359	Rp 49,485	2028	31	26	26	0.47489	2.57819	1.60486	Rp 14,112	Rp 76,612	Rp 47,689	2028	31	26	26
2029	38	29	29	0.50023	2.64752	1.65019	Rp 15,533	Rp 82,211	Rp 51,242	2029	30.5	25.5	25.5	0.47308	2.566635	1.597305	Rp 14,690	Rp 79,699	Rp 49,599	2029	30.5	25.5	25.5
2030	37	28	28	0.49661	2.62441	1.63508	Rp 16,114	Rp 85,158	Rp 53,056	2030	30	25	25	0.47127	2.55508	1.58975	Rp 15,292	Rp 82,909	Rp 51,588	2030	30	25	25
2031	36	27.5	27.5	0.49299	2.612855	1.627525	Rp 16,716	Rp 88,596	Rp 55,186	2031	29.5	24.5	24.5	0.46946	2.543525	1.582195	Rp 15,918	Rp 86,246	Rp 53,649	2031	29.5	24.5	24.5
2032	34	27	27	0.48575	2.6013	1.61997	Rp 17,212	Rp 92,172	Rp 57,400	2032	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 16,570	Rp 89,715	Rp 55,794	2032	29	24	24
2033	31	26	26	0.47489	2.57819	1.60486	Rp 17,584	Rp 95,461	Rp 59,422	2033	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 17,315	Rp 93,750	Rp 58,303	2033	29	24	24
2034	30	25	25	0.47127	2.55508	1.58975	Rp 18,234	Rp 98,860	Rp 61,510	2034	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 18,094	Rp 97,966	Rp 60,926	2034	29	24	24
2035	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 18,908	Rp 102,372	Rp 63,666	2035	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 18,908	Rp 102,372	Rp 63,666	2035	29	24	24
2036	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 19,758	Rp 106,977	Rp 66,529	2036	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 19,758	Rp 106,977	Rp 66,529	2036	29	24	24
2037	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 20,647	Rp 111,788	Rp 69,521	2037	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 20,647	Rp 111,788	Rp 69,521	2037	29	24	24
2038	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 21,576	Rp 116,815	Rp 72,648	2038	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 21,576	Rp 116,815	Rp 72,648	2038	29	24	24
2039	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 22,546	Rp 122,069	Rp 75,915	2039	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 22,546	Rp 122,069	Rp 75,915	2039	29	24	24
2040	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 23,560	Rp 127,559	Rp 79,330	2040	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 23,560	Rp 127,559	Rp 79,330	2040	29	24	24
2041	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 24,620	Rp 133,296	Rp 82,897	2041	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 24,620	Rp 133,296	Rp 82,897	2041	29	24	24
2042	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 25,727	Rp 139,291	Rp 86,626	2042	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 25,727	Rp 139,291	Rp 86,626	2042	29	24	24
2043	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 26,884	Rp 145,556	Rp 90,522	2043	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 26,884	Rp 145,556	Rp 90,522	2043	29	24	24
2044	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 28,093	Rp 152,102	Rp 94,593	2044	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 28,093	Rp 152,102	Rp 94,593	2044	29	24	24
2045	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 29,356	Rp 158,943	Rp 98,847	2045	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 29,356	Rp 158,943	Rp 98,847	2045	29	24	24
2046	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 30,677	Rp 166,091	Rp 103,293	2046	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 30,677	Rp 166,091	Rp 103,293	2046	29	24	24
2047	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 32,056	Rp 173,561	Rp 107,938	2047	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 32,056	Rp 173,561	Rp 107,938	2047	29	24	24
2048	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 33,498	Rp 181,367	Rp 112,793	2048	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 33,498	Rp 181,367	Rp 112,793	2048	29	24	24
2049	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 35,005	Rp 189,524	Rp 117,866	2049	29	24	24	0.46765	2.53197	1.57464	Rp 35,005	Rp 189,524	Rp 117,866	2049	29	24	24
2050	28	25	25	0.46403	2.55508	1.58975	Rp 36,579	Rp 198,048	Rp 124,349	2050	28	25	25	0.46403	2.55508	1.58975	Rp 36,579	Rp 198,048	Rp 123,167	2050	28	25	25

DARI ARAH UTARA												DARI ARAH SELATAN											
Tahun	Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik) ( /1000 Km)			Biaya Konsumsi Pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik) (Rp /1000 Km)			Tahun	Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik) ( /1000 Km)			Biaya Konsumsi Pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik) (Rp /1000 Km)			Tahun	Kecepatan (km/jam)		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III		Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III		Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	28	25	25	0.46403	2.55508	1.58975	Rp 9,281	Rp 51,102	Rp 31,795	2019	28	25	25	0.46403	2.55508	1.58975	Rp 9,281	Rp 51,102	Rp 31,795	2019	28	25	25
2020	28	25	25	0.46403	2.55508	1.58975	Rp 9,698	Rp 53,400	Rp 33,225	2020	29	26	26	0.									

c. Underpass With Project

Tahun	DARI TIMUR									DARI BARAT								
	Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik) (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik) (Rp /1000 Km)			Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik) (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik) (Rp /1000 Km)		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	0	0	0	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 10,606	Rp 60,645	Rp 37,962	2019	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 10,606	Rp 60,645	Rp 37,962
2020	40	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 11,083	Rp 63,372	Rp 39,669	2020	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 11,083	Rp 63,372	Rp 39,669
2021	40	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 11,581	Rp 66,222	Rp 41,453	2021	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 11,581	Rp 66,222	Rp 41,453
2022	40	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 12,102	Rp 69,201	Rp 43,318	2022	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 12,102	Rp 69,201	Rp 43,318
2023	40	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 12,646	Rp 72,313	Rp 45,266	2023	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 12,646	Rp 72,313	Rp 45,266
2024	40	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 13,215	Rp 75,565	Rp 47,302	2024	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 13,215	Rp 75,565	Rp 47,302
2025	40	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 13,810	Rp 78,964	Rp 49,429	2025	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 13,810	Rp 78,964	Rp 49,429
2026	40	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 14,431	Rp 82,515	Rp 51,652	2026	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 14,431	Rp 82,515	Rp 51,652
2027	40	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 15,080	Rp 86,226	Rp 53,975	2027	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 15,080	Rp 86,226	Rp 53,975
2028	40	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 15,758	Rp 90,104	Rp 56,403	2028	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 15,758	Rp 90,104	Rp 56,403
2029	40	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 16,467	Rp 94,157	Rp 58,939	2029	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 16,467	Rp 93,407	Rp 58,449
2030	40	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 17,207	Rp 98,391	Rp 61,590	2030	40	39	0.50747	2.87862	1.80129	Rp 17,207	Rp 96,824	Rp 60,566
2031	40	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 17,981	Rp 102,817	Rp 64,360	2031	40	38	0.50747	2.85551	1.78618	Rp 17,981	Rp 99,541	Rp 62,219
2032	40	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 18,790	Rp 107,441	Rp 67,255	2032	40	36	0.50747	2.80929	1.75596	Rp 18,790	Rp 102,307	Rp 63,898
2033	40	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 19,635	Rp 112,273	Rp 70,280	2033	38	34	0.50023	2.76307	1.72574	Rp 19,635	Rp 103,331	Rp 64,433
2034	40	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 20,518	Rp 117,322	Rp 73,440	2034	35	30	0.48937	2.67063	1.6653	Rp 20,518	Rp 107,044	Rp 66,720
2035	40	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 21,441	Rp 122,599	Rp 76,743	2035	32	29	0.47851	2.64752	1.65019	Rp 21,441	Rp 19,347	Rp 69,721
2036	40	40	40	0.50747	2.90173	1.8164	Rp 22,405	Rp 127,603	Rp 79,861	2036	32	29	0.47851	2.64752	1.65019	Rp 22,405	Rp 20,217	Rp 72,857
2037	40	39.5	39.5	0.50747	2.890175	1.808845	Rp 23,413	Rp 132,809	Rp 83,105	2037	32	29	0.47851	2.64752	1.65019	Rp 23,413	Rp 21,126	Rp 76,133
2038	40	39	39	0.50747	2.87862	1.80129	Rp 24,466	Rp 137,667	Rp 86,114	2038	32	29	0.47851	2.64752	1.65019	Rp 24,466	Rp 22,077	Rp 77,558
2039	40	38	38	0.50747	2.85551	1.78618	Rp 25,566	Rp 141,531	Rp 88,464	2039	32	29	0.47851	2.64752	1.65019	Rp 25,566	Rp 23,070	Rp 78,381
2040	40	36	36	0.50747	2.80929	1.75596	Rp 26,716	Rp 146,679	Rp 91,648	2040	32	29	0.47851	2.64752	1.65019	Rp 26,716	Rp 24,107	Rp 83,136
2041	40	35	35	0.50747	2.78618	1.74085	Rp 27,519	Rp 152,005	Rp 94,938	2041	32	29	0.47851	2.64752	1.65019	Rp 27,519	Rp 25,191	Rp 86,875
2042	38	34	34	0.50023	2.76307	1.72574	Rp 28,341	Rp 154,856	Rp 96,602	2042	32	29	0.47851	2.64752	1.65019	Rp 28,341	Rp 26,324	Rp 90,782
2043	36	31	31	0.49299	2.69374	1.68041	Rp 29,863	Rp 160,432	Rp 100,039	2043	32	29	0.47851	2.64752	1.65019	Rp 29,863	Rp 27,508	Rp 94,865
2044	33	30	30	0.48213	2.67063	1.6653	Rp 30,308	Rp 166,197	Rp 103,590	2044	32	29	0.47851	2.64752	1.65019	Rp 30,308	Rp 28,745	Rp 99,131
2045	32	29	29	0.47851	2.64752	1.65019	Rp 31,389	Rp 173,671	Rp 108,249	2045	32	29	0.47851	2.64752	1.65019	Rp 31,389	Rp 166,197	Rp 103,590
2046	32	29	29	0.47851	2.64752	1.65019	Rp 32,801	Rp 181,482	Rp 113,117	2046	32	29	0.47851	2.64752	1.65019	Rp 32,801	Rp 181,482	Rp 113,117
2047	32	29	29	0.47851	2.64752	1.65019	Rp 34,276	Rp 189,644	Rp 118,205	2047	32	29	0.47851	2.64752	1.65019	Rp 34,276	Rp 189,644	Rp 118,205
2048	32	29	29	0.47851	2.64752	1.65019	Rp 35,818	Rp 198,174	Rp 123,521	2048	32	29	0.47851	2.64752	1.65019	Rp 35,818	Rp 198,174	Rp 123,521
2049	32	29	29	0.47851	2.64752	1.65019	Rp 37,429	Rp 207,086	Rp 129,076	2049	32	29	0.47851	2.64752	1.65019	Rp 37,429	Rp 207,086	Rp 129,076
2050	32	29	29	0.47851	2.64752	1.65019	Rp 37,429	Rp 207,086	Rp 129,076	2050	32	29	0.47851	2.64752	1.65019	Rp 37,429	Rp 207,086	Rp 129,076

## 7. Depresiasi

### a. Without Project

Tahun	DARI ARAH TIMUR									DARI ARAH BARAT									DARI ARAH UTARA									DARI ARAH SELATAN								
	Kecepatan (km/jam)			Depresiasi (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Depresiasi (Rp /1000 Km)			Kecepatan (km/jam)			Depresiasi (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Depresiasi (Rp /1000 Km)			Kecepatan (km/jam)			Depresiasi (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Depresiasi (Rp /1000 Km)			Kecepatan (km/jam)			Depresiasi (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Depresiasi (Rp /1000 Km)		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III			
2019	34	28	28	0,0047619	0,001424501	0,002136752	Rp 481,667	Rp 215,812	Rp 781,517	2019	30	25	25	0,005	0,001481481	0,002222222	Rp 505,750	Rp 224,444	Rp 812,778	2019	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,002222222	Rp 518,718	Rp 224,444	Rp 812,778							
2020	32	26	26	0,00487805	0,001461988	0,002192982	Rp 515,606	Rp 231,453	Rp 838,157	2020	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 535,186	Rp 237,708	Rp 860,810	2020	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,002222222	Rp 535,186	Rp 224,444	Rp 812,778							
2021	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 559,256	Rp 248,399	Rp 899,525	2021	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 559,256	Rp 248,399	Rp 899,525	2021	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,002222222	Rp 559,256	Rp 224,444	Rp 812,778							
2022	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 584,409	Rp 259,571	Rp 939,981	2022	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 584,409	Rp 259,571	Rp 939,981	2022	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,002222222	Rp 584,409	Rp 224,444	Rp 812,778							
2023	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 610,692	Rp 271,245	Rp 982,256	2023	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 610,692	Rp 271,245	Rp 982,256	2023	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,002222222	Rp 610,692	Rp 224,444	Rp 812,778							
2024	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 638,158	Rp 283,444	Rp 1,026,433	2024	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 638,158	Rp 283,444	Rp 1,026,433	2024	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,002222222	Rp 638,158	Rp 224,444	Rp 812,778							
2025	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 666,859	Rp 296,192	Rp 1,072,597	2025	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 666,859	Rp 296,192	Rp 1,072,597	2025	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,002222222	Rp 666,859	Rp 224,444	Rp 812,778							
2026	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 696,851	Rp 309,513	Rp 1,120,837	2026	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 696,851	Rp 309,513	Rp 1,120,837	2026	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,002222222	Rp 696,851	Rp 224,444	Rp 812,778							
2027	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 728,192	Rp 323,434	Rp 1,171,247	2027	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 728,192	Rp 323,434	Rp 1,171,247	2027	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,002222222	Rp 728,192	Rp 224,444	Rp 812,778							
2028	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 760,942	Rp 337,980	Rp 1,223,924	2028	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 760,942	Rp 337,980	Rp 1,223,924	2028	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,002222222	Rp 760,942	Rp 224,444	Rp 812,778							
2029	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 795,161	Rp 353,181	Rp 1,278,969	2029	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 795,161	Rp 353,181	Rp 1,278,969	2029	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,002222222	Rp 795,161	Rp 224,444	Rp 812,778							
2030	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 830,928	Rp 369,065	Rp 1,336,491	2030	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 830,928	Rp 369,065	Rp 1,336,491	2030	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,002222222	Rp 830,928	Rp 224,444	Rp 812,778							
2031	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 868,299	Rp 385,664	Rp 1,396,600	2031	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 868,299	Rp 385,664	Rp 1,396,600	2031	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,002222222	Rp 868,299	Rp 224,444	Rp 812,778							
2032	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 907,351	Rp 403,009	Rp 1,459,412	2032	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 907,351	Rp 403,009	Rp 1,459,412	2032	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,002222222	Rp 907,351	Rp 224,444	Rp 812,778							
2033	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 948,159	Rp 421,134	Rp 1,525,049	2033	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 948,159	Rp 421,134	Rp 1,525,049	2033	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,002222222	Rp 948,159	Rp 224,444	Rp 812,778							
2034	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 990,802	Rp 440,075	Rp 1,593,638	2034	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 990,802	Rp 440,075	Rp 1,593,638	2034	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,002222222	Rp 990,802	Rp 224,444	Rp 812,778							
2035	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 1,035,364	Rp 459,867	Rp 1,665,311	2035	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 1,035,364	Rp 459,867	Rp 1,665,311	2035	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,002222222	Rp 1,035,364	Rp 224,444	Rp 812,778							
2036	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 1,081,929	Rp 480,550	Rp 1,740,209	2036	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 1,081,929	Rp 480,550	Rp 1,740,209	2036	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,002222222	Rp 1,081,929	Rp 224,444	Rp 812,778							
2037	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 1,130,589	Rp 502,163	Rp 1,818,475	2037	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 1,130,589	Rp 502,163	Rp 1,818,475	2037	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,002222222	Rp 1,130,589	Rp 224,444	Rp 812,778							
2038	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 1,181,437	Rp 524,747	Rp 1,900,260	2038	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 1,181,437	Rp 524,747	Rp 1,900,260	2038	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,002222222	Rp 1,181,437	Rp 224,444	Rp 812,778							
2039	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 1,234,572	Rp 548,349	Rp 1,985,725	2039	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 1,234,572	Rp 548,349	Rp 1,985,725	2039	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,002222222	Rp 1,234,572	Rp 224,444	Rp 812,778							
2040	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 1,290,097	Rp 573,010	Rp 2,075,032	2040	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 1,290,097	Rp 573,010	Rp 2,075,032	2040	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,002222222	Rp 1,290,097	Rp 224,444	Rp 812,778							
2041	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 1,348,119	Rp 598,781	Rp 2,168,357	2041	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 1,348,119	Rp 598,781	Rp 2,168,357	2041	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,002222222	Rp 1,348,119	Rp 224,444	Rp 812,778							
2042	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 1,408,750	Rp 625,711	Rp 2,265,879	2042	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 1,408,750	Rp 625,711	Rp 2,265,879	2042	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,002222222	Rp 1,408,750	Rp 224,444	Rp 812,778							
2043	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 1,472,109	Rp 653,852	Rp 2,367,786	2043	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,002252252	Rp 1,472,109	Rp 653,852	Rp 2,367,786	2043	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,002222222	Rp 1,472,109	Rp 224,444	Rp 812,778							
2044	29	24	24	0,00506329	0,0015																															

**b. With Project**

Tahun	Kecepatan (km/jam)			Depresiasi ( /1000 Km)			Biaya Konsumsi Depresiasi (Rp /1000 Km)		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	34	28	28	0,0047619	0,001424501	0,002136752	Rp 481,667	Rp 215,812	Rp 781,517
2020	40	34	34	0,0044444	0,001322751	0,001984127	Rp 469,774	Rp 209,410	Rp 758,333
2021	40	33,5	33,5	0,0044444	0,00130672	0,001996003	Rp 490,902	Rp 220,138	Rp 797,184
2022	40	33	33	0,0044444	0,001338688	0,002008032	Rp 512,981	Rp 231,425	Rp 838,055
2023	40	32,5	32,5	0,0044444	0,001346801	0,002020202	Rp 536,052	Rp 243,299	Rp 881,054
2024	40	32	32	0,0044444	0,001355014	0,00203252	Rp 560,161	Rp 255,791	Rp 926,294
2025	40	31,5	31,5	0,0044444	0,001363327	0,00204499	Rp 585,354	Rp 268,935	Rp 973,892
2026	40	31	31	0,0044444	0,001371742	0,002057613	Rp 611,680	Rp 282,766	Rp 1.023,976
2027	40	30,5	30,5	0,0044444	0,001380262	0,002070393	Rp 639,191	Rp 297,318	Rp 1.076,674
2028	39	30	30	0,00449438	0,001388889	0,002083333	Rp 675,443	Rp 312,632	Rp 1.132,129
2029	38	29	29	0,00454545	0,00140647	0,00209705	Rp 713,842	Rp 330,828	Rp 1.198,022
2030	37	28	28	0,0045977	0,001424501	0,002136752	Rp 754,521	Rp 350,139	Rp 1.267,953
2031	36	27,5	27,5	0,00465116	0,001433692	0,002150538	Rp 797,624	Rp 368,247	Rp 1.333,527
2032	34	27	27	0,0047619	0,00144300	0,002164503	Rp 853,342	Rp 387,307	Rp 1.402,552
2033	31	26	26	0,00493827	0,001461988	0,002192982	Rp 924,748	Rp 410,052	Rp 1.484,916
2034	30	25	25	0,005	0,001481481	0,00222222	Rp 978,417	Rp 434,207	Rp 1.572,389
2035	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,00225252	Rp 1.035,364	Rp 459,867	Rp 1.665,311
2036	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,00225252	Rp 1.081,929	Rp 480,550	Rp 1.740,209
2037	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,00225252	Rp 1.130,589	Rp 502,163	Rp 1.818,475
2038	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,00225252	Rp 1.181,437	Rp 524,747	Rp 1.900,260
2039	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,00225252	Rp 1.234,572	Rp 548,344	Rp 1.985,725
2040	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,00225252	Rp 1.290,097	Rp 573,010	Rp 2.075,032
2041	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,00225252	Rp 1.348,119	Rp 598,781	Rp 2.168,357
2042	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,00225252	Rp 1.408,750	Rp 625,711	Rp 2.265,879
2043	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,00225252	Rp 1.472,109	Rp 653,852	Rp 2.367,786
2044	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,00225252	Rp 1.538,317	Rp 683,259	Rp 2.474,278
2045	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,00225252	Rp 1.607,503	Rp 713,989	Rp 2.585,558
2046	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,00225252	Rp 1.679,800	Rp 746,100	Rp 2.701,843
2047	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,00225252	Rp 1.755,349	Rp 779,656	Rp 2.823,359
2048	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,00225252	Rp 1.834,296	Rp 814,721	Rp 2.950,339
2049	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,00225252	Rp 1.916,793	Rp 851,363	Rp 3.083,031
2050	29	24	24	0,00506329	0,001501502	0,00225252	Rp 2.003,001	Rp 889,653	Rp 3.221,690

Tahun	Kecepatan (km/jam)			Depresiasi ( /1000 Km)			Biaya Konsumsi Depresiasi (Rp /1000 Km)		
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	30	25	25	0,00481481	0,00222222	Rp 448,1481	0,00222222	Rp 505,750	Rp 224,444
2020	40	32,5	32,5	0,0044444	0,002020202	Rp 469,774	0,002020202	Rp 523,217	Rp 772,120
2021	40	32	32	0,0044444	0,0020257613	Rp 490,902	0,0020257613	Rp 527,139	Rp 811,766
2022	40	31	31	0,0044444	0,00203136752	Rp 512,981	0,00203136752	Rp 548,235	Rp 250,902
2023	38	30	30	0,00454545	0,002038889	Rp 536,052	0,002038889	Rp 579,477	Rp 268,909
2024	37	28	28	0,0045977	0,00204142501	Rp 560,161	0,00204142501	Rp 620,590	Rp 973,796
2025	36	27,5	27,5	0,00465116	0,002043692	Rp 585,354	0,002043692	Rp 612,580	Rp 282,816
2026	33	27	27	0,00481928	0,002044500	Rp 611,680	0,002044500	Rp 663,268	Rp 297,455
2027	32	26,5	26,5	0,00487805	0,0020452433	Rp 639,191	0,0020452433	Rp 701,551	Rp 312,864
2028	31	26	26	0,00493827	0,0020461988	Rp 675,443	0,0020461988	Rp 742,154	Rp 329,086
2029	30,5	25,5	25,5	0,00496894	0,002047167	Rp 713,842	0,002047167	Rp 780,349	Rp 346,164
2030	30	25	25	0,005013692	0,0020481481	Rp 754,521	0,0020481481	Rp 820,542	Rp 364,144
2031	29,5	24,5	24,5	0,00503145	0,0020491424	Rp 797,624	0,0020491424	Rp 862,838	Rp 383,076
2032	29	24	24	0,00506329	0,00205101502	Rp 835,342	0,00205101502	Rp 907,351	Rp 403,009
2033	29	24	24	0,00506329	0,00205101502	Rp 870,097	0,00205101502	Rp 948,159	Rp 421,134
2034	29	24	24	0,00506329	0,00205101502	Rp 907,119	0,00205101502	Rp 990,802	Rp 440,075
2035	29	24	24	0,00506329	0,00205101502	Rp 941,364	0,00205101502	Rp 1.035,364	Rp 459,867
2036	29	24	24	0,00506329	0,00205101502	Rp 974,929	0,00205101502	Rp 1.081,929	Rp 480,550
2037	29	24	24	0,00506329	0,00205101502	Rp 1.013,589	0,00205101502	Rp 1.130,589	Rp 502,163
2038	29	24	24	0,00506329	0,00205101502	Rp 1.051,437	0,00205101502	Rp 1.181,437	Rp 524,747
2039	29	24	24	0,00506329	0,00205101502	Rp 1.091,527	0,00205101502	Rp 1.234,572	Rp 548,348
2040	29	24	24	0,00506329	0,00205101502	Rp 1.130,097	0,00205101502	Rp 1.290,097	Rp 573,010
2041	29	24	24	0,00506329	0,00205101502	Rp 1.170,750	0,00205101502	Rp 1.348,119	Rp 598,781
2042	29	24	24	0,00506329	0,00205101502	Rp 1.210,409	0,00205101502	Rp 1.408,750	Rp 625,711
2043	29	24	24	0,00506329	0,00205101502	Rp 1.250,852	0,00205101502	Rp 1.472,109	Rp 653,852
2044	29	24	24	0,00506329	0,00205101502	Rp 1.290,503	0,00205101502	Rp 1.538,317	Rp 683,259
2045	29	24	24	0,00506329	0,00205101502	Rp 1.330,252	0,00205101502	Rp 1.607,503	Rp 713,989
2046	29	24	24	0,00506329	0,00205101502	Rp 1.369,800	0,00205101502	Rp 1.679,800	Rp 746,100
2047	29	24	24	0,00506329	0,00205101502	Rp 1.418,560	0,00205101502	Rp 1.755,349	Rp 779,656
2048	29	24	24	0,00506329	0,00205101502	Rp 1.468,339	0,00205101502	Rp 1.789,656	Rp 803,359
2049	29	24	24	0,00506329	0,00205101502	Rp 1.516,800	0,00205101502	Rp 1.834,296	Rp 814,721
2050	29	24	24	0,00506329	0,00205101502	Rp 1.564,300	0,00205101502	Rp 1.916,793	Rp 851,363

Tahun	Kecepatan (km/jam)			Depresiasi ( /1000 Km)			Biaya Konsumsi Depresiasi (Rp /1000 Km)			
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	
2019	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,00222222	Rp 448,1481	0,00222222	Rp 518,718	Rp 224,444
2020	29	26	26	0,00506329	0,001462426	0,0022193	Rp 515,186	0,0022193	Rp 231,453	Rp 838,157
2021	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,0022222	Rp 546,426	0,0022222	Rp 566,426	Rp 245,087
2022	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,0022222	Rp 591,901	0,0022222	Rp 591,901	Rp 227,448
2023	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,0022222	Rp 618,522	0,0022222	Rp 618,522	Rp 267,629
2024	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,0022222	Rp 646,339	0,0022222	Rp 646,339	Rp 279,665
2025	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,0022222	Rp 675,409	0,0022222	Rp 675,409	Rp 292,243
2026	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,0022222	Rp 705,387	0,0022222	Rp 705,387	Rp 305,387
2027	28	25	25	0,005128	0,001481481	0,0022222	Rp 737,528	0,0022222	Rp 737,528	

c. Underpass With Project

DARI TIMUR											DARI BARAT												
Tahun	Kecepatan (km/jam)			Depresiasi (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Depresiasi (Rp /1000 Km)					Tahun	Kecepatan (km/jam)			Depresiasi (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Depresiasi (Rp /1000 Km)				
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II		Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III		
2019												2019											
2020	40	40	40	0,00444444	0,001234568	0,001851852	Rp 469,774	Rp 195,449	Rp 707,777	2020	40	40	40	0,00444444	0,001234568	0,001851852	Rp 469,774	Rp 195,449	Rp 707,777	2020	40	40	40
2021	40	40	40	0,00444444	0,001234568	0,001851852	Rp 490,902	Rp 204,239	Rp 739,609	2021	40	40	40	0,00444444	0,001234568	0,001851852	Rp 490,902	Rp 204,239	Rp 739,609	2021	40	40	40
2022	40	40	40	0,00444444	0,001234568	0,001851852	Rp 512,981	Rp 213,425	Rp 772,873	2022	40	40	40	0,00444444	0,001234568	0,001851852	Rp 512,981	Rp 213,425	Rp 772,873	2022	40	40	40
2023	40	40	40	0,00444444	0,001234568	0,001851852	Rp 536,052	Rp 223,024	Rp 807,633	2023	40	40	40	0,00444444	0,001234568	0,001851852	Rp 536,052	Rp 223,024	Rp 807,633	2023	40	40	40
2024	40	40	40	0,00444444	0,001234568	0,001851852	Rp 560,161	Rp 233,054	Rp 843,956	2024	40	40	40	0,00444444	0,001234568	0,001851852	Rp 560,161	Rp 233,054	Rp 843,956	2024	40	40	40
2025	40	40	40	0,00444444	0,001234568	0,001851852	Rp 585,354	Rp 243,536	Rp 881,913	2025	40	40	40	0,00444444	0,001234568	0,001851852	Rp 585,354	Rp 243,536	Rp 881,913	2025	40	40	40
2026	40	40	40	0,00444444	0,001234568	0,001851852	Rp 611,680	Rp 254,489	Rp 921,577	2026	40	40	40	0,00444444	0,001234568	0,001851852	Rp 611,680	Rp 254,489	Rp 921,577	2026	40	40	40
2027	40	40	40	0,00444444	0,001234568	0,001851852	Rp 639,191	Rp 265,934	Rp 963,025	2027	40	40	40	0,00444444	0,001234568	0,001851852	Rp 639,191	Rp 265,934	Rp 963,025	2027	40	40	40
2028	40	40	40	0,00444444	0,001234568	0,001851852	Rp 667,938	Rp 277,895	Rp 1,006,337	2028	40	40	40	0,00444444	0,001234568	0,001851852	Rp 667,938	Rp 277,895	Rp 1,006,337	2028	40	40	40
2029	40	40	40	0,00444444	0,001234568	0,001851852	Rp 697,979	Rp 290,393	Rp 1,051,597	2029	40	40	40	0,00444444	0,001234568	0,001851852	Rp 697,979	Rp 290,393	Rp 1,051,597	2029	40	40	40
2030	40	40	40	0,00444444	0,001234568	0,001851852	Rp 729,370	Rp 303,454	Rp 1,098,893	2030	40	39	39	0,00444444	0,001248439	0,001872659	Rp 729,370	Rp 306,863	Rp 1,111,240	2030	40	39	39
2031	40	40	40	0,00444444	0,001234568	0,001851852	Rp 762,174	Rp 317,101	Rp 1,148,315	2031	40	38	38	0,00444444	0,001262626	0,001893939	Rp 762,174	Rp 324,308	Rp 1,174,413	2031	40	38	38
2032	40	40	40	0,00444444	0,001234568	0,001851852	Rp 796,452	Rp 331,363	Rp 1,199,961	2032	40	36	36	0,00444444	0,001291996	0,001937984	Rp 796,452	Rp 346,775	Rp 1,255,773	2032	40	36	36
2033	40	40	40	0,00444444	0,001234568	0,001851852	Rp 832,273	Rp 346,266	Rp 1,253,929	2033	38	34	34	0,004545454	0,001322751	0,001984127	Rp 851,188	Rp 370,999	Rp 1,343,495	2033	38	34	34
2034	40	40	40	0,00444444	0,001234568	0,001851852	Rp 869,704	Rp 361,839	Rp 1,310,324	2034	35	30	30	0,00470588	0,001388889	0,002083333	Rp 920,863	Rp 407,069	Rp 1,474,115	2034	35	30	30
2035	40	40	40	0,00444444	0,001234568	0,001851852	Rp 908,819	Rp 378,113	Rp 1,369,256	2035	32	29	29	0,00487805	0,00140647	0,002109705	Rp 997,484	Rp 430,762	Rp 1,559,912	2035	32	29	29
2036	40	40	40	0,00444444	0,001234568	0,001851852	Rp 949,693	Rp 395,119	Rp 1,430,838	2036	32	29	29	0,00487805	0,00140647	0,002109705	Rp 1,042,346	Rp 450,135	Rp 1,630,069	2036	32	29	29
2037	40	39,5	39,5	0,00444444	0,001241465	0,001862197	Rp 992,406	Rp 415,196	Rp 1,503,543	2037	32	29	29	0,00487805	0,00140647	0,002109705	Rp 1,089,224	Rp 470,380	Rp 1,703,381	2037	32	29	29
2038	40	39	39	0,00444444	0,001248439	0,001872659	Rp 1,037,039	Rp 436,307	Rp 1,579,992	2038	32	29	29	0,00487805	0,00140647	0,002109705	Rp 1,138,214	Rp 491,535	Rp 1,779,991	2038	32	29	29
2039	40	38	38	0,00444444	0,001262626	0,001893939	Rp 1,083,680	Rp 461,111	Rp 1,669,814	2039	32	29	29	0,00487805	0,00140647	0,002109705	Rp 1,189,401	Rp 513,642	Rp 1,860,046	2039	32	29	29
2040	40	36	36	0,00444444	0,001291999	0,001937984	Rp 1,132,418	Rp 493,055	Rp 1,785,493	2040	32	29	29	0,00487805	0,00140647	0,002109705	Rp 1,242,898	Rp 536,743	Rp 1,943,701	2040	32	29	29
2041	40	35	35	0,00444444	0,00130719	0,001960784	Rp 1,183,349	Rp 521,291	Rp 1,887,746	2041	32	29	29	0,00487805	0,00140647	0,002109705	Rp 1,298,797	Rp 560,883	Rp 2,031,119	2041	32	29	29
2042	38	34	34	0,00454545	0,001322751	0,001984127	Rp 1,264,674	Rp 551,221	Rp 1,996,131	2042	32	29	29	0,00487805	0,00140647	0,002109705	Rp 1,357,211	Rp 586,109	Rp 2,122,469	2042	32	29	29
2043	36	31	31	0,00465116	0,001371742	0,002057613	Rp 1,352,286	Rp 597,346	Rp 2,163,163	2043	32	29	29	0,00487805	0,00140647	0,002109705	Rp 1,418,251	Rp 612,469	Rp 2,217,927	2043	32	29	29
2044	33	30	30	0,00481928	0,001388889	0,002083333	Rp 1,464,181	Rp 632,015	Rp 2,288,707	2044	32	29	29	0,00487805	0,00140647	0,002109705	Rp 1,482,037	Rp 640,015	Rp 2,317,678	2044	32	29	29
2045	32	29	29	0,00487805	0,00140647	0,002109705	Rp 1,548,692	Rp 668,800	Rp 2,421,915	2045	32	29	29	0,00487805	0,00140647	0,002109705	Rp 1,548,692	Rp 668,800	Rp 2,421,915	2045	32	29	29
2046	32	29	29	0,00487805	0,00140647	0,002109705	Rp 1,618,344	Rp 698,879	Rp 2,530,841	2046	32	29	29	0,00487805	0,00140647	0,002109705	Rp 1,618,344	Rp 698,879	Rp 2,530,841	2046	32	29	29
2047	32	29	29	0,00487805	0,00140647	0,002109705	Rp 1,691,129	Rp 730,311	Rp 2,644,665	2047	32	29	29	0,00487805	0,00140647	0,002109705	Rp 1,691,129	Rp 730,311	Rp 2,644,665	2047	32	29	29
2048	32	29	29	0,00487805	0,00140647	0,002109705	Rp 1,767,187	Rp 763,157	Rp 2,763,609	2048	32	29	29	0,00487805	0,00140647	0,002109705	Rp 1,767,187	Rp 763,157	Rp 2,763,609	2048	32	29	29
2049	32	29	29	0,00487805	0,00140647	0,002109705	Rp 1,846,667	Rp 797,479	Rp 2,887,902	2049	32	29	29	0,00487805	0,00140647	0,002109705	Rp 1,846,667	Rp 797,479	Rp 2,887,902	2049	32	29	29
2050	32	29	29	0,00487805	0,00140647	0,002109705	Rp 1,929,720	Rp 833,346	Rp 3,017,785	2050	32	29	29	0,00487805	0,00140647	0,002109705	Rp 1,929,720	Rp 833,346	Rp 3,017,785	2050	32	29	29

## 8. Asuransi

### a. Without Project

DARI ARAH TIMUR																			
Tahun	Kecepatan (km/jam)			Asuransi (/1000 Km)			Biaya Asuransi(Rp /1000 Km)			DARI ARAH BARAT									
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III							
2019	34	28	28	0.00235294	0.00833333	0.001270833	Rp 452.200	Rp 252.500	Rp 92.615	2019	30	25	25	0.002533	0.000933	0.001423	Rp 512.493	Rp 282.800	Rp 1.041.168
2020	32	26	26	0.002375	0.000897436	0.00136859	Rp 502.071	Rp 284.153	Rp 1.046.149	2020	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 554.010	Rp 307.832	Rp 1.133.328
2021	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 578.926	Rp 321.677	Rp 1.184.299	2021	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 578.926	Rp 321.677	Rp 1.184.299
2022	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 604.963	Rp 336.144	Rp 1.237.563	2022	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 604.963	Rp 336.144	Rp 1.237.563
2023	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 632.172	Rp 351.262	Rp 1.293.222	2023	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 632.172	Rp 351.262	Rp 1.293.222
2024	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 660.604	Rp 367.060	Rp 1.351.385	2024	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 660.604	Rp 367.060	Rp 1.351.385
2025	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 690.314	Rp 383.569	Rp 1.412.164	2025	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 690.314	Rp 383.569	Rp 1.412.164
2026	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 721.361	Rp 400.820	Rp 1.475.676	2026	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 721.361	Rp 400.820	Rp 1.475.676
2027	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 753.804	Rp 418.847	Rp 1.542.044	2027	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 753.804	Rp 418.847	Rp 1.542.044
2028	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 787.706	Rp 437.684	Rp 1.611.397	2028	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 787.706	Rp 437.684	Rp 1.611.397
2029	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 823.134	Rp 457.369	Rp 1.683.870	2029	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 823.134	Rp 457.369	Rp 1.683.870
2030	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 860.154	Rp 477.939	Rp 1.759.602	2030	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 860.154	Rp 477.939	Rp 1.759.602
2031	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 898.839	Rp 499.435	Rp 1.838.740	2031	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 898.839	Rp 499.435	Rp 1.838.740
2032	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 939.265	Rp 521.897	Rp 1.921.437	2032	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 939.265	Rp 521.897	Rp 1.921.437
2033	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 981.508	Rp 545.369	Rp 2.007.854	2033	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 981.508	Rp 545.369	Rp 2.007.854
2034	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 1.025.651	Rp 569.897	Rp 2.098.157	2034	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 1.025.651	Rp 569.897	Rp 2.098.157
2035	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 1.071.780	Rp 595.528	Rp 2.192.521	2035	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 1.071.780	Rp 595.528	Rp 2.192.521
2036	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 1.119.983	Rp 622.312	Rp 2.291.130	2036	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 1.119.983	Rp 622.312	Rp 2.291.130
2037	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 1.170.354	Rp 650.300	Rp 2.394.173	2037	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 1.170.354	Rp 650.300	Rp 2.394.173
2038	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 1.222.991	Rp 679.548	Rp 2.501.851	2038	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 1.222.991	Rp 679.548	Rp 2.501.851
2039	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 1.277.995	Rp 710.110	Rp 2.614.372	2039	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 1.277.995	Rp 710.110	Rp 2.614.372
2040	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 1.355.473	Rp 742.047	Rp 2.731.953	2040	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 1.355.473	Rp 742.047	Rp 2.731.953
2041	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 1.395.535	Rp 775.421	Rp 2.854.823	2041	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 1.395.535	Rp 775.421	Rp 2.854.823
2042	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 1.458.300	Rp 810.296	Rp 2.983.218	2042	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 1.458.300	Rp 810.296	Rp 2.983.218
2043	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 1.523.887	Rp 846.739	Rp 3.117.388	2043	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 1.523.887	Rp 846.739	Rp 3.117.388
2044	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 1.592.423	Rp 884.821	Rp 3.257.593	2044	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 1.592.423	Rp 884.821	Rp 3.257.593
2045	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 1.664.023	Rp 924.615	Rp 3.404.103	2045	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 1.664.023	Rp 924.615	Rp 3.404.103
2046	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 1.738.883	Rp 966.200	Rp 3.557.202	2046	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 1.738.883	Rp 966.200	Rp 3.557.202
2047	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 1.817.089	Rp 1.009.655	Rp 3.717.187	2047	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 1.817.089	Rp 1.009.655	Rp 3.717.187
2048	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 1.898.812	Rp 1.055.064	Rp 3.884.367	2048	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 1.898.812	Rp 1.055.064	Rp 3.884.367
2049	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 1.984.211	Rp 1.102.515	Rp 4.059.067	2049	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 1.984.211	Rp 1.102.515	Rp 4.059.067
2050	29	24	24	0.00262069	0.000972222	0.001482639	Rp 2.073.451	Rp 1.152.101	Rp 4.241.623	2050	29	24	24	0.002621	0.000972	0.001483	Rp 2.073.451	Rp 1.152.101	Rp 4.241.623

DARI ARAH SELATAN																			
Tahun	Kecepatan (km/jam)			Asuransi (/1000 Km)			Biaya Asuransi(Rp /1000 Km)			DARI ARAH UTARA									
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III							
2019	28	25	25	0.002714	0.000933	0.001423	Rp 549.100	Rp 282.800	Rp 1.041.168	2019	28	25	25	0.002714	0.000933	0.001423	Rp 549.100	Rp 282.800	Rp 1.041.168
2020	28	25	25	0.002714	0.000933	0.001423	Rp 573.796	Rp 295.519	Rp 1.087.995	2020	28	25	25	0.002714	0.000933	0.001423	Rp 573.796	Rp 295.519	Rp 1.087.995
2021	28	25	25	0.002714	0.000933	0.001423	Rp 599.602	Rp 308.810	Rp 1.136.927	2021	28	25	25	0.002714	0.000933	0.001423	Rp 599.602	Rp 308.810	Rp 1.136.927
2022	28	25	25	0.002714	0.000933	0.001423	Rp 626.569	Rp 322.699	Rp 1.188.061	2022	28	25	25	0.002714	0.000933	0.001423	Rp 626.569	Rp 322.699	Rp 1.188.061
2023	28	25	25	0.002714	0.000933	0.001423	Rp 654.749	Rp 337.212	Rp 1.241.494	2023	28	25	25	0.002714	0.000933	0.001423	Rp 654.749	Rp 337.212	Rp 1.241.494
2024	28	25	25	0.002714	0.000933	0.001423	Rp 684.197	Rp 352.378	Rp 1.297.330	2024	28	25	25	0.002714	0.000933	0.001423	Rp 684.197	Rp 352.378	Rp 1.297.330
2025	28	25	25	0.002714	0.000933	0.001423	Rp 714.968	Rp 368.226	Rp 1.355.677	2025	28	25	25	0.002714	0.000933	0.001423	Rp 714.968	Rp 368.226	Rp 1.355.677
2026	28	25	25	0.002714	0.000933	0.001423	Rp 747.124	Rp 384.787	Rp 1.										

**b. With Project**

DARI ARAH TIMUR										
Tahun	Kecepatan (km/jam)			Asuransi (/1000 Km)			Biaya Asuransi(Rp /1000 Km)			
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	
2019	34	28	28	0,002235	0,000833	0,001271	Rp 452,200	Rp 252,500	Rp 929,615	
2020	40	34	34	0,0019	0,000686	0,001047	Rp 401,657	Rp 217,293	Rp 799,996	
2021	40	33,5	33,5	0,0019	0,000697	0,001062	Rp 419,722	Rp 230,455	Rp 848,453	
2022	40	33	33	0,0019	0,000707	0,001078	Rp 438,598	Rp 244,469	Rp 900,046	
2023	40	32,5	32,5	0,0019	0,000718	0,001095	Rp 458,324	Rp 259,394	Rp 954,995	
2024	40	32	32	0,0019	0,000729	0,001112	Rp 478,938	Rp 275,295	Rp 1,013,539	
2025	40	31,5	31,5	0,0019	0,000741	0,00113	Rp 500,478	Rp 292,243	Rp 1,075,934	
2026	40	31	31	0,0019	0,000753	0,001148	Rp 522,987	Rp 310,312	Rp 1,142,459	
2027	40	30,5	30,5	0,0019	0,000765	0,001167	Rp 546,508	Rp 329,584	Rp 1,213,412	
2028	39	30	30	0,001949	0,000778	0,001186	Rp 585,730	Rp 350,148	Rp 1,289,118	
2029	38	29	29	0,002	0,000805	0,001227	Rp 628,181	Rp 378,513	Rp 1,393,548	
2030	37	28	28	0,002054	0,000833	0,001271	Rp 674,175	Rp 409,662	Rp 1,508,230	
2031	36	27,5	27,5	0,002111	0,000849	0,001294	Rp 724,065	Rp 435,870	Rp 1,604,718	
2032	34	27	27	0,002235	0,000864	0,001318	Rp 801,137	Rp 463,908	Rp 1,707,944	
2033	31	26	26	0,002452	0,000897	0,001369	Rp 918,185	Rp 503,418	Rp 1,853,403	
2034	30	25	25	0,002533	0,000933	0,001423	Rp 991,463	Rp 547,101	Rp 2,014,231	
2035	29	24	24	0,002621	0,000972	0,001483	Rp 1,071,780	Rp 595,528	Rp 2,192,521	
2036	29	24	24	0,002621	0,000972	0,001483	Rp 1,119,983	Rp 622,312	Rp 2,291,130	
2037	29	24	24	0,002621	0,000972	0,001483	Rp 1,170,354	Rp 650,300	Rp 2,394,173	
2038	29	24	24	0,002621	0,000972	0,001483	Rp 1,222,991	Rp 679,548	Rp 2,501,851	
2039	29	24	24	0,002621	0,000972	0,001483	Rp 1,277,995	Rp 710,110	Rp 2,614,372	
2040	29	24	24	0,002621	0,000972	0,001483	Rp 1,335,473	Rp 742,047	Rp 2,731,953	
2041	29	24	24	0,002621	0,000972	0,001483	Rp 1,395,535	Rp 775,421	Rp 2,854,823	
2042	29	24	24	0,002621	0,000972	0,001483	Rp 1,458,300	Rp 810,296	Rp 2,983,218	
2043	29	24	24	0,002621	0,000972	0,001483	Rp 1,523,887	Rp 846,739	Rp 3,117,388	
2044	29	24	24	0,002621	0,000972	0,001483	Rp 1,592,423	Rp 884,821	Rp 3,257,593	
2045	29	24	24	0,002621	0,000972	0,001483	Rp 1,664,042	Rp 924,615	Rp 3,404,103	
2046	29	24	24	0,002621	0,000972	0,001483	Rp 1,738,883	Rp 966,200	Rp 3,557,202	
2047	29	24	24	0,002621	0,000972	0,001483	Rp 1,817,089	Rp 1,009,655	Rp 3,717,187	
2048	29	24	24	0,002621	0,000972	0,001483	Rp 1,898,812	Rp 1,055,064	Rp 3,884,367	
2049	29	24	24	0,002621	0,000972	0,001483	Rp 1,984,211	Rp 1,102,515	Rp 4,059,067	
2050	29	24	24	0,002621	0,000972	0,001483	Rp 2,073,451	Rp 1,152,101	Rp 4,241,623	
DARI ARAH UTARA										
Tahun	Kecepatan (km/jam)			Asuransi (/1000 Km)			Biaya Asuransi(Rp /1000 Km)			
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	
2019	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 549,100	Rp 282,800	Rp 1,041,168	
2020	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 573,796	Rp 295,519	Rp 1,087,995	
2021	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 599,602	Rp 308,810	Rp 1,136,927	
2022	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 626,569	Rp 322,699	Rp 1,188,061	
2023	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 654,749	Rp 337,212	Rp 1,241,494	
2024	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 684,197	Rp 352,378	Rp 1,297,330	
2025	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 714,968	Rp 368,226	Rp 1,355,677	
2026	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 747,124	Rp 384,787	Rp 1,416,649	
2027	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 780,726	Rp 402,093	Rp 1,480,362	
2028	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 815,839	Rp 420,177	Rp 1,546,942	
2029	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 852,531	Rp 439,075	Rp 1,616,515	
2030	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 890,874	Rp 458,822	Rp 1,689,218	
2031	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 930,941	Rp 479,457	Rp 1,765,190	
2032	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 972,810	Rp 501,021	Rp 1,844,580	
2033	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 1,016,562	Rp 523,554	Rp 1,927,540	
2034	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 1,062,282	Rp 547,101	Rp 2,014,231	
2035	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 1,110,058	Rp 571,707	Rp 2,104,821	
2036	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 1,159,983	Rp 597,420	Rp 2,199,485	
2037	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 1,212,153	Rp 624,288	Rp 2,298,406	
2038	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 1,266,669	Rp 652,366	Rp 2,401,777	
2039	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 1,323,638	Rp 681,706	Rp 2,509,797	
2040	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 1,383,168	Rp 712,366	Rp 2,622,675	
2041	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 1,445,376	Rp 744,404	Rp 2,740,630	
2042	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 1,510,382	Rp 777,884	Rp 2,863,889	
2043	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 1,578,311	Rp 812,869	Rp 2,992,693	
2044	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 1,649,296	Rp 849,428	Rp 3,127,289	
2045	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 1,723,473	Rp 887,631	Rp 3,267,939	
2046	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 1,800,986	Rp 927,552	Rp 3,414,914	
2047	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 1,881,985	Rp 969,269	Rp 3,568,500	
2048	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 1,966,627	Rp 1,012,861	Rp 3,728,993	
2049	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 2,055,076	Rp 1,058,415	Rp 3,896,704	
2050	28	25	25	0,002714	0,000933	0,001423	Rp 2,147,503	Rp 1,106,017	Rp 4,071,958	
DARI ARAH BARAT										
Tahun	Kecepatan (km/jam)			Asuransi (/1000 Km)			Biaya Asuransi(Rp /1000 Km)			
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	
2019	30	25	25	0,002533	0,000933	0,001423	Rp 512,493	Rp 282,800	Rp 1,041,168	
2020	40	32,5	32,5	0,0019	0,000718	0,001095	Rp 401,657	Rp 227,322	Rp 836,919	
2021	40	32	32	0,0019	0,000729	0,001112	Rp 419,722	Rp 241,258	Rp 888,224	
2022	40	31	31	0,0019	0,000753	0,001148	Rp 438,598	Rp 260,241	Rp 958,113	
2023	38	30	30	0,002	0,000778	0,001168	Rp 458,447	Rp 281,010	Rp 1,034,578	
2024	37	28	28	0,002054	0,000833	0,001271	Rp 517,770	Rp 314,623	Rp 1,158,530	
2025	36	27,5	27,5	0,002111	0,000848	0,001294	Rp 556,086	Rp 334,751	Rp 1,232,434	
2026	33	27	27	0,002303	0,000864	0,001318	Rp 633,923	Rp 356,284	Rp 1,311,712	
2027	32	26,5	26,5	0,002375	0,000881	0,001343	Rp 683,135	Rp 379,333	Rp 1,396,568	
2028	31	26	26	0,002452	0,000897	0,001369	Rp 736,887	Rp 404,016	Rp 1,487,444	
2029	30,5	25,5	25,5	0,002492	0,000915	0,001395	Rp 782,652	Rp 430,465	Rp 1,584,819	
2030	30	25	25	0,002533	0,000933	0,001423	Rp 831,482	Rp 458,822	Rp 1,689,218	
2031	29,5	24,5	24,5	0,002576	0,000952	0,001452	Rp 883,605	Rp 489,242	Rp 1,801,215	
2032	29	24	24	0,002621	0,000972	0,001483	Rp 939,265	Rp 521,897	Rp 1,921,437	
2033	29	24	24	0,002621	0,000972	0,001483	Rp 981,508	Rp 545,369	Rp 2,007,854	
2034	29	24	24	0,002621	0,000972	0,00				

c. Underpass With Project

Tahun	DARI TIMUR												DARI BARAT												
	Kecepatan (km/jam)			Asuransi (/1000 Km)			Biaya Asuransi(Rp /1000 Km)						Kecepatan (km/jam)			Asuransi (/1000 Km)			Biaya Asuransi(Rp /1000 Km)						
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	
2019																									
2020	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	Rp 401,657	Rp 184,699	Rp 679,997	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	Rp 419,722	Rp 193,006	Rp 710,580	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	
2021	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	Rp 419,722	Rp 193,006	Rp 710,580	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	Rp 419,722	Rp 193,006	Rp 710,580	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	
2022	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	Rp 438,598	Rp 201,687	Rp 742,538	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	Rp 438,598	Rp 201,687	Rp 742,538	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	
2023	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	Rp 458,324	Rp 210,757	Rp 775,933	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	Rp 458,324	Rp 210,757	Rp 775,933	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	
2024	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	Rp 478,938	Rp 220,236	Rp 810,831	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	Rp 478,938	Rp 220,236	Rp 810,831	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	
2025	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	Rp 500,478	Rp 230,141	Rp 847,298	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	Rp 500,478	Rp 230,141	Rp 847,298	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	
2026	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	Rp 522,987	Rp 240,492	Rp 885,405	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	Rp 522,987	Rp 240,492	Rp 885,405	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	
2027	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	Rp 546,508	Rp 251,308	Rp 925,226	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	Rp 546,508	Rp 251,308	Rp 925,226	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	
2028	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	Rp 571,087	Rp 262,611	Rp 966,838	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	Rp 571,087	Rp 262,611	Rp 966,838	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	
2029	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	Rp 596,772	Rp 274,422	Rp 1,010,322	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	Rp 596,772	Rp 274,422	Rp 1,010,322	40	39	39	0.0019	0.000598	0.000912	
2030	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	Rp 623,612	Rp 286,764	Rp 1,055,761	40	39	39	0.0019	0.000598	0.000912	Rp 623,612	Rp 294,117	Rp 1,082,832	40	38	38	0.0019	0.000614	0.000936	
2031	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	Rp 651,659	Rp 299,661	Rp 1,103,244	40	38	38	0.0019	0.000614	0.000936	Rp 651,659	Rp 315,432	Rp 1,161,309	40	36	36	0.0019	0.000648	0.000988	
2032	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	Rp 680,967	Rp 313,138	Rp 1,152,862	40	36	36	0.0019	0.000648	0.000988	Rp 680,967	Rp 347,931	Rp 1,280,958	40	34	34	0.002	0.000686	0.001047	
2033	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	Rp 711,593	Rp 327,221	Rp 1,204,712	40	34	34	0.002	0.000686	0.001047	Rp 749,046	Rp 384,966	Rp 1,417,309	35	30	30	0.002171	0.000778	0.001186	
2034	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	Rp 743,597	Rp 341,938	Rp 1,258,894	32	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	Rp 971,300	Rp 492,851	Rp 1,814,500	32	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	
2035	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	Rp 777,040	Rp 357,317	Rp 1,315,513	32	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	Rp 1,060,634	Rp 538,180	Rp 1,981,385	32	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	
2036	40	40	40	0.0019	0.000583	0.00089	Rp 811,988	Rp 373,387	Rp 1,374,678	36	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	Rp 1,108,336	Rp 562,384	Rp 2,070,498	32	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	
2037	40	39.5	39.5	0.0019	0.000591	0.000901	Rp 848,507	Rp 395,119	Rp 1,454,688	32	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	Rp 1,158,183	Rp 587,677	Rp 2,163,618	32	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	
2038	40	39	39	0.0019	0.000598	0.000912	Rp 886,668	Rp 418,183	Rp 1,539,601	38	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	Rp 1,210,272	Rp 614,108	Rp 2,260,927	36	28	28	0.002375	0.000805	0.001227	
2039	40	38	38	0.0019	0.000614	0.000936	Rp 926,546	Rp 448,491	Rp 1,651,182	32	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	Rp 1,264,704	Rp 641,728	Rp 2,362,612	32	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	
2040	40	36	36	0.0019	0.000648	0.000988	Rp 968,218	Rp 494,698	Rp 1,821,302	31	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	Rp 1,321,584	Rp 670,589	Rp 2,468,870	32	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	
2041	40	35	35	0.0019	0.000667	0.001017	Rp 1,011,763	Rp 531,717	Rp 1,957,593	31	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	Rp 1,381,022	Rp 700,749	Rp 2,579,907	32	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	
2042	38	34	34	0.002	0.000686	0.001047	Rp 1,112,913	Rp 571,973	Rp 2,105,801	31	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	Rp 1,443,134	Rp 732,265	Rp 2,695,939	32	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	
2043	36	31	31	0.002111	0.000753	0.001148	Rp 1,227,575	Rp 655,540	Rp 2,413,462	31	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	Rp 1,508,039	Rp 765,199	Rp 2,817,188	32	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	
2044	33	30	30	0.002303	0.000778	0.001186	Rp 1,399,402	Rp 707,856	Rp 2,606,074	29	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	Rp 1,575,862	Rp 799,614	Rp 2,943,891	32	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	
2045	32	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	Rp 1,508,039	Rp 765,199	Rp 2,817,188	29	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	Rp 1,646,737	Rp 835,576	Rp 3,076,293	29	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	
2046	32	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	Rp 1,575,862	Rp 799,614	Rp 2,943,891	29	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	Rp 1,720,799	Rp 873,156	Rp 3,214,649	29	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	
2047	32	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	Rp 1,646,737	Rp 835,576	Rp 3,076,293	29	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	Rp 1,798,192	Rp 912,426	Rp 3,359,228	29	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	
2048	32	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	Rp 1,720,799	Rp 873,156	Rp 3,214,649	29	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	Rp 1,879,065	Rp 953,463	Rp 3,510,309	29	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	
2049	32	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	Rp 1,798,192	Rp 912,426	Rp 3,359,228	29	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	Rp 1,879,065	Rp 953,463	Rp 3,510,309	32	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	
2050	32	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	Rp 1,879,065	Rp 953,463	Rp 3,510,309	29	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	Rp 1,879,065	Rp 953,463	Rp 3,510,309	32	29	29	0.002375	0.000805	0.001227	

## 9 . Bunga Modal

### a. Without Project

Tahun	DARI ARAH TIMUR			
	Kecepatan (km/jam)		Biaya Bunga Modal (Rp /1000 Km)	
	Golongan I	Golongan II	Golongan I	Golongan II
2019	34	28	Rp 445,060	Rp 666,600
2020	32	26	Rp 465,077	Rp 696,580
2021	29	24	Rp 485,993	Rp 727,909
2022	29	24	Rp 507,851	Rp 760,647
2023	29	24	Rp 530,691	Rp 794,857
2024	29	24	Rp 554,559	Rp 830,605
2025	29	24	Rp 579,501	Rp 867,962
2026	29	24	Rp 605,564	Rp 906,998
2027	29	24	Rp 632,799	Rp 947,791
2028	29	24	Rp 661,259	Rp 990,417
2029	29	24	Rp 690,999	Rp 1,034,961
2030	29	24	Rp 722,077	Rp 1,081,509
2031	29	24	Rp 754,552	Rp 1,130,149
2032	29	24	Rp 788,488	Rp 1,180,978
2033	29	24	Rp 823,950	Rp 1,234,092
2034	29	24	Rp 861,007	Rp 1,289,596
2035	29	24	Rp 899,731	Rp 1,347,595
2036	29	24	Rp 940,196	Rp 1,408,203
2037	29	24	Rp 982,482	Rp 1,471,537
2038	29	24	Rp 1,026,669	Rp 1,537,719
2039	29	24	Rp 1,072,843	Rp 1,606,878
2040	29	24	Rp 1,121,094	Rp 1,679,147
2041	29	24	Rp 1,171,515	Rp 1,754,667
2042	29	24	Rp 1,224,204	Rp 1,833,583
2043	29	24	Rp 1,279,263	Rp 1,916,048
2044	29	24	Rp 1,336,797	Rp 2,002,223
2045	29	24	Rp 1,396,920	Rp 2,092,272
2046	29	24	Rp 1,459,746	Rp 2,186,372
2047	29	24	Rp 1,525,398	Rp 2,284,704
2048	29	24	Rp 1,594,003	Rp 2,387,459
2049	29	24	Rp 1,665,693	Rp 2,494,835
2050	29	24	Rp 1,740,608	Rp 2,607,040

Tahun	DARI ARAH UTARA			
	Kecepatan (km/jam)		Biaya Bunga Modal (Rp /1000 Km)	
	Golongan I	Golongan II	Golongan I	Golongan II
2019	28	25	Rp 445,060	Rp 666,600
2020	28	25	Rp 465,077	Rp 696,580
2021	28	25	Rp 485,993	Rp 727,909
2022	28	25	Rp 507,851	Rp 760,647
2023	28	25	Rp 530,691	Rp 794,857
2024	28	25	Rp 554,559	Rp 830,605
2025	28	25	Rp 579,501	Rp 867,962
2026	28	25	Rp 605,564	Rp 906,998
2027	28	25	Rp 632,799	Rp 947,791
2028	28	25	Rp 661,259	Rp 990,417
2029	28	25	Rp 690,999	Rp 1,034,961
2030	28	25	Rp 722,077	Rp 1,081,509
2031	28	25	Rp 754,552	Rp 1,130,149
2032	28	25	Rp 788,488	Rp 1,180,978
2033	28	25	Rp 823,950	Rp 1,234,092
2034	28	25	Rp 861,007	Rp 1,289,596
2035	28	25	Rp 899,731	Rp 1,347,595
2036	28	25	Rp 940,196	Rp 1,408,203
2037	28	25	Rp 982,482	Rp 1,471,537
2038	28	25	Rp 1,026,669	Rp 1,537,719
2039	28	25	Rp 1,072,843	Rp 1,606,878
2040	28	25	Rp 1,121,094	Rp 1,679,147
2041	28	25	Rp 1,171,515	Rp 1,754,667
2042	28	25	Rp 1,224,204	Rp 1,833,583
2043	28	25	Rp 1,279,263	Rp 1,916,048
2044	28	25	Rp 1,336,797	Rp 2,002,223
2045	28	25	Rp 1,396,920	Rp 2,092,272
2046	28	25	Rp 1,459,746	Rp 2,186,372
2047	28	25	Rp 1,525,398	Rp 2,284,704
2048	28	25	Rp 1,594,003	Rp 2,387,459
2049	28	25	Rp 1,665,693	Rp 2,494,835
2050	28	25	Rp 1,740,608	Rp 2,607,040

Tahun	DARI ARAH BARAT			
	Kecepatan (km/jam)		Biaya Bunga Modal (Rp /1000 Km)	
	Golongan I	Golongan II	Golongan I	Golongan II
2019	30	25	Rp 445,060	Rp 666,600
2020	29	24	Rp 465,077	Rp 696,580
2021	29	24	Rp 485,993	Rp 727,909
2022	29	24	Rp 507,851	Rp 760,647
2023	29	24	Rp 530,691	Rp 794,857
2024	29	24	Rp 554,559	Rp 830,605
2025	29	24	Rp 579,501	Rp 867,962
2026	29	24	Rp 605,564	Rp 906,998
2027	29	24	Rp 632,799	Rp 947,791
2028	29	24	Rp 661,259	Rp 990,417
2029	29	24	Rp 690,999	Rp 1,034,961
2030	29	24	Rp 722,077	Rp 1,081,509
2031	29	24	Rp 754,552	Rp 1,130,149
2032	29	24	Rp 788,488	Rp 1,180,978
2033	29	24	Rp 823,950	Rp 1,234,092
2034	29	24	Rp 861,007	Rp 1,289,596
2035	29	24	Rp 899,731	Rp 1,347,595
2036	29	24	Rp 940,196	Rp 1,408,203
2037	29	24	Rp 982,482	Rp 1,471,537
2038	29	24	Rp 1,026,669	Rp 1,537,719
2039	29	24	Rp 1,072,843	Rp 1,606,878
2040	29	24	Rp 1,121,094	Rp 1,679,147
2041	29	24	Rp 1,171,515	Rp 1,754,667
2042	29	24	Rp 1,224,204	Rp 1,833,583
2043	29	24	Rp 1,279,263	Rp 1,916,048
2044	29	24	Rp 1,336,797	Rp 2,002,223
2045	29	24	Rp 1,396,920	Rp 2,092,272
2046	29	24	Rp 1,459,746	Rp 2,186,372
2047	29	24	Rp 1,525,398	Rp 2,284,704
2048	29	24	Rp 1,594,003	Rp 2,387,459
2049	29	24	Rp 1,665,693	Rp 2,494,835
2050	29	24	Rp 1,740,608	Rp 2,607,040

Tahun	DARI ARAH SELATAN			
	Kecepatan (km/jam)		Biaya Bunga Modal (Rp /1000 Km)	
	Golongan I	Golongan II	Golongan I	Golongan II
2019	28	25	Rp 445,060	Rp 666,600
2020	28	25	Rp 465,077	Rp 696,580
2021	28	25	Rp 485,993	Rp 727,909
2022	28	25	Rp 507,851	Rp 760,647
2023	28	25	Rp 530,691	Rp 794,857
2024	28	25	Rp 554,559	Rp 830,605
2025	28	25	Rp 579,501	Rp 867,962
2026	28	25	Rp 605,564	Rp 906,998
2027	28	25	Rp 632,799	Rp 947,791
2028	28	25	Rp 661,259	Rp 990,417
2029	28	25	Rp 690,999	Rp 1,034,961
2030	28	25	Rp 722,077	Rp 1,081,509
2031	28	25	Rp 754,552	Rp 1,130,149
2032	28	25	Rp 788,488	Rp 1,180,978
2033	28	25	Rp 823,950	Rp 1,234,092
2034	28	25	Rp 861,007	Rp 1,289,596
2035	28	25	Rp 899,731	Rp 1,347,595
2036	28	25	Rp 940,196	Rp 1,408,203
2037	28	25	Rp 982,482	Rp 1,471,537
2038	28	25	Rp 1,026,669	Rp 1,537,719
2039	28	25	Rp 1,072,843	Rp 1,606,878
2040	28	25	Rp 1,121,094	Rp 1,679,147
2041	28	25	Rp 1,171,515	Rp 1,754,667
2042	28	25	Rp 1,224,204	Rp 1,833,583
2043	28	25	Rp 1,279,263	Rp 1,916,048
2044	28	25	Rp 1,336,797	Rp 2,002,223
2045	28	25	Rp 1,396,920	Rp 2,092,272
2046	28	25	Rp 1,459,746	Rp 2,186,372
2047	28	25	Rp 1,525,398	Rp 2,284,704
2048	28	25	Rp 1,594,003	Rp 2,387,459
2049	28	25	Rp 1,665,693	Rp 2,494,835
2050	28	25	Rp 1,740,608	Rp 2,607,040

**b. With Project**

Tahun	DARI ARAH TIMUR				
	Kecepatan (km/jam)		Biaya Bunga Modal (Rp /1000 Km)		
	Golongan	Golongan I	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	34	28	28	Rp 445,060	Rp 666,600
2020	40	34	34	Rp 465,077	Rp 696,580
2021	40	33,5	33,5	Rp 485,993	Rp 727,909
2022	40	33	33	Rp 507,851	Rp 760,647
2023	40	32,5	32,5	Rp 530,691	Rp 794,857
2024	40	32	32	Rp 554,559	Rp 830,605
2025	40	31,5	31,5	Rp 579,501	Rp 867,962
2026	40	31	31	Rp 605,564	Rp 906,998
2027	40	30,5	30,5	Rp 632,799	Rp 947,791
2028	39	30	30	Rp 661,259	Rp 990,417
2029	38	29	29	Rp 690,999	Rp 1,034,961
2030	37	28	28	Rp 722,077	Rp 1,081,509
2031	36	27,5	27,5	Rp 754,552	Rp 1,130,149
2032	34	27	27	Rp 788,488	Rp 1,180,978
2033	31	26	26	Rp 823,950	Rp 1,234,092
2034	30	25	25	Rp 861,007	Rp 1,289,596
2035	29	24	24	Rp 899,731	Rp 1,347,595
2036	29	24	24	Rp 940,196	Rp 1,408,203
2037	29	24	24	Rp 982,482	Rp 1,471,537
2038	29	24	24	Rp 1,026,669	Rp 1,537,719
2039	29	24	24	Rp 1,072,843	Rp 1,606,878
2040	29	24	24	Rp 1,121,094	Rp 1,679,147
2041	29	24	24	Rp 1,171,515	Rp 1,754,667
2042	29	24	24	Rp 1,224,204	Rp 1,833,583
2043	29	24	24	Rp 1,279,263	Rp 1,916,048
2044	29	24	24	Rp 1,336,797	Rp 2,002,223
2045	29	24	24	Rp 1,396,920	Rp 2,092,272
2046	29	24	24	Rp 1,459,746	Rp 2,186,372
2047	29	24	24	Rp 1,525,398	Rp 2,284,704
2048	29	24	24	Rp 1,594,003	Rp 2,387,459
2049	29	24	24	Rp 1,665,693	Rp 2,494,835
2050	29	24	24	Rp 1,740,608	Rp 2,607,040

Tahun	DARI ARAH BARAT				
	Kecepatan (km/jam)		Biaya Bunga Modal (Rp /1000 Km)		
	Golongan	Golongan I	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	30	25	25	Rp 445,060	Rp 666,600
2020	40	32,5	32,5	Rp 465,077	Rp 696,580
2021	40	32	32	Rp 485,993	Rp 727,909
2022	40	31	31	Rp 507,851	Rp 760,647
2023	38	30	30	Rp 530,691	Rp 794,857
2024	37	28	28	Rp 554,559	Rp 830,605
2025	36	27,5	27,5	Rp 579,501	Rp 867,962
2026	33	27	27	Rp 605,564	Rp 906,998
2027	32	26,5	26,5	Rp 632,799	Rp 947,791
2028	31	26	26	Rp 661,259	Rp 990,417
2029	30,5	25,5	25,5	Rp 690,999	Rp 1,034,961
2030	30	25	25	Rp 722,077	Rp 1,081,509
2031	29,5	24,5	24,5	Rp 754,552	Rp 1,130,149
2032	29	24	24	Rp 788,488	Rp 1,180,978
2033	29	24	24	Rp 823,950	Rp 1,234,092
2034	29	24	24	Rp 861,007	Rp 1,289,596
2035	29	24	24	Rp 899,731	Rp 1,347,595
2036	29	24	24	Rp 940,196	Rp 1,408,203
2037	29	24	24	Rp 982,482	Rp 1,471,537
2038	29	24	24	Rp 1,026,669	Rp 1,537,719
2039	28	25	25	Rp 1,072,843	Rp 1,606,878
2040	28	25	25	Rp 1,121,094	Rp 1,679,147
2041	28	25	25	Rp 1,171,515	Rp 1,754,667
2042	28	25	25	Rp 1,224,204	Rp 1,833,583
2043	28	25	25	Rp 1,279,263	Rp 1,916,048
2044	28	25	25	Rp 1,336,797	Rp 2,002,223
2045	28	25	25	Rp 1,396,920	Rp 2,092,272
2046	28	25	25	Rp 1,459,746	Rp 2,186,372
2047	28	25	25	Rp 1,525,398	Rp 2,284,704
2048	28	25	25	Rp 1,594,003	Rp 2,387,459
2049	28	25	25	Rp 1,665,693	Rp 2,494,835
2050	28	25	25	Rp 1,740,608	Rp 2,607,040

Tahun	DARI ARAH UTARA				
	Kecepatan (km/jam)		Biaya Bunga Modal (Rp /1000 Km)		
	Golongan	Golongan I	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	28	25	25	Rp 445,060	Rp 666,600
2020	28	25	25	Rp 465,077	Rp 696,580
2021	28	25	25	Rp 485,993	Rp 727,909
2022	28	25	25	Rp 507,851	Rp 760,647
2023	28	25	25	Rp 530,691	Rp 794,857
2024	28	25	25	Rp 554,559	Rp 830,605
2025	28	25	25	Rp 579,501	Rp 867,962
2026	28	25	25	Rp 605,564	Rp 906,998
2027	28	25	25	Rp 632,799	Rp 947,791
2028	28	25	25	Rp 661,259	Rp 990,417
2029	28	25	25	Rp 690,999	Rp 1,034,961
2030	28	25	25	Rp 722,077	Rp 1,081,509
2031	28	25	25	Rp 754,552	Rp 1,130,149
2032	28	25	25	Rp 788,488	Rp 1,180,978
2033	28	25	25	Rp 823,950	Rp 1,234,092
2034	28	25	25	Rp 861,007	Rp 1,289,596
2035	28	25	25	Rp 899,731	Rp 1,347,595
2036	28	25	25	Rp 940,196	Rp 1,408,203
2037	28	25	25	Rp 982,482	Rp 1,471,537
2038	28	25	25	Rp 1,026,669	Rp 1,537,719
2039	28	25	25	Rp 1,072,843	Rp 1,606,878
2040	28	25	25	Rp 1,121,094	Rp 1,679,147
2041	28	25	25	Rp 1,171,515	Rp 1,754,667
2042	28	25	25	Rp 1,224,204	Rp 1,833,583
2043	28	25	25	Rp 1,279,263	Rp 1,916,048
2044	28	25	25	Rp 1,336,797	Rp 2,002,223
2045	28	25	25	Rp 1,396,920	Rp 2,092,272
2046	28	25	25	Rp 1,459,746	Rp 2,186,372
2047	28	25	25	Rp 1,525,398	Rp 2,284,704
2048	28	25	25	Rp 1,594,003	Rp 2,387,459
2049	28	25	25	Rp 1,665,693	Rp 2,494,835
2050	28	25	25	Rp 1,740,608	Rp 2,607,040

Tahun	DARI ARAH SELATAN				
	Kecepatan (km/jam)		Biaya Bunga Modal (Rp /1000 Km)		
	Golongan	Golongan I	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019	28	25	25	Rp 445,060	Rp 666,600
2020	29	26	26	Rp 465,077	Rp 696,580
2021	28	25	25	Rp 485,993	Rp 727,909
2022	28	25	25	Rp 507,851	Rp 760,647
2023	28	25	25	Rp 530,691	Rp 794,857
2024	28	25	25	Rp 554,559	Rp 830,605
2025	28	25	25	Rp 579,501	Rp 867,962
2026	28	25	25	Rp 605,564	Rp 906,998
2027	28	25	25	Rp 632,799	Rp 947,791
2028	28	25	25	Rp 661,259	Rp 990,417
2029	28	25	25	Rp 690,999	Rp 1,034,961
2030	28	25	25	Rp 722,077	Rp 1,081,509
2031	28	25	25	Rp 754,552	Rp 1,130,149
2032	28	25	25	Rp 788,488	Rp 1,180,978
2033	28	25	25	Rp 823,950	Rp 1,234,092
2034	28	25	25	Rp 861,007	Rp 1,289,596
2035	28	25	25	Rp 899,731	Rp 1,347,595
2036	28	25	25	Rp 940,196	Rp 1,408,203
2037	28	25	25	Rp 982,482	Rp 1,471,537
2038	28	25	25	Rp 1,026,669	Rp 1,537,719
2039	28	25	25	Rp 1,072,843	Rp 1,606,878
2040	28	25	25	Rp 1,121,094	Rp 1,679,147
2041	28	25	25	Rp 1,171,515	Rp 1,754,667
2042	28	25	25	Rp 1,224,204	Rp 1,833,583
2043	28	25	25	Rp 1,279,263	Rp 1,916,048
2044	28	25	25	Rp 1,336,797	Rp 2,002,223
2045	28	25	25	Rp 1,396,920	Rp 2,092,272
2046	28	25	25	Rp 1,459,746	Rp 2,186,372
2047	28	25	25	Rp 1,525,398	Rp 2,284,704
2048	28	25	25	Rp 1,594,003	Rp 2,387,459
2049	28	25	25	Rp 1,665,693	Rp 2,494,835
2050	28	25	25	Rp 1,740,608	Rp 2,607,040

c. Underpass With Project

DARI TIMUR							DARI BARAT								
Tahun	Kecepatan (km/jam)			Biaya Bunga Modal (Rp /1000 Km)				Tahun	Kecepatan (km/jam)			Biaya Bunga Modal (Rp /1000 Km)			
	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan I	Golongan II	Golongan III
2019								2019							
2020	40	40	40	Rp 465,077	Rp 696,580	Rp 1,681,678		2020	40	40	40	Rp 465,077	Rp 696,580	Rp 1,681,678	
2021	40	40	40	Rp 485,993	Rp 727,909	Rp 1,757,312		2021	40	40	40	Rp 485,993	Rp 727,909	Rp 1,757,312	
2022	40	40	40	Rp 507,851	Rp 760,647	Rp 1,836,347		2022	40	40	40	Rp 507,851	Rp 760,647	Rp 1,836,347	
2023	40	40	40	Rp 530,691	Rp 794,857	Rp 1,918,936		2023	40	40	40	Rp 530,691	Rp 794,857	Rp 1,918,936	
2024	40	40	40	Rp 554,559	Rp 830,605	Rp 2,005,240		2024	40	40	40	Rp 554,559	Rp 830,605	Rp 2,005,240	
2025	40	40	40	Rp 579,501	Rp 867,962	Rp 2,095,426		2025	40	40	40	Rp 579,501	Rp 867,962	Rp 2,095,426	
2026	40	40	40	Rp 605,564	Rp 906,998	Rp 2,189,668		2026	40	40	40	Rp 605,564	Rp 906,998	Rp 2,189,668	
2027	40	40	40	Rp 632,799	Rp 947,791	Rp 2,288,148		2027	40	40	40	Rp 632,799	Rp 947,791	Rp 2,288,148	
2028	40	40	40	Rp 661,259	Rp 990,417	Rp 2,391,057		2028	40	40	40	Rp 661,259	Rp 990,417	Rp 2,391,057	
2029	40	40	40	Rp 690,999	Rp 1,034,961	Rp 2,498,595		2029	40	40	40	Rp 690,999	Rp 1,034,961	Rp 2,498,595	
2030	40	40	40	Rp 722,077	Rp 1,081,509	Rp 2,610,969		2030	40	39	39	Rp 722,077	Rp 1,081,509	Rp 2,610,969	
2031	40	40	40	Rp 754,552	Rp 1,130,149	Rp 2,728,397		2031	40	38	38	Rp 754,552	Rp 1,130,149	Rp 2,728,397	
2032	40	40	40	Rp 788,488	Rp 1,180,978	Rp 2,851,107		2032	40	36	36	Rp 788,488	Rp 1,180,978	Rp 2,851,107	
2033	40	40	40	Rp 823,950	Rp 1,234,092	Rp 2,979,335		2033	38	34	34	Rp 823,950	Rp 1,234,092	Rp 2,979,335	
2034	40	40	40	Rp 861,007	Rp 1,289,596	Rp 3,113,331		2034	35	30	30	Rp 861,007	Rp 1,289,596	Rp 3,113,331	
2035	40	40	40	Rp 899,731	Rp 1,347,595	Rp 3,253,353		2035	32	29	29	Rp 899,731	Rp 1,347,595	Rp 3,253,353	
2036	40	40	40	Rp 940,196	Rp 1,408,203	Rp 3,399,672		2036	32	29	29	Rp 940,196	Rp 1,408,203	Rp 3,399,672	
2037	40	39.5	39.5	Rp 982,482	Rp 1,471,537	Rp 3,552,572		2037	32	29	29	Rp 982,482	Rp 1,471,537	Rp 3,552,572	
2038	40	39	39	Rp 1,026,669	Rp 1,537,719	Rp 3,712,349		2038	32	29	29	Rp 1,026,669	Rp 1,537,719	Rp 3,712,349	
2039	40	38	38	Rp 1,072,843	Rp 1,606,878	Rp 3,879,312		2039	32	29	29	Rp 1,072,843	Rp 1,606,878	Rp 3,879,312	
2040	40	36	36	Rp 1,121,094	Rp 1,679,147	Rp 4,053,783		2040	32	29	29	Rp 1,121,094	Rp 1,679,147	Rp 4,053,783	
2041	40	35	35	Rp 1,171,515	Rp 1,754,667	Rp 4,236,102		2041	32	29	29	Rp 1,171,515	Rp 1,754,667	Rp 4,236,102	
2042	38	34	34	Rp 1,224,204	Rp 1,833,583	Rp 4,426,621		2042	32	29	29	Rp 1,224,204	Rp 1,833,583	Rp 4,426,621	
2043	36	31	31	Rp 1,279,263	Rp 1,916,048	Rp 4,625,708		2043	32	29	29	Rp 1,279,263	Rp 1,916,048	Rp 4,625,708	
2044	33	30	30	Rp 1,336,797	Rp 2,002,223	Rp 4,833,749		2044	32	29	29	Rp 1,336,797	Rp 2,002,223	Rp 4,833,749	
2045	32	29	29	Rp 1,396,920	Rp 2,092,272	Rp 5,051,146		2045	32	29	29	Rp 1,396,920	Rp 2,092,272	Rp 5,051,146	
2046	32	29	29	Rp 1,459,746	Rp 2,186,372	Rp 5,278,321		2046	32	29	29	Rp 1,459,746	Rp 2,186,372	Rp 5,278,321	
2047	32	29	29	Rp 1,525,398	Rp 2,284,704	Rp 5,515,714		2047	32	29	29	Rp 1,525,398	Rp 2,284,704	Rp 5,515,714	
2048	32	29	29	Rp 1,594,003	Rp 2,387,459	Rp 5,763,783		2048	32	29	29	Rp 1,594,003	Rp 2,387,459	Rp 5,763,783	
2049	32	29	29	Rp 1,665,693	Rp 2,494,835	Rp 6,023,008		2049	32	29	29	Rp 1,665,693	Rp 2,494,835	Rp 6,023,008	
2050	32	29	29	Rp 1,740,608	Rp 2,607,040	Rp 6,293,893		2050	32	29	29	Rp 1,740,608	Rp 2,607,040	Rp 6,293,893	

## Lampiran 5 Nilai Waktu

### 1. Biaya Nilai Waktu Jalan Eksisting Without Project

Tahun	BIAYA TIME VALUE JALAN EKSISTING WITHOUT PROJECT									NILAI WAKTU (Rp)			
	ARUS LALU LINTAS			TRAVEL TIME (JAM )			INFLASI NILAI WAKTU (Rp/jam/kendaraan)			NILAI WAKTU (Rp)			
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol I	Gol II	Gol III	Gol I	Gol II	Gol III	Gol I	Gol II	Gol III	TOTAL NILAI WAKTU
2019	9780	860	142	0.174	0.185	0.185	Rp 39,156	Rp 59,063	Rp 43,875	Rp 24,347,054,761	Rp 3,421,494,387	Rp 421,000,499	Rp 28,189,549,647
2020	10012	890	151	0.176	0.187	0.187	Rp 41,050	Rp 61,921	Rp 45,998	Rp 26,415,892,374	Rp 3,768,929,512	Rp 474,410,641	Rp 30,659,232,528
2021	10254	924	154	0.179	0.190	0.190	Rp 43,037	Rp 64,918	Rp 48,224	Rp 28,791,109,034	Rp 4,159,682,127	Rp 513,234,206	Rp 33,464,025,367
2022	10506	961	159	0.180	0.192	0.192	Rp 45,119	Rp 68,059	Rp 50,558	Rp 31,203,546,733	Rp 4,571,880,245	Rp 562,291,680	Rp 36,337,718,659
2023	10769	1003	167	0.183	0.194	0.194	Rp 47,303	Rp 71,352	Rp 53,004	Rp 33,943,894,087	Rp 5,061,537,341	Rp 627,160,052	Rp 39,632,591,480
2024	11042	1043	176	0.185	0.197	0.197	Rp 49,592	Rp 74,805	Rp 55,569	Rp 37,052,178,076	Rp 5,595,746,058	Rp 700,910,335	Rp 43,348,834,469
2025	11326	1088	181	0.189	0.200	0.200	Rp 51,991	Rp 78,425	Rp 58,258	Rp 40,577,325,157	Rp 6,226,294,074	Rp 771,248,126	Rp 47,574,867,357
2026	11621	1139	190	0.193	0.204	0.204	Rp 54,507	Rp 82,220	Rp 61,077	Rp 44,576,355,795	Rp 6,969,784,345	Rp 862,117,875	Rp 52,408,258,015
2027	12511	1240	207	0.197	0.208	0.208	Rp 57,145	Rp 86,198	Rp 64,033	Rp 51,483,819,585	Rp 8,135,780,076	Rp 1,006,420,550	Rp 60,626,020,210
2028	12832	1294	218	0.202	0.214	0.214	Rp 59,910	Rp 90,370	Rp 67,131	Rp 56,782,523,411	Rp 9,116,484,896	Rp 1,139,110,327	Rp 67,038,118,634
2029	13165	1354	229	0.208	0.219	0.219	Rp 62,809	Rp 94,743	Rp 70,380	Rp 62,851,468,469	Rp 10,271,484,877	Rp 1,291,381,830	Rp 74,414,335,176
2030	13512	1419	243	0.214	0.226	0.226	Rp 65,848	Rp 99,327	Rp 73,785	Rp 69,604,971,314	Rp 11,600,334,761	Rp 1,476,752,770	Rp 82,682,058,846
2031	13873	1487	254	0.222	0.233	0.233	Rp 69,035	Rp 104,134	Rp 77,356	Rp 77,547,997,027	Rp 13,170,114,684	Rp 1,673,030,763	Rp 92,391,142,475
2032	14249	1561	266	0.229	0.240	0.240	Rp 72,375	Rp 109,173	Rp 81,099	Rp 86,187,265,993	Rp 14,935,349,694	Rp 1,888,713,917	Rp 103,011,329,604
2033	15170	1622	272	0.238	0.249	0.249	Rp 75,878	Rp 114,455	Rp 85,023	Rp 99,825,370,397	Rp 16,857,765,403	Rp 2,096,354,731	Rp 118,779,490,530
2034	15357	1686	280	0.242	0.253	0.253	Rp 79,549	Rp 119,994	Rp 89,138	Rp 107,895,308,622	Rp 18,695,648,023	Rp 2,308,500,264	Rp 128,899,456,909
2035	16843	1923	315	0.247	0.258	0.258	Rp 83,399	Rp 125,800	Rp 93,451	Rp 126,571,058,757	Rp 22,789,526,101	Rp 2,776,423,166	Rp 152,137,008,024
2036	16843	1923	315	0.252	0.263	0.263	Rp 87,434	Rp 131,888	Rp 97,973	Rp 135,573,584,968	Rp 24,387,997,581	Rp 2,971,163,207	Rp 162,932,745,756
2037	16843	1923	315	0.252	0.263	0.263	Rp 91,665	Rp 138,270	Rp 102,714	Rp 142,133,980,162	Rp 25,568,130,880	Rp 3,114,937,563	Rp 170,817,048,605
2038	18293	2042	333	0.252	0.263	0.263	Rp 96,101	Rp 144,961	Rp 107,684	Rp 161,844,678,585	Rp 28,466,253,239	Rp 3,451,168,771	Rp 193,762,100,594
2039	18293	2042	333	0.252	0.263	0.263	Rp 100,751	Rp 151,975	Rp 112,895	Rp 169,676,329,949	Rp 29,843,733,011	Rp 3,618,170,559	Rp 203,138,233,518
2040	18293	2042	333	0.252	0.263	0.263	Rp 105,627	Rp 159,330	Rp 118,358	Rp 177,886,954,311	Rp 31,287,868,922	Rp 3,793,253,550	Rp 212,968,076,783
2041	18875	2093	339	0.252	0.263	0.263	Rp 110,738	Rp 167,040	Rp 124,085	Rp 192,429,155,449	Rp 33,619,500,470	Rp 4,043,240,316	Rp 230,091,896,235
2042	20326	2213	357	0.252	0.263	0.263	Rp 116,096	Rp 175,123	Rp 130,090	Rp 217,243,737,026	Rp 37,252,804,333	Rp 4,462,988,542	Rp 258,959,529,901
2043	20326	2213	357	0.252	0.263	0.263	Rp 121,714	Rp 183,597	Rp 136,385	Rp 227,756,144,504	Rp 39,055,464,627	Rp 4,678,952,209	Rp 271,490,561,340
2044	20326	2213	357	0.252	0.263	0.263	Rp 127,604	Rp 192,481	Rp 142,985	Rp 238,777,246,559	Rp 40,945,355,512	Rp 4,905,366,341	Rp 284,627,968,413
2045	20326	2213	357	0.252	0.263	0.263	Rp 133,779	Rp 201,795	Rp 149,904	Rp 250,331,658,883	Rp 42,926,698,069	Rp 5,142,736,636	Rp 298,401,093,588
2046	22358	2383	380	0.252	0.263	0.263	Rp 140,252	Rp 211,560	Rp 157,158	Rp 288,689,707,149	Rp 48,463,385,799	Rp 5,746,453,886	Rp 342,899,546,834
2047	22358	2383	380	0.252	0.263	0.263	Rp 147,039	Rp 221,797	Rp 164,762	Rp 302,659,379,545	Rp 50,808,525,255	Rp 6,024,524,341	Rp 359,492,429,141
2048	22358	2383	380	0.252	0.263	0.263	Rp 154,154	Rp 232,530	Rp 172,735	Rp 317,305,043,297	Rp 53,267,145,826	Rp 6,316,050,604	Rp 376,888,239,727
2049	22358	2383	380	0.252	0.263	0.263	Rp 161,614	Rp 243,782	Rp 181,094	Rp 332,659,409,576	Rp 55,844,738,855	Rp 6,621,683,799	Rp 395,125,832,230
2050	22358	2383	380	0.252	0.263	0.263	Rp 169,434	Rp 255,579	Rp 189,857	Rp 348,756,772,440	Rp 58,547,061,409	Rp 6,942,106,562	Rp 414,245,940,411

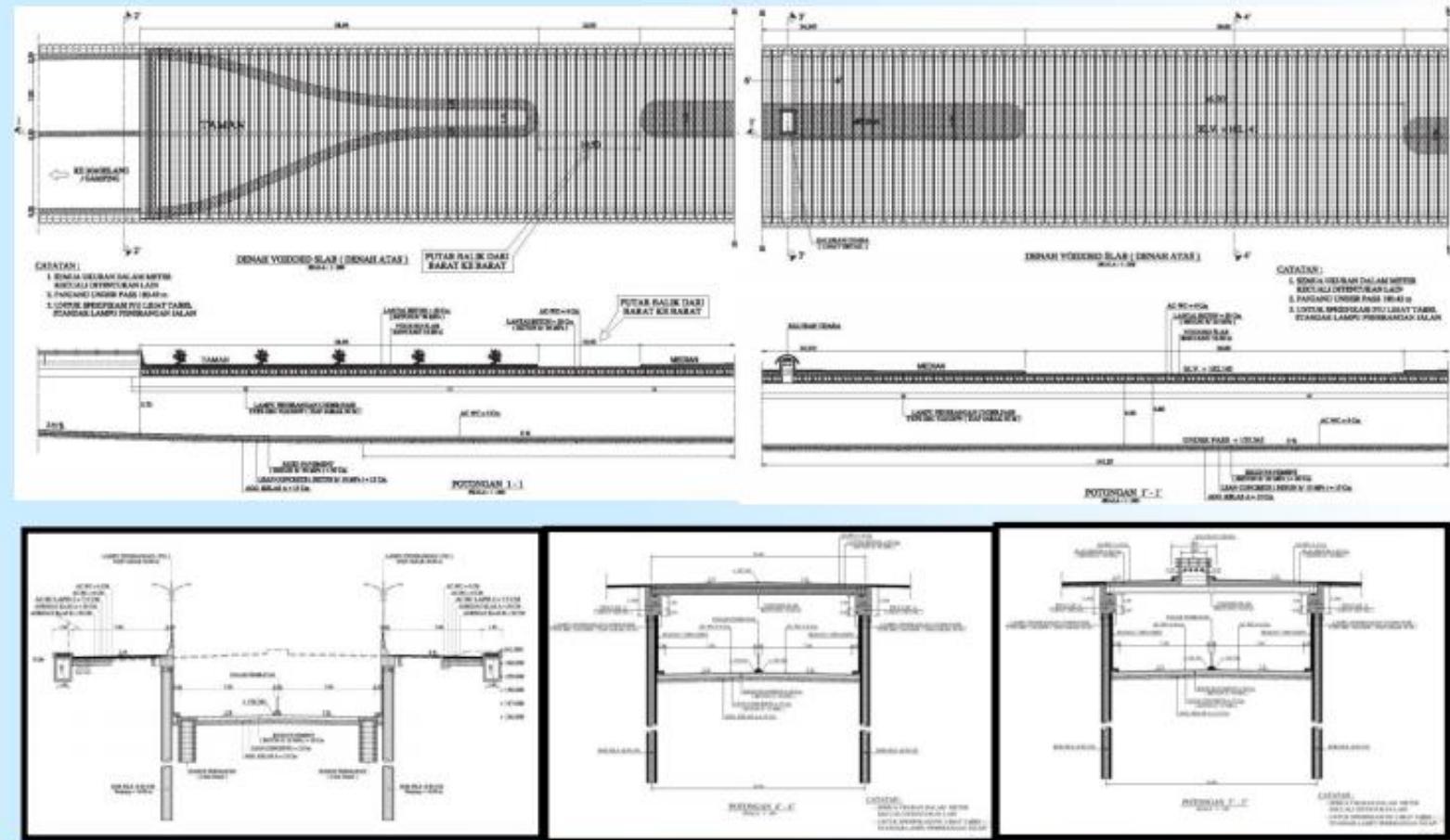
## 2. Biaya Nilai Waktu Jalan rencana with project

BIAYA TIME VALUE JALAN RENCANA WITH PROJECT																
Tahun	ARUS LALU LINTAS			TRAVEL TIME (JAM )			INFLASI NILAI WAKTU (Rp/jam/kendaraan)			NILAI WAKTU (Rp)						
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol I	Gol II	Gol III	Gol I	Gol II	Gol III	Gol I	Gol II	Gol III				
2019	9780	860	142	0.174	0.185	0.185	Rp 39,156	Rp 59,063	Rp 43,875	Rp 24,347,054,761	Rp 3,421,494,387	Rp 421,000,499	Rp	28,189,549,647		
2020	6652	494	151	0.183	0.192	0.192	Rp 41,050	Rp 61,921	Rp 45,998	Rp 18,229,690,314	Rp 2,139,204,419	Rp 485,612,143	Rp	20,854,506,876		
2021	6757	504	154	0.182	0.191	0.191	Rp 43,037	Rp 64,918	Rp 48,224	Rp 19,285,415,523	Rp 2,283,848,875	Rp 516,463,253	Rp	22,085,727,651		
2022	6866	518	159	0.180	0.190	0.190	Rp 45,119	Rp 68,059	Rp 50,558	Rp 20,343,057,406	Rp 2,444,377,471	Rp 558,140,039	Rp	23,345,574,916		
2023	6980	528	167	0.179	0.189	0.189	Rp 47,303	Rp 71,352	Rp 53,004	Rp 21,556,561,253	Rp 2,600,024,970	Rp 612,430,020	Rp	24,769,016,243		
2024	7099	538	176	0.178	0.189	0.189	Rp 49,592	Rp 74,805	Rp 55,569	Rp 22,808,163,730	Rp 2,776,296,054	Rp 673,909,254	Rp	26,258,369,038		
2025	7222	551	181	0.176	0.188	0.188	Rp 51,991	Rp 78,425	Rp 58,258	Rp 24,144,763,010	Rp 2,963,291,001	Rp 724,583,855	Rp	27,832,637,866		
2026	7350	564	190	0.176	0.187	0.187	Rp 54,507	Rp 82,220	Rp 61,077	Rp 25,710,094,024	Rp 3,161,572,558	Rp 789,486,643	Rp	29,661,153,226		
2027	8066	628	207	0.175	0.186	0.186	Rp 57,145	Rp 86,198	Rp 64,033	Rp 29,395,731,529	Rp 3,671,636,483	Rp 897,259,992	Rp	33,964,628,003		
2028	8205	638	218	0.174	0.185	0.185	Rp 59,910	Rp 90,370	Rp 67,131	Rp 31,239,561,779	Rp 3,893,912,178	Rp 987,046,345	Rp	36,120,520,302		
2029	8350	654	229	0.173	0.185	0.185	Rp 62,809	Rp 94,743	Rp 70,380	Rp 33,201,752,182	Rp 4,175,987,267	Rp 1,087,324,228	Rp	38,465,063,677		
2030	8500	669	243	0.173	0.185	0.185	Rp 65,848	Rp 99,327	Rp 73,785	Rp 35,343,703,885	Rp 4,481,797,380	Rp 1,209,580,572	Rp	41,035,081,837		
2031	8657	688	254	0.173	0.185	0.185	Rp 69,035	Rp 104,134	Rp 77,356	Rp 37,715,322,522	Rp 4,828,470,370	Rp 1,326,055,688	Rp	43,869,848,580		
2032	8820	706	266	0.174	0.185	0.185	Rp 72,375	Rp 109,173	Rp 81,099	Rp 40,466,874,528	Rp 5,208,124,730	Rp 1,455,730,215	Rp	47,130,729,472		
2033	9060	669	272	0.175	0.186	0.186	Rp 75,878	Rp 114,455	Rp 85,023	Rp 43,973,038,331	Rp 5,198,974,788	Rp 1,566,420,356	Rp	50,738,433,476		
2034	9148	684	280	0.176	0.186	0.186	Rp 79,549	Rp 119,994	Rp 89,138	Rp 46,630,185,679	Rp 5,586,193,477	Rp 1,700,286,849	Rp	53,916,666,005		
2035	10154	777	315	0.176	0.188	0.188	Rp 83,399	Rp 125,800	Rp 93,451	Rp 54,540,625,729	Rp 6,691,281,261	Rp 2,018,851,772	Rp	63,250,758,763		
2036	10031	777	315	0.177	0.188	0.188	Rp 87,434	Rp 131,888	Rp 97,973	Rp 56,679,603,650	Rp 7,037,485,305	Rp 2,123,306,303	Rp	65,840,395,258		
2037	10031	777	315	0.177	0.188	0.188	Rp 91,665	Rp 138,270	Rp 102,714	Rp 59,422,325,247	Rp 7,378,028,670	Rp 2,226,052,929	Rp	69,026,406,845		
2038	10630	752	333	0.177	0.188	0.188	Rp 96,101	Rp 144,961	Rp 107,684	Rp 66,017,966,177	Rp 7,494,344,849	Rp 2,466,336,547	Rp	75,978,647,572		
2039	10630	752	333	0.177	0.188	0.188	Rp 100,751	Rp 151,975	Rp 112,895	Rp 69,212,570,407	Rp 7,856,995,611	Rp 2,585,682,380	Rp	79,655,248,398		
2040	10630	752	333	0.177	0.188	0.188	Rp 105,627	Rp 159,330	Rp 118,358	Rp 72,561,761,287	Rp 8,237,195,015	Rp 2,710,803,348	Rp	83,509,759,650		
2041	11212	803	339	0.177	0.188	0.188	Rp 110,738	Rp 167,040	Rp 124,085	Rp 80,238,762,227	Rp 9,220,090,329	Rp 2,889,453,405	Rp	92,348,305,962		
2042	11811	933	357	0.177	0.188	0.188	Rp 116,096	Rp 175,123	Rp 130,090	Rp 88,615,763,018	Rp 11,225,481,840	Rp 3,189,421,462	Rp	103,030,666,319		
2043	11811	933	357	0.177	0.188	0.188	Rp 121,714	Rp 183,597	Rp 136,385	Rp 92,903,872,873	Rp 11,768,682,030	Rp 3,343,757,317	Rp	108,016,312,221		
2044	11811	933	357	0.177	0.188	0.188	Rp 127,604	Rp 192,481	Rp 142,985	Rp 97,399,484,030	Rp 12,338,167,635	Rp 3,505,561,473	Rp	113,243,213,138		
2045	11811	933	357	0.177	0.188	0.188	Rp 133,779	Rp 201,795	Rp 149,904	Rp 102,112,637,460	Rp 12,935,210,604	Rp 3,675,195,319	Rp	118,723,043,383		
2046	13451	1011	380	0.177	0.188	0.188	Rp 140,252	Rp 211,560	Rp 157,158	Rp 121,922,912,500	Rp 14,694,863,916	Rp 4,106,634,642	Rp	140,724,411,058		
2047	12992	1011	380	0.177	0.188	0.188	Rp 147,039	Rp 221,797	Rp 164,762	Rp 123,457,606,741	Rp 15,405,947,234	Rp 4,305,354,372	Rp	143,168,908,347		
2048	12992	1011	380	0.177	0.188	0.188	Rp 154,154	Rp 232,530	Rp 172,735	Rp 129,431,710,695	Rp 16,151,439,818	Rp 4,513,690,134	Rp	150,096,840,647		
2049	12992	1011	380	0.177	0.188	0.188	Rp 161,614	Rp 243,782	Rp 181,094	Rp 135,694,901,073	Rp 16,933,006,730	Rp 4,732,107,247	Rp	157,360,015,050		
2050	12992	1011	380	0.177	0.188	0.188	Rp 169,434	Rp 255,579	Rp 189,857	Rp 142,261,166,745	Rp 17,752,393,604	Rp 4,961,093,548	Rp	164,974,653,896		

### 3. Biaya Nilai Waktu Underpass With Project

Tahun	BIAYA TIME VALUE UNDERPASS WITH PROJECT												
	ARUS LALU LINTAS			TRAVEL TIME ( JAM )			INFLASI NILAI WAKTU (Rp/jam/kendaraan)			NILAI WAKTU (Rp)			
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol I	Gol II	Gol III	Gol I	Gol II	Gol III	Gol I	Gol II	Gol III	TOTAL NILAI WAKTU
2019													
2020	3360	397	0	0.027	0.027	0.027	Rp 41,050	Rp 61,921	Rp 45,998	Rp 1,359,459,741	Rp 242,059,427	Rp -	Rp 1,601,519,168
2021	3497	420	0	0.027	0.027	0.027	Rp 43,037	Rp 64,918	Rp 48,224	Rp 1,483,365,338	Rp 268,700,468	Rp -	Rp 1,752,065,806
2022	3640	443	0	0.027	0.027	0.027	Rp 45,119	Rp 68,059	Rp 50,558	Rp 1,618,564,095	Rp 297,353,021	Rp -	Rp 1,915,917,116
2023	3789	475	0	0.027	0.027	0.027	Rp 47,303	Rp 71,352	Rp 53,004	Rp 1,766,085,308	Rp 334,302,181	Rp -	Rp 2,100,387,489
2024	3943	505	0	0.027	0.027	0.027	Rp 49,592	Rp 74,805	Rp 55,569	Rp 1,927,052,086	Rp 371,980,818	Rp -	Rp 2,299,032,904
2025	4104	537	0	0.027	0.027	0.027	Rp 51,991	Rp 78,425	Rp 58,258	Rp 2,102,689,901	Rp 414,777,417	Rp -	Rp 2,517,467,318
2026	4271	575	0	0.027	0.027	0.027	Rp 54,507	Rp 82,220	Rp 61,077	Rp 2,294,335,919	Rp 465,571,453	Rp -	Rp 2,759,907,373
2027	4445	613	0	0.027	0.027	0.027	Rp 57,145	Rp 86,198	Rp 64,033	Rp 2,503,449,181	Rp 520,310,092	Rp -	Rp 3,023,759,273
2028	4627	656	0	0.027	0.027	0.027	Rp 59,910	Rp 90,370	Rp 67,131	Rp 2,731,621,708	Rp 584,451,275	Rp -	Rp 3,316,072,983
2029	4815	700	0	0.027	0.027	0.027	Rp 62,809	Rp 94,743	Rp 70,380	Rp 2,980,590,624	Rp 653,581,682	Rp -	Rp 3,634,172,306
2030	5012	750	0	0.027	0.027	0.027	Rp 65,848	Rp 99,327	Rp 73,785	Rp 3,252,251,379	Rp 743,151,022	Rp -	Rp 3,995,402,401
2031	5216	799	0	0.027	0.028	0.028	Rp 69,035	Rp 104,134	Rp 77,356	Rp 3,548,672,182	Rp 841,716,572	Rp -	Rp 4,390,388,754
2032	5429	855	0	0.027	0.029	0.029	Rp 72,375	Rp 109,173	Rp 81,099	Rp 3,872,109,744	Rp 970,523,059	Rp -	Rp 4,842,632,803
2033	6110	953	0	0.028	0.029	0.029	Rp 75,878	Rp 114,455	Rp 85,023	Rp 4,688,748,877	Rp 1,169,178,910	Rp -	Rp 5,857,927,786
2034	6209	1002	0	0.029	0.032	0.032	Rp 79,549	Rp 119,994	Rp 89,138	Rp 5,215,102,772	Rp 1,382,504,799	Rp -	Rp 6,597,607,571
2035	6689	1147	0	0.030	0.032	0.032	Rp 83,399	Rp 125,800	Rp 93,451	Rp 6,184,730,429	Rp 1,691,208,456	Rp -	Rp 7,875,938,885
2036	6812	1147	0	0.030	0.032	0.032	Rp 87,434	Rp 131,888	Rp 97,973	Rp 6,603,154,724	Rp 1,773,045,901	Rp -	Rp 8,376,200,624
2037	6812	1147	0	0.030	0.032	0.032	Rp 91,665	Rp 138,270	Rp 102,714	Rp 6,922,680,865	Rp 1,868,732,732	Rp -	Rp 8,791,413,598
2038	7663	1290	0	0.030	0.032	0.032	Rp 96,101	Rp 144,961	Rp 107,684	Rp 8,164,877,459	Rp 2,216,018,504	Rp -	Rp 10,380,895,962
2039	7663	1290	0	0.030	0.033	0.033	Rp 100,751	Rp 151,975	Rp 112,895	Rp 8,559,975,242	Rp 2,349,325,109	Rp -	Rp 10,909,300,350
2040	7663	1290	0	0.030	0.034	0.034	Rp 105,627	Rp 159,330	Rp 118,358	Rp 8,974,191,775	Rp 2,522,235,346	Rp -	Rp 11,496,427,122
2041	7663	1290	0	0.030	0.034	0.034	Rp 110,738	Rp 167,040	Rp 124,085	Rp 9,408,452,215	Rp 2,677,993,501	Rp -	Rp 12,086,445,716
2042	8515	1280	0	0.031	0.035	0.035	Rp 116,096	Rp 175,123	Rp 130,090	Rp 11,216,063,253	Rp 2,822,025,433	Rp -	Rp 14,038,088,686
2043	8515	1280	0	0.032	0.036	0.036	Rp 121,714	Rp 183,597	Rp 136,385	Rp 12,057,444,063	Rp 3,090,378,581	Rp -	Rp 15,147,822,644
2044	8515	1280	0	0.033	0.037	0.037	Rp 127,604	Rp 192,481	Rp 142,985	Rp 13,181,690,128	Rp 3,292,120,499	Rp -	Rp 16,473,810,626
2045	8515	1280	0	0.034	0.037	0.037	Rp 133,779	Rp 201,795	Rp 149,904	Rp 14,032,159,562	Rp 3,509,924,698	Rp -	Rp 17,542,084,260
2046	8907	1372	0	0.034	0.037	0.037	Rp 140,252	Rp 211,560	Rp 157,158	Rp 15,388,638,112	Rp 3,944,578,895	Rp -	Rp 19,333,217,007
2047	9366	1372	0	0.034	0.037	0.037	Rp 147,039	Rp 221,797	Rp 164,762	Rp 16,965,351,989	Rp 4,135,456,760	Rp -	Rp 21,100,808,748
2048	9366	1372	0	0.034	0.037	0.037	Rp 154,154	Rp 232,530	Rp 172,735	Rp 17,786,304,047	Rp 4,335,571,189	Rp -	Rp 22,121,875,236
2049	9366	1372	0	0.034	0.037	0.037	Rp 161,614	Rp 243,782	Rp 181,094	Rp 18,646,981,912	Rp 4,545,369,141	Rp -	Rp 23,192,351,052
2050	9366	1372	0	0.034	0.037	0.037	Rp 169,434	Rp 255,579	Rp 189,857	Rp 19,549,307,911	Rp 4,765,319,199	Rp -	Rp 24,314,627,110

## Lampiran 6 Gambaran Umum Pembangunan Underpass Kentungan



PEMBANGUNAN UNDERPASS KENTUNGAN (KALIURANG)

## BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Lumajang, 12 Desember 1997 dan merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis telah menempuh Pendidikan formal di TK Kemala Bhayangkara Lumajang, SD Negeri Ditotrunan 1 Lumajang, SMP Negeri 1 Lumajang , SMA Negeri 2 Lumajang. Penulis diterima di Departemen Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) 2016 dan terdaftar dengan NRP 03111460000037. Selama kuliah, penulis aktif berorganisasi di Himpunan Mahasiswa Sipil ITS sebagai staff Deptartemen Dalam Negeri (2017-2018) dan Sekretaris Departemen Dalam Negeri (2018-2019). Selain mengikuti kegiatan organisasi, penulis juga aktif mengikuti kegiatan Paduan Suara Mahasiswa di ITS. Penulis juga aktif mengikuti beberapa pelatihan pengembangan diri seperti LKMM Pra TD FTSP ITS (2016), LKMM TD HMS ITS (2017). Di Departemen Teknik Sipil ITS, penulis mengambil Bidang Transportasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir jenjang S1 dibawah bimbingan ibu Ir. Hera Widayastuti M.T,Ph.D. dan bapak Anak Agung Gde Kartika, ST., M.Sc. Segala kritik dan saran bagi penulis dapat dihubungi melalui [ermithafaradisa@gmail.com](mailto:ermithafaradisa@gmail.com).