



TUGAS AKHIR – RC14-1501

**STUDI KELAYAKAN EKONOMI
PEMBANGUNAN *UNDERPASS* PADA
SIMPANG KAPASAN, SURABAYA**

**ARQASAS WIDYAWAN PUTRA
NRP 03111340000101**

**DOSEN PEMBIMBING I
Ir. Wahyu Herijanto, MT.**

**DOSEN PEMBIMBING II
Istiar, ST. MT.**

**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2018**



TUGAS AKHIR – RC14-1501

**STUDI KELAYAKAN EKONOMI
PEMBANGUNAN *UNDERPASS* PADA
SIMPANG KAPASAN, SURABAYA**

ARQASAS WIDYAWAN PUTRA
NRP 03111340000101

DOSEN PEMBIMBING I
Ir. Wahyu Herijanto, MT.

DOSEN PEMBIMBING II
Istiar, ST. MT.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN
KEBUMIHAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2018



TUGAS AKHIR – RC14-1501

**ECONOMIC FEASIBILITY STUDY OF
UNDERPASS ON KAPASAN INTERSECTION,
SURABAYA**

ARQASAS WIDYAWAN PUTRA
NRP 03111340000101

DOSEN PEMBIMBING I
Ir. Wahyu Herijanto, MT.

DOSEN PEMBIMBING II
Istiar, ST. MT.

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING, ENVIRONMENTAL,
AND GEO ENGINEERING
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2018

**STUDI KELAYAKAN EKONOMI PEMBANGUNAN
UNDERPASS PADA SIMPANG KAPASAN, SURABAYA**

TUGAS AKHIR

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

Oleh :

ARQASAS WIDYAWAN PUTRA

NRP. 03111340000101

Disetujui oleh Dosen Pembimbing :

Ir. Wahyu Herijanto, M.T.

Istiar, S.T., M.T.



SURABAYA, JULI 2018

**STUDI KELAYAKAN EKONOMI PEMBANGUNAN
UNDERPASS PADA SIMPANG KAPASAN, SURABAYA**

TUGAS AKHIR

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

Oleh :

ARQASAS WIDYAWAN PUTRA

NRP. 0311134000101

Disetujui oleh Dosen Pembimbing :

Ir. Wahyu Herijanto, M.T. (.....)

Istiar, S.T., M.T. (.....)

SURABAYA, JULI 2018

Halaman ini sengaja dikosongkan

STUDI KELAYAKAN EKONOMI PEMBANGUNAN *UNDERPASS* PADA SIMPANG KAPASAN, SURABAYA

Nama Mahasiswa : Arqasas Widyawan Putra
NRP : 0311134000101
Jurusan : Teknik Sipil FTSLK-ITS
Dosen Konsultasi : Ir. Wahyu Herijanto, MT.
Istiar, ST. MT.

Abstrak

Kemacetan merupakan permasalahan yang lazim di daerah perkotaan, salah satunya di Simpang Kapasan Kota Surabaya. Untuk memecahkan permasalahan kemacetan tersebut perlu dilakukan rencana pembangunan *underpass* atau jalan bawah tanah di simpang Kapasan.

Tugas akhir ini menganalisis kelayakan lalu lintas dan ekonomi pembangunan *underpass* Simpang Kapasan. Kelayakan lalu lintas dinilai dengan membandingkan kinerja lalu lintas sebelum dan sesudah pembangunan *underpass*. Kinerja lalu lintas dianalisis menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI). Sedangkan kelayakan ekonomi dinilai dari hasil perhitungan BCR dan NPV.

Hasil analisis, sebelum dibangun *underpass* derajat jenuh Jalan Kenjeran adalah 1,18 dan derajat jenuh Jalan Kapasan adalah 1,22. Sedangkan setelah dibangun *underpass* derajat jenuh Jalan Kenjeran adalah 0,19 dan derajat jenuh Kapasan adalah 0,16. Kemudian hasil analisis kelayakan ekonomi diperoleh nilai *Benefit Cost Ratio (BCR)* sebesar $6,338 > 1$ dan *Net Present Value (NPV)* sebesar $5.431.624.867.978 > 0$. Kesimpulannya, rencana pembangunan *underpass* di Simpang Kapasan ini dikatakan layak secara lalu lintas dan ekonomi.

Kata Kunci : *Underpass* Kapasan Surabaya, Analisis Kelayakan Ekonomi, Studi Kelayakan

Halaman ini sengaja dikosongkan

ECONOMIC FEASIBILITY STUDY OF UNDERPASS ON KAPASAN INTERSECTION, SURABAYA

Student Name : Arqasas Widyawan Putra
NRP : 0311134000101
Field of Study : Teknik Sipil FTSLK-ITS
Supervisor 1 : Ir. Wahyu Herijanto, MT.
Supervisor 2 : Istiar, ST. MT.

Abstract

Congestion is a common problem in urban areas, one of them in Simpang Kapasan Kota Surabaya. To solve the congestion problem it is necessary to undertake the underpass or underground construction plan at Kapasan intersection.

This final project analyzes the traffic and economic feasibility of the construction of the Kapasan Simpang underpass. Traffic feasibility is assessed by comparing traffic performance before and after construction of an underpass. Traffic performance is analyzed using the Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI). While economic feasibility is assessed from the results of BCR and NPV calculations.

The result of the analysis, before the underpassed degree of saturation of Jalan Kenjeran is 1.18 and the saturated degree of Jalan Kapasan is 1.22. Whereas after built underpass degree saturated Jalan Kenjeran is 0.19 and degree of saturated Kapasan is 0,16. Then the results of economic feasibility analysis obtained value Benefit Cost Ratio (BCR) of $6.338 > 1$ and Net Present Value (NPV) of $5.431.624.867.978 > 0$. In conclusion, the development plan underpass at Simpang Kapasan is said to be feasible in traffic and economy.

Keywords : *Underpass Kapasan Surabaya, Economic Feasibility Analysis, Feasibility Study*

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis haturkan atas kehadiran Allah SWT. Atas berkata rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Studi Kelayakan Ekonomi Pembangunan *Underpass* pada Simpang Kapasan, Surabaya” seperti yang diharapkan Penyusunan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan bagi mahasiswa di Departemen Teknik Sipil FTSLK-ITS.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini ada beberapa pihak yang sudah membantu dalam penyelesaiannya, dan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya disampaikan kepada :

1. Keluarga saya yaitu Edy Suprayitno, Dewi Wahyuni, Widyasari Putri Dewi, Slamet Wahyudi, Mochamad Afif Wahyu Yusufi, Nur Ikhiyak yang sudah mendukung dan mendoakan tugas akhir ini dapat diselesaikan.
2. Ir. Wahyu Herijanto, MT. dan Istiar, ST. MT selaku Dosen Pembimbing yang selalu bersedia memberikan bimbingan dan arahan sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Andina Izdihar Puspito yang turut membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini dalam bentuk materi maupun moral.
4. Zaenal Mustofa, Azizi, Abdul Aziz dan Anna Nurjanah yang turut memberikan bantuan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Teman - teman jurusan teknik sipil ITS yang telah memberikan referensi dalam mengerjakan tugas akhir ini.
6. Teman - teman Bonek Heroes Campus yang telah memberi semangat kepada saya.
7. Teman - teman dari berbagai kalangan yang sudah membantu saya dalam survey atau pengumpulan data.

Tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu mohon untuk diberikan kritik dan sarannya bagi para pembaca demi kesempurnaan dari tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini bisa bermanfaat bagi kita semua.

Surabaya, Juli 2018

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK.....	iii
ABSTRCT.....	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Lokasi Studi	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Umum.....	5
2.1.1 Persimpangan	5
2.1.2 Kalasifikasi Jalan.....	6
2.2 <i>Trip Assignment</i>	6
2.3 Definisi dan Istilah	7
2.4 Perhitungan Simpang Bersinyal	10
2.4.1 Volume Lalu Lintas.....	10
2.4.2 Fungsi Penyesuaian Ukuran Kota	10
2.4.3 Faktor Kelandaian	10
2.4.4 Derajat Kejenuhan	11
2.4.5 Tundaan	11
2.5 Biaya Operasional Kendaraan	13
2.6 <i>Time Value</i>	18
2.7 Studi Kelayakan Lalu Lintas	20
2.8 Studi Kelayakan Ekonomi.....	21
2.8.1 <i>Benefit Cost Ratio</i>	21
2.8.2 <i>Net Present Value</i>	22
2.9 Perhitungan Jalan Perkotaan	22
2.9.1 Ekuivalensi Mobil Penumpang.....	22
2.9.2 Analisa Kecepatan Arus Bebas	23
2.9.3 Kapasitas	26

BAB III METODOLOGI

3.1 Umum.....	29
3.2 Tahapan Pengerjaan	29
3.3 Identifikasi Masalah	32
3.4 Studi Pustaka.....	32
3.5 Pengumpulan Data	33
3.5.1 Data Primer.....	33
3.5.2 Data Sekunder	34
3.6 Analisis Lalu Lintas Eksisting	34
3.7 <i>Trip Assignment</i>	35
3.8 Peramalan.....	35
3.9 Analisis Lalu Lintas <i>Underpass</i> Setelah Adanya <i>Underpass</i>	35
3.10 Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan	35
3.10.1 Analisis Penghematan Biaya Operasional Kendaraan	36
3.11 Analisis Ekonomi.....	36
3.11.1 Perhitungan <i>Net Present Value</i>	36
3.11.2 Perhitungan <i>Benefit Cost Ratio</i>	36
3.12 Penarikan Kesimpulan	37
3.13 Jadwal Kegiatan.....	37

BAB IV DATA DAN ANALISIS

4.1 Umum	39
4.2 Pengumpulan Data.....	39
4.2.1 Jumlah Penduduk.....	39
4.2.2 Data Peningkatan Jumlah Kendaraan	39
4.2.3 Data Lalu Lintas	40
4.2.4 Data Teknik dan Geometrik Jalan	41
4.3 Pengolahan Data	42
4.3.1 <i>Traffic Counting</i>	42
4.3.2 Kondisi ksisting Simpang	43
4.3.3 Analisis Volume Lalu Lintas (<i>Without Project</i>).....	45
4.3.4 Perhitungan Kapasitas Jalan	50
4.3.5 <i>Trip Assignment</i>	52
4.3.6 Analisis Volume Lalu Lintas Pada <i>Underpass</i>	56
4.3.7 Analisis Volume Lalu Lintas (<i>With Project</i>).....	61

4.4 Perhitungan Kinerja Jalan <i>Without Project</i>	66
4.4.1 Perhitungan Kapasitas Jalan (C).....	66
4.4.2 Perhitungan Derajat Kejenuhan (Dj)	69
4.4.3 Perhitungan Panjang Antrian (PA)	71
4.4.4 Perhitungan Tundaan (T).....	74
4.5 Perhitungan Kinerja Jalan <i>With Project</i>	76
4.5.1 Perhitungan Kapasitas Jalan (C).....	76
4.5.2 Perhitungan Derajat Kejenuhan (Dj)	79
4.5.3 Perhitungan Panjang Antrian (PA)	81
4.5.4 Perhitungan Tundaan (T).....	84
BAB V ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI	
5.1 Analisis Kelayakan Ekonomi.....	87
5.1.1 Kecepatan	87
5.1.2 Biaya Operasional Kendaraan (BOK)	93
5.1.3 Metode Nd Lea	105
5.1.4 Penghematan Biaya Operasional Kendaraan.....	111
5.1.5 Penghematan Nilai Waktu	120
5.1.6 Biaya Pembangunan dan Pemeliharaan.....	136
5.1.7 Analisis Nilai <i>Benefit Cost Ratio</i> (BCR)	137
5.1.8 Analisis Nilai <i>Net Present Value</i> (NPV).....	142
5.1.9 <i>Cash Flow</i>	145
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan	149
6.2 Saran	151
DAFTAR PUSTAKA	153
BIODATA PENULIS	155
LAMPIRAN	

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi Simpang Kapasan.....	4
Gambar 1.2	Lokasi Rencana <i>Underpass</i>	4
Gambar 2.1	Faktor Penyesuaian untuk Kelandaian	11
Gambar 2.2	Nomogram Perhitungan Tambahan Kelambatan Henti dan Tambahan Biaya Berhenti.....	17
Gambar 2.3	Tabel Biaya Berjalan	17
Gambar 2.4	Nomogram Perhitungan Jam Berdiam dan Biaya Berdiam Kendaraan	18
Gambar 3.1	Diagram Alir	31
Gambar 4.1	Titik Lokasi Traffic Counting	40
Gambar 4.2	Detail Titik Lokasi Traffic Counting.....	40
Gambar 4.3	Ukuran Geometrik Jalan.....	41
Gambar 4.4	Potongan Melintang <i>Underpass</i> Rencana	42
Gambar 4.5	Fase Lalu Lintas di Simpang Kapasan Without Project.....	45
Gambar 4.6	Fase Lalu Lintas di Simpang Kapasan With Project.....	62
Gambar 5.1	Grafik Kecepatan.....	88
Gambar 5.2	<i>Cash Flow</i> Analisis kelayakan Ekonomi.....	147

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota	10
Tabel 2.2	Faktor Koreksi Konsumsi Bahan Bakar Dasar Kendaraan.....	14
Tabel 2.3	Konsumsi Minyak Pelumas Dasar (liter/km)	15
Tabel 2.4	Faktor Koreksi Konsumsi Minyak Pelumas	15
Tabel 2.5	Nilai Waktu Minimum (Rp/jam)	19
Tabel 2.6	Nilai Waktu Dari Berbagai Studi.....	19
Tabel 2.7	Nilai Waktu Untuk Beberapa Kota.....	20
Tabel 2.8	Ekivalensi Kendaraan Ringan untuk Tipe Jalan 2/2T.....	22
Tabel 2.9	Ekivalensi Mobil Penumpang untuk Jalan Terbagi dan Satu Arah	23
Tabel 2.10	Kecepatan Arus Bebas Dasar Jalan Perkotaan	24
Tabel 2.11	Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Lebar Jalan Lalu Lintas.....	24
Tabel 2.12	Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Sampung untuk Jalan Berbahu.....	25
Tabel 2.13	Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Sampung untuk Jalan Berkereb.....	25
Tabel 2.14	Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Ukuran Kota untuk Jenis Kendaraan MP	26
Tabel 2.15	Kapasitas Dasar untuk Jalan Perkotaan	27
Tabel 2.16	Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan L_L atau L_j dari Kondisi Idealnya	27
Tabel 2.17	Faktor Koreksi Kapasitas Akibat K_{HS} pada Jalan yang Dilengkapi Bahu	27
Tabel 2.18	Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota	28
Tabel 4.1	Pertumbuhan Kendaraan Berdasarkan Jenisnya Tahun 2010-2014.....	40
Tabel 4.2	Volume Kendaraan Tahunan (Utara)	44
Tabel 4.3	Volume Kendaraan Tahunan (Selatan)	44
Tabel 4.4	Volume Kendaraan Tahunan (Timur)	44
Tabel 4.5	Volume Kendaraan Tahunan (Barat)	45
Tabel 4.6	Volume Kendaraan dari Arah Timur (Jalan kenjeran)	47

Tabel 4.7	Volume Kendaraan dari Arah Barat (<i>Jalan Kapasan</i>).....	48
Tabel 4.8	Volume Kendaraan dari Arah Utara (<i>Jalan Simokerto</i>)	49
Tabel 4.9	Volume Kendaraan dari Arah Selatan (<i>Jalan Kapasari</i>).....	50
Tabel 4.10	Hasil Perhitungan Kapasitas <i>Underpass</i> Rencana	51
Tabr1 4.11	Hasil Perhitungan Kapasitas Jalan Eksisting	52
Tabel 4.12	Kecepatan Arus Bebas Pada Ruas Timur.....	53
Tabel 4.13	Kecepatan Arus Bebas Pada Ruas Barat	53
Tabel 4.14	Kecepatan Arus Bebas Pada <i>Underpass</i> Rencana.	53
Tabel 4.15	Hasil Perhitungan Perpindahan Kendaraan dengan Metode <i>Smock</i> dari Arah Timur	55
Tabel 4.16	Volume Kendaraan yang Akan Berpindah ke <i>Underpass</i> (Timur)	56
Tabel 4.17	Volume Kendaraan yang Akan Berpindah ke <i>Underpass</i> Barat).....	57
Tabel 4.18	Volume Kendaraan Pada <i>Underpass</i> dari Arah Timur	59
Tabel 4.19	Volume Kendaraan Pada <i>Underpass</i> dari Arah Barat.....	60
Tabel 4.20	Hasil <i>Forecast</i> Tahunan Arah Timur (<i>Jalan Kenjeran</i>) <i>With Project</i>	63
Tabel 4.21	Hasil <i>Forecast</i> Tahunan Arah Barat (<i>Jalan Kapasan</i>) <i>With Project</i>	64
Tabel 4.22	Hasil <i>Forecast</i> Tahunan Arah Utara (<i>Jl. Simokerto</i>) <i>With Project</i>	65
Tabel 4.23	Hasil <i>Forecast</i> Tahunan Arah Selatan (<i>Jl. Kapasari</i>) <i>With Project</i>	66
Tabel 4.24	Hasil Perhitungan Kapasitas Keempat Arah (<i>Without Project</i>)	68
Tabel 4.25	Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan Keempat Arah (<i>Without Project</i>)	70
Tabel 4.26	Hasil Perhitungan Panjang Antrian Keempat Arah (<i>Without Project</i>)	73
Tabel 4.27	Hasil Perhitungan Tundaan Keempat Arah (<i>Without Project</i>)	75

Tabel 4.28	Hasil Perhitungan Kapasitas Keempat Arah (<i>With Project</i>)	78
Tabel 4.29	Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan Keempat Arah (<i>With Project</i>)	80
Tabel 4.30	Hasil Perhitungan Panjang Antrian dari Keempat Arah (<i>With Project</i>)	83
Tabel 4.31	Hasil Perhitungan Tundaan pada Keempat Arah (<i>With Project</i>)	85
Tabel 5.1	Kecepatan Kendaraan dari Arah Timur <i>Without Project</i>	89
Tabel 5.2	Kecepatan Kendaraan dari Arah Barat <i>Without Project</i>	90
Tabel 5.3	Kecepatan Kendaraan dari Arah Timur (<i>Ringroad With Project</i> dengan Pelebaran.....	91
Tabel 5.4	Kecepatan Kendaraan dari Arah Barat (<i>Ringroad With Project</i> d dengan Pelebaran.....	92
Tabel 5.5	Hasil Perhitungan BOK Dari Arah Timur <i>Without Project</i>	99
Tabel 5.6	Hasil Perhitungan BOK Dari Arah Barat <i>Without Project</i>	100
Tabel 5.7	Hasil Perhitungan BOK Dari Arah Timur <i>With Project</i> dengan Pelebaran	101
Tabel 5.8	Hasil Perhitungan BOK Dari Arah Barat <i>With Project</i> dengan Pelebaran	102
Tabel 5.9	Hasil Perhitungan BOK pada <i>Underpass</i> (Timur)	103
Tabel 5.10	Hasil Perhitungan BOK pada <i>Underpass</i> (Barat)	104
Tabel 5.11	Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor dari Arah Timur <i>Without Project</i>	106
Tabel 5.12	Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor dari Arah Barat <i>Without Project</i>	107
Tabel 5.13	Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor dari Arah Timur <i>With Project</i> dengan Pelebaran.....	108
Tabel 5.14	Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor dari Arah Barat <i>With Project</i> dengan Pelebaran	109
Tabel 5.15	Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor pada <i>Underpass</i> (Timur)	110

Tabel 5.16	Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor pada <i>Underpass</i> (Barat).....	111
Tabel 5.17	Hasil BOK dari Arah Timur <i>Without Project</i>	113
Tabel 5.18	Hasil BOK dari Arah Barat <i>Without Project</i>	114
Tabel 5.19	Hasil BOK dari Arah Timur <i>With Project</i>	115
Tabel 5.20	Hasil BOK dari Arah Barat <i>With Project</i>	116
Tabel 5.21	Hasil BOK Pada <i>Underpass</i> dari Arah Timur.....	117
Tabel 5.22	Hasil BOK Pada <i>Underpass</i> dari Arah Barat	118
Tabel 5.23	Hasil Penghematan BOK	119
Tabel 5.24	Rata- Rata Kenaikan Inflasi	120
Tabel 5.25	Total <i>Travel Time</i> Jalan Eksisting dari Arah Timur (<i>Without Project</i>)	122
Tabel 5.26	Total <i>Travel Time</i> Jalan Eksisting dari Arah Barat (<i>Without Project</i>)	123
Tabel 5.27	Total <i>Travel Time</i> Jalan Eksisting dari Arah Timur (<i>With Project</i>) dengan Pelebaran	124
Tabel 5.28	Total <i>Travel Time</i> Jalan Eksisting dari Arah Barat (<i>With Project</i>) dengan Pelebaran	125
Tabel 5.29	Total <i>Travel Time Underpass</i> dari Arah Timur ..	126
Tabel 5.30	Total <i>Travel Time Underpass</i> dari Arah Barat....	127
Tabel 5.31	Nilai Waktu Dasar Tahun 1996 dan 2017	130
Tabel 5.32	Nilai Waktu Minimum Tahun 1996 dan 2017	131
Tabel 5.33	Inflasi Nilai Waktu	132
Tabel 5.34	Nilai Waktu <i>Without Project</i>	133
Tabel 5.35	Nilai Waktu <i>With Project</i>	134
Tabel 5.36	Total Penghematan Nilai Waktu	136
Tabel 5.37	Rencana Anggaran Biaya <i>Underpass</i>	137
Tabel 5.38	<i>BI Rate</i> Tiap Bulan.....	138
Tabel 5.39	Total <i>Cost</i> Selama 30 Tahun	139
Tabel 5.40	Total <i>Benefit</i> Selama 30 Tahun	140
Tabel 5.41	Nilai <i>Benefit Cost Ratio</i>	141
Tabel 5.42	Perhitungan Nilai <i>Net Present Value</i> (NPV).....	143
Tabel 5.43	Perhitungan Nilai <i>Net Present Value</i> Lanjutan ...	144
Tabel 5.44	Perhitungan <i>Cash Flow</i>	146

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keberadaan persimpangan tidak dapat dihindari pada sistem transportasi perkotaan. Hal ini pulalah yang terjadi pada kota Surabaya. Sebagai kota terbesar kedua di Indonesia dengan jumlah penduduk mencapai tiga juta jiwa pada siang hari (surabayakota.bps.go.id, 2016), akan timbul permasalahan pada saat semua orang bergerak bersamaan. Persimpangan pun menjadi salah satu bagian yang harus diperhatikan dalam rangka melancarkan arus transportasi di perkotaan. Oleh karena itu, keberadaannya harus dikelola sedemikian rupa sehingga didapatkan kelancaran pergerakan yang diharapkan.

Hal yang dapat dilakukan untuk memperoleh kelancaran pergerakan tersebut adalah dengan menghilangkan konflik atau benturan pada persimpangan. Cara yang dapat digunakan adalah dengan mengatur pergerakan yang terjadi pada persimpangan. Adapun fasilitas yang dapat difungsikan adalah lampu lalu lintas (*traffic light*). Meski demikian, banyaknya persimpangan yang terdapat di kota besar seperti Surabaya mampu menimbulkan permasalahan tersendiri. Hal tersebut terjadi pada beberapa ruas jalan yang memiliki banyak persimpangan, ditambah dengan jarak antar simpang yang pendek. Permasalahan yang terkadang terjadi adalah kendaraan yang harus selalu berhenti pada tiap simpang karena selalu mendapat sinyal merah. Tentu saja hal ini menimbulkan ketidaknyamanan pengendara di samping lamanya tundaan yang terjadi.

Salah satu persimpangan di Kota Surabaya yang sering terjadi kemacetan adalah di daerah jalan raya Kenjeran – jalan raya Kapasan, karena di lokasi tersebut terdapat pusat perdagangan ritail yaitu Pasar Kapasan yang berdekatan langsung dengan persimpangan tersebut. Dengan adanya Pasar Kapasan maka kinerja dari persimpangan jalan raya Kenjeran – jalan raya

Kapasas mengalami peningkatan setiap harinya khususnya di akhir pekan. Mengingat hal tersebut sudah menjadi keharusan pemerintah Kota Surabaya untuk membantu pembangunan infrastruktur yang mampu memecahkan permasalahan tersebut, salah satunya dengan pembangunan *underpass* atau jalan bawah tanah di jalan raya Kenjeran - Kapasas. Meskipun konsekuensi biaya yang akan dikeluarkan cukup tinggi, namun jalan tersebut nantinya akan membantu mengurangi kemacetan di daerah tersebut dan meningkatkan efektifitas berlalu lintas di kawasan tersebut.

Dengan adanya permasalahan tersebut, sangat penting untuk diketahui dan dilakukan pengkajian apakah pembuatan *underpass* pada persimpangan ini dianggap layak atau tidak bila ditinjau dari segi lalu lintasnya serta dari segi ekonomi. Untuk itu perlu dilakukan penelitian yang berdasarkan uraian diatas berjudul “Studi Kelayakan Ekonomi Pembangunan *Underpass* Simpang Kapasas, Surabaya”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dibahas sebelumnya, maka perumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana kinerja lalu lintas sebelum adanya *underpass* selama umur rencana (30 tahun)?
2. Berapakah presentase perpindahan volume lalu lintas kendaraan dari jalan eksisting ke *underpass*?
3. Bagaimana kinerja lalu lintas setelah adanya *underpass* selama umur rencana (30 tahun)?
4. Bagaimana perbandingan Biaya Operasional Kendaraan sebelum pembangunan *underpass* dengan setelah pembangunan?
5. Apakah pembangunan *underpass* pada persimpangan tersebut dapat dikatakan layak secara lalu lintas dan ekonomi?

1.3 Tujuan

Tujuan tugas akhir ini adalah untuk menganalisis:

1. Membandingkan kondisi dan kapasitas ruas jalan sebelumnya dan sesudah adanya *underpass* selama umur rencana (30 tahun)
2. Mengetahui berapa banyak kendaraan yang akan berpindah ke *underpass* dan tetap memilih melewati jalan eksisting.
3. Mengetahui seberapa besar pengaruh dari *underpass* di jalan pada Simpang Kapasan terhadap pengurangan kemacetan lalu lintas di jalan tersebut.
4. Menghitung penghematan biaya operasional kendaraan (BOK) setelah adanya *underpass* Kapasan.
5. Menganalisa kelayakan pembangunan *underpass* jalan Kapasan.

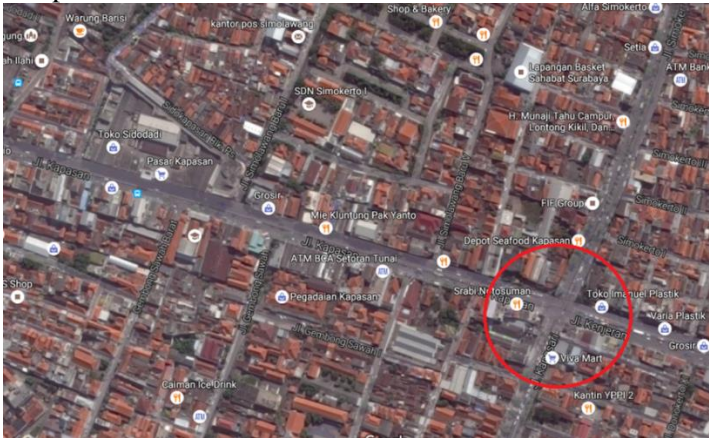
1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

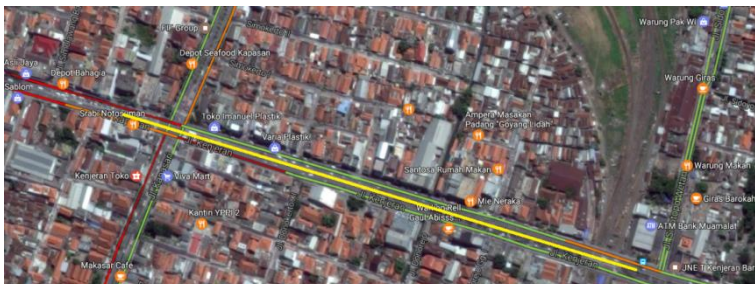
1. Lokasi yang ditinjau adalah daerah persimpangan Jl. Kenjeran yang mengarah ke Jl. Kapasan
2. Tinjauan kelayakan pembangunan *underpass* tersebut dibatasi dari segi lalu lintas dan ekonomi jalan raya.
3. Parameter yang digunakan untuk menilai kinerja persimpangan ini adalah kapasitas, derajat kejenuhan, antrian serta tundaan.
4. Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan menggunakan metode Jasa Marga
5. Tidak melakukan rekayasa lalu lintas pada Jalan Kapasari – Simokerto

1.5 Lokasi Studi

Lokasi studi yang ditinjau adalah persimpangan Kapasan yaitu pada Jalan Kenjeran menuju Jalan Kapasan dengan panjang *underpass* yaitu 600 m (Arah Timur-Barat). Simpang Kapasan ini terletak pada $7^{\circ}14'26.8''\text{S}$ (lintang) dan $112^{\circ}45'10.7''\text{E}$ (bujur). Lokasi simpang Kapasan serta lokasi rencana *underpass* dapat dilihat pada Gambar 1.1 dan 1.2



Gambar 1.1 Peta Jalan Raya Kenjeran – Jalan Raya Kapasan
(Sumber : google.nl/maps.com, 2016)



Gambar 1.2 Renacana Lokasi *Underpass*
(Sumber : google.nl/maps.com, 2016)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

Dalam penyusunan Tugas Akhir, penulis melakukan studi pustaka dimana studi pustaka merupakan suatu teori yang diperlukan sebagai pembahasan masalah yang akan timbul dalam penulisan tugas akhir ini. Dalam tinjauan pustaka terdapat beberapa dasar teori yang berisi teori- teori yang mendasari isi dari penulisan tugas akhir ini maupun bahan penelitian yang telah dirumuskan dalam beberapa buku literatur dan digunakan sebagai dasar pembahasan atau konsep yang dipergunakan sebagai acuan.

2.1.1. Persimpangan

Menurut Sulaksono (2001), persimpangan adalah lokasi/daerah dimana dua atau lebih jalan, bergabung atau berpotongan/bersilangan. Menurut Hendarto dkk (2001), jenis persimpangan meliputi sebidang dan tidak sebidang ataupun simpang susun (dengan *ramp* atau tanpa *ramp/underpass*), dengan penjelasan sebagai berikut :

1. Persimpangan Sebidang

Tipe persimpangan umumnya berbentuk T atau Y (3 kaki), 4 kaki atau lengan, banyak kaki atau lengan, bundaran.

2. Persimpangan tak sebidang

Fungsi:

- Memperbesar kapasitas, keamanan dan kenyamanan.
- Tuntutan *topography* atau lokasi lalu lintas serta sudut-sudut pertemuan.
- Pengontrolan jalan-jalan masuk.

Hambatan:

- Biaya yang sangat mahal (struktur-struktur banyak dan cukup rumit),
- Operasi bisa membingungkan pengendara baru.
- Standar-standar tinggi (tapi bisa dikurangi karena keadaan).
-

2.1.2. Klasifikasi Jalan

Kegunaan dan fungsi jalan dapat didasarkan pada berbagai hal baik secara fisik maupun pelayanannya. Berdasarkan kapasitas jalan dan muatannya maka menurut UU No.38 tahun 2004 jalan diklasifikasikan sebagai berikut:

a. Jalan Arteri

Merupakan jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jauh, dengan kecepatan rata-rata tinggi jumlah jalan masuk dibatasi secara efisiensi.

b. Jalan Kolektor

Merupakan jalan yang melayani angkutan pengumpul dengan ciri perjalanan jarak sedang, dengan kecepatan rata-rata sedang, jumlah jalan untuk dibatasi.

c. Jalan Lokal

Merupakan jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat dengan kecepatan rata-rata rendah dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

2.2. Trip Assignment

Trip Assignment merupakan metode untuk menghitung presentase jumlah kendaraan yang melewati masing-masing ruas jalan, dalam tugas akhir ini digunakan untuk menghitung arus yang memisahkan dari jaringan jalan yang ada sebelumnya (jalan eksisting) ke jaringan jalan baru (rencana *underpass*).

Dalam tugas akhir ini untuk memperkirakan presentase jumlah lalu lintas yang melewati masing-masing ruas digunakan metode *Smock*. *Smock* merupakan metode yang digunakan untuk dua rute alternatif dengan membandingkan waktu yang bisa dihemat bila melewati salah satu rute.

Dengan perumusan :

$$T = T_0 \cdot \text{Exp} \left(\frac{V}{Q_s} \right) \quad (2.1)$$

Dimana,

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

Q_s = Kapasitas pada kondisi jenuh

2.3. Definisi dan Istilah

Berdasarkan PKJI 2014, terdapat definisi serta istilah-istilah yang digunakan pada perhitungan simpang bersinyal dan jalan perkotaan. Berikut daftar istilah-istilah yang dipergunakan dalam pedoman perhitungan:

- **Akses Terbatas**
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).
- **Arus Lalu Lintas (q)**
Jumlah kendaraan-kendaraan yang melalui suatu garis di hulu pendekat, dalam satuan satuan kend/jam atau smp/jam.
- **Arus Jenuh (J)**
Besarnya arus lalu lintas keberangkatan antrian dari dalam suatu pendekat selama kondisi yang ada (smp/jam).
- **Arus Jenuh Dasar (J0)**
Besarnya arus lalu lintas keberangkatan antrian di dalam suatu pendekat pada kondisi ideal (smp/jam).
- **Arus Lalu Lintas Belok Kanan (qBKa)**
Arus lalu lintas yang membelok ke kanan dari suatu pendekat dalam satuan kend/jam, smp/jam.
- **Arus Lalu Lintas Melawan Atau Terlawan Yang Belok Kanan (qo BKa)**
Arus lalu lintas belok kanan dari pendekat yang berlawanan, dalam satuan kend/jam atau smp/jam.
- **Arus Lalu Lintas Belok Kiri (qBKk)**
Arus lalu lintas yang membelok ke kiri dari suatu pendekat, kend/jam, smp/jam.
- **Derajat Kejenuhan (DJ)**
Rasio arus lalulintas terhadap kapasitas untuksuatu pendekat.
- **Ekivalen Mobil Penumpang (emp)**
Faktor konversi berbagai jenis kendaraan dibandingkan dengan mobil penumpang yang lain sehubungan dengan dampaknya pada kapasitas jalan. Nilai emp untuk mobil penumpang adalah satu.

- **Hambatan Samping (HS)**
Interaksi antara arus lalu lintas dan kegiatan samping jalan yang menyebabkan menurunnya arus jenuh dalam pendekatan yang bersangkutan.
- **Jumlah Kendaraan Terhenti (N_{KH})**
Jumlah kendaraan terhenti dan antri dalam suatu pendekatan, smp.
- **Kapasitas (C)**
Arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan selama waktu paling sedikit satu jam, smp/jam.
- **Kelandaian (G)**
Kelandaian memanjang pendekatan, jika menaik ke arah Simpang APILL diberi tanda positif, dan jika menurun ke arah Simpang APILL diberi tanda negatif, dinyatakan dalam satuan %.
- **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).
- **Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan (LHRT)**
Volume lalu lintas 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 smp/hari.
- **Lebar Jalur Masuk (LM)**
Lebar pendekatan diukur pada garis henti, M.
- **Mobil Penumpang (MP)**
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 MP dalam Lampiran F).

- **Rasio Kejenuhan (R_q/J)**
Rasio arus lalu lintas (q) terhadap arus lalu lintas jenuh (J) dari suatu pendekatan.
- **Rasio Arus Mayor Terhadap Arus Minor (R_{mami})**
Perbandingan arus lalu lintas total pada jalan mayor terhadap arus lalu lintas total pada jalan minor.
- **Rasio Kendaraan Tak Bermotor (R_{KTB})**
Perbandingan arus kendaraan tak bermotor terhadap jumlah arus kendaraan bermotor dan kendaraan tak bermotor.
- **Satuan Mobil Penumpang (SMP)**
Satuan arus lalu lintas, dimana arus dari berbagai tipe kendaraan disamakan menjadi tipe mobil penumpang dengan menggunakan nilai emp.
- **Sepeda Motor (SM)**
Kendaraan bermotor dengan dua (lihat foto tipikal jenis SM dalam Lampiran F).
- **Tundaan (T)**
Waktu tempuh tambahan yang digunakan pengemudi untuk melalui suatu Simpang APILL apabila dibandingkan dengan lintasan tanpa Simpang APILL.
- **Tundaan Geometrik (TG)**
Tundaan yang disebabkan oleh perlambatan dan percepatan kendaraan yang membelok di Simpang APILL 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.

2.4. Perhitungan Simpang Bersinyal

Perhitungan simpang bersinyal digunakan buku pedoman yaitu Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2014.

2.4.1 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan pada suatu jalur jalan selama satu satuan waktu. Untuk mendapatkan volume lalu lintas dilakukan survey volume lalu lintas. (MKJI 1997)

2.4.2 Fungsi Penyesuaian Ukuran Kota (F_{UK})

Untuk faktor penyesuaian ukuran kota dapat ditentukan dari Tabel 2.1.

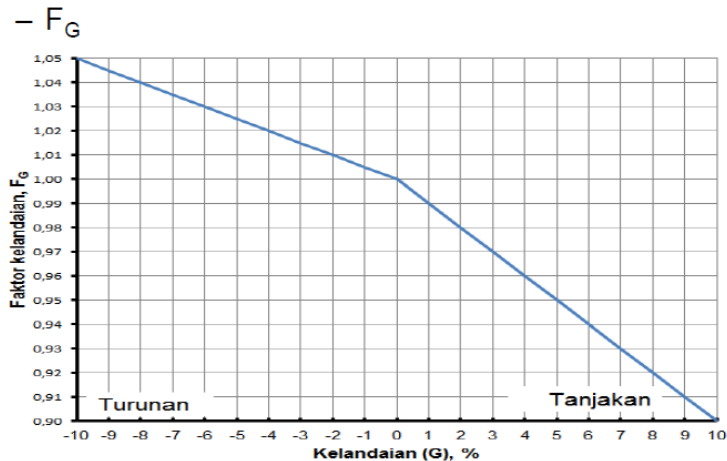
Tabel 2.1. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{cs})

Ukuran Kota (Juta Jiwa)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FUK)
< 0,1	0,82
0,1 - 0,5	0,83
0,5 - 1,0	0,94
1,0 - 3,0	1,00
> 3,0	1,05

(Sumber : PKJI, 2014)

2.4.3 Faktor Kelandaian (FG)

Faktor penyesuaian kelandaian ditentukan dari Gambar 2.1 sebagai fungsi dari kelandaian (FG) yang tercatat pada Formulir SA-IV.



Gambar 2.1 Faktor Penyesuaian Untuk Kelandaian (F_G)
(Sumber : PKJI, 2014)

2.4.4 Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan (*Degree of Saturation*) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja perlintasan dan segmen jalan. Nilai D_j menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah dengan kapasitas atau tidak. Perhitungan Derajat Kejenuhan menggunakan Persamaan (2.2)

$$D_j = q/C \quad (2.2)$$

Dimana,

D_j = Derajat Kejenuhan Jalan

q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

2.4.5 Tundaan

Tundaan pada suatu simpang terjadi karena dua hal yaitu tundaan lalu lintas karena interaksi lalu lintas dengan gerakan lainnya pada suatu simpang dan tundaan geometri karena

perlambatan dan percepatan saat membelok pada suatu simpang dan/atau terhenti karena lampu merah. Tundaan rata-rata untuk suatu pendekat j dihitung seperti pada Persamaan (2.3)

$$T_i = T_{Li} + T_{Gi} \quad (2.3)$$

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 geometri rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

Tundaan lalu-lintas pada suatu pendekat j dapat ditentukan dari Persamaan (2.4)

$$T_L = s \times \frac{0,5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{Nq_1 \times 3600}{C} \quad (2.4)$$

Dimana,

T_L = Tundaan lalu-lintas pada pendekat j (det/smp)

s = Waktu siklus, detik

R_H = Rasio hijau (g/c)

D_j = Derajat kejenuhan

C = Kapasitas (smp/jam)

Nq_1 = Jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya

Tundaan geometri rata-rata pada suatu pendekat j dapat diperkirakan sebagai berikut:

$$T_G = (1 - R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4) \quad (2.5)$$

T_G = Tundaan geometri rata-rata pada pendekat j (det/smp)

R_{KH} = Rasio kendaraan terhenti pada suatu pendekat

P_B = Rasio kendaraan membelok pada suatu pendekat

2.5. Biaya Operasional Kendaraan

Biaya Operasi Kendaraan (BOK) merupakan suatu nilai yang menyatakan besarnya biaya yang dikeluarkan untuk pengoperasian suatu kendaraan. Metode yang digunakan untuk menghitung biaya operasional kendaraan dalam tugas akhir ini adalah dengan menggunakan formula Jasa Marga karena analisis yang akan dilakukan pada tugas akhir ini menggunakan pengaruh kecepatan.

Dalam formula Jasa Marga, komponen biaya operasional dibagi menjadi 7 (tujuh) kategori, yaitu :

a. Konsumsi Bahan Bakar

Formula yang digunakan adalah :

Konsumsi BBM: Konsumsi BBM dasar
 $(1+(kk+kl+kr))$

Dimana,

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

Gol I = $0.0284V^2-3.0644V+141.68$ (2.6)

Gol II = $2.26533 \cdot \text{Konsumsi BBM dasar Gol I}$ (2.7)

Gol III = $2.90805 \cdot \text{Konsumsi BBM dasar Gol I}$ (2.8)

kk = koreksi kelandaian (lihat tabel 2.4)

kl = koreksi lalu lintas (lihat tabel 2.4)

kr = koreksi kerataan (lihat tabel 2.4)

Tabel 2.2. Faktor Koreksi Konsumsi Bahan Bakar Dasar Kendaraan

Faktor	Batasan	Nilai
Koreksi Kelandaian Negatif (kk)	$G < -5\%$	-0.337
	$-5\% < G < 0\%$	-0.158
Koreksi Kelandaian Positif (kk)	$0\% \leq G < 5\%$	0.400
	$G \geq 5\%$	0.820
Koreksi Lalu Lintas (kl)	$0 \leq DS < 0,6$	0.050
	$0,6 \leq DS < 0,8$	0.185
	$DS \geq 0,8$	0.253
Koreksi Kekaratan (kr)	$< 3\text{m/km}$	0.035
	$\geq 3\text{m/km}$	0.085

(Sumber : Tamin, 2008)

b. Konsumsi Minyak Pelumas

Formulasi yang digunakan adalah :

Konsumsi pelumas = Konsumsi pelumas dasar x Faktor koreksi x harga pelumas (2.9)

Konsumsi minyak pelumas dasar dapat dilihat pada Tabel 2.3, sedangkan faktor koreksi dapat dilihat pada Tabel 2.4

Tabel 2.3. Konsumsi Minyak Pelumas Dasar (liter/km)

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 2.4. Faktor Koreksi Konsumsi Minyak Pelumas

Nilai rata-rata	Faktor Koreksi
< 3 m/km	1.00
> 3 m/km	1.50

(Sumber : Tamin, 2008)

c. Konsumsi Ban

Formula yang digunakan adalah :

i. Gol I:Y = 0.0008848V - 0.0045333 (2.10)

ii. Gol IIa:Y = 0.0012356V - 0.006466 (2.11)

iii. Gol IIb:Y = 0.0015553V - 0.005933 (2.12)

Dimana,

Y = Pemakaian ban per 1000km

d. Pemeliharaan

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

- Suku Cadang:

Gol Ia : Y = 0.0000064V + 0.0005567 (2.13)

Gol IIa : Y = 0.0000332V + 0.0020891 (2.14)

$$\text{Gol IIb : } Y = 0.0000191V + 0.0015400 \quad (2.15)$$

Dimana,

Y = Pemeliharaan suku cadang per 1000 km

$$Y' = Y * \text{harga kendaraan (Rp./1000km)} \quad (2.16)$$

- Jam Kerja Mekanik:

$$\text{Gol I : } Y = 0.00362V + 0.36267 \quad (2.17)$$

$$\text{Gol IIa : } Y = 0.02311V + 1.97733 \quad (2.18)$$

$$\text{Gol IIb : } Y = 0.01511V + 1.21200 \quad (2.19)$$

Dimana,

Y = jam montir per 1000 km

$$Y' = Y * \text{upah kerja per jam (Rp./1000km)} \quad (2.20)$$

- e. Depresiasi

Formula yang digunakan adalah:

$$\text{Gol I : } Y = 1 / (2.5V + 125) \quad (2.21)$$

$$\text{Gol IIa : } Y = 1 / (9.0V + 450) \quad (2.22)$$

$$\text{Gol IIb : } Y = 1 / (6.0V + 300) \quad (2.23)$$

Dimana,

Y = Depresiasi per 1000 km

$$Y' = Y * 0,5 * \text{nilai kendaraan (Rp./1000km)} \quad (2.24)$$

- f. Bunga Modal

Formula yang digunakan adalah:

$$\text{INT} = \text{AINT} / \text{AKM} \quad (2.25)$$

$$\text{INT} = 0.22\% * \text{Harga kendaraan baru} \quad (2.26)$$

Dimana,

$$\text{AINT} = 0.01 * (\text{AINV} / 2) \quad (2.27)$$

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

AINV = Bunga modal tahunan dari harga kendaraan baru

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

- g. Asuransi

Formula yang digunakan adalah:

$$\text{Gol I : } Y = 38 / (500V) \quad (2.28)$$

$$\text{Gol IIa : } Y = 60 / (2571.42857V) \quad (2.29)$$

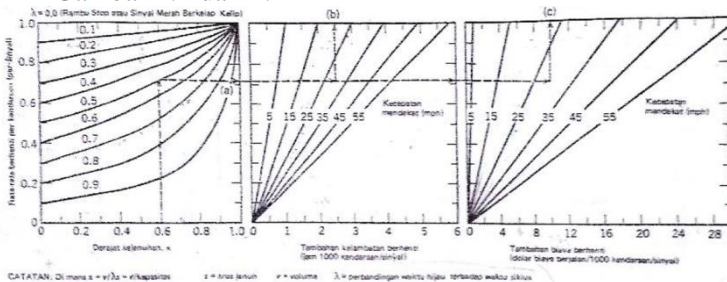
$$\text{Gol IIb : } Y = 61 / (1714.28571V) \quad (2.30)$$

Dimana,

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

$$Y' = Y * \text{nilai kendaraan (Rp./1000km)} \quad (2.31)$$

Untuk perhitungan BOK menggunakan Metode Clarkson H. Oglesby & Gary Hicks buku teknik jalan raya edisi ke 4 jilid 2 maka didapatkan nomogram yang dapat dilihat pada Gambar 2.2 dan 2.4

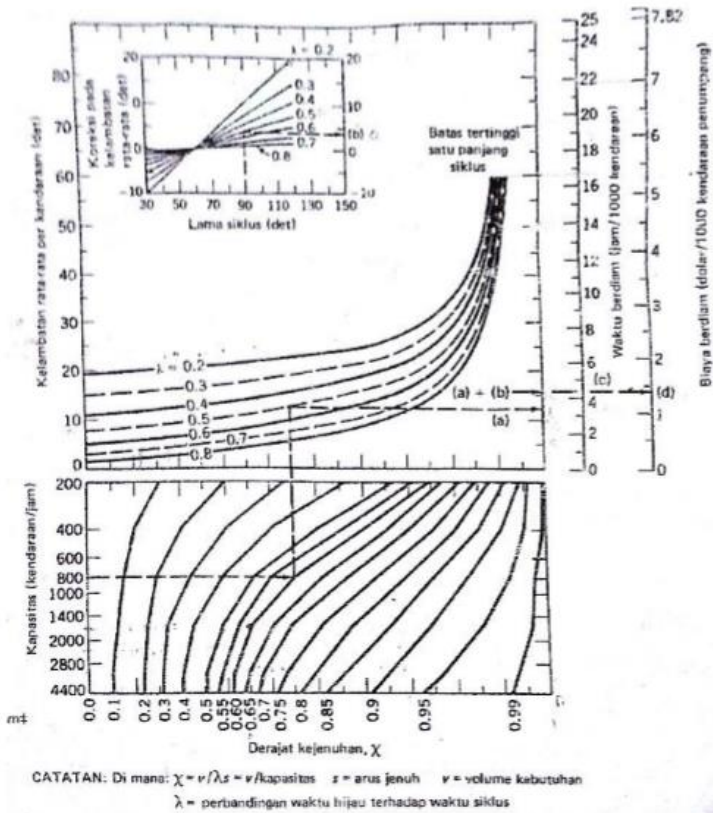


Gambar 2. 2 Nomogram Perhitungan Tambahan Kelambatan Henti dan Tambahan Biaya Berhenti
 (Sumber :Oglesby, 1999)

BIAYA BERJALAN

Kecepatan Mendekat (mph)	Truk Unit Tunggal (%)	Truk Diesel Kombinasi 3-S2 (% dalam arus lalu lintas)				
		0	5	10	20	100
5-20	0	1.00	1.35	1.70	2.40	8.02
	5	1.08	1.43	1.78	2.49	
	10	1.16	1.51	1.86	2.57	
	20	1.32	1.68	2.03	2.73	
	100	2.62				
21-40	0	1.00	1.35	1.71	2.41	8.07
	5	1.07	1.42	1.78	2.48	
	10	1.14	1.49	1.84	2.55	
	20	1.27	1.63	1.96	2.69	
	100	2.37				
41-60	0	1.00	1.35	1.70	2.39	7.96
	5	1.06	1.41	1.76	2.45	
	10	1.12	1.47	1.82	2.51	
	20	1.24	1.59	1.94	2.63	
	100	2.21				

Gambar 2. 3 Tabel Biaya Berjalan
 (Sumber :Oglesby, 1999)



Gambar 2. 4 Nomogram Perhitungan Jam Berdiam dan Biaya Berdiam Kendaraan
 (Sumber :Oglesby, 1999)

2.6. Time Value (Nilai Waktu)

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

Nilai Waktu = Max{(K x Nilai Waktu Dasar); Nilai Waktu Minimum} (2.32)

Dimana besarnya Nilai Waktu Minimum didapatkan dari Tabel 2.5

Tabel 2.5. Nilai Waktu Minum (Rp/Jam)

No	Kab/Kota	Jasa Marga			JIUTR		
		<i>Gol I</i>	<i>Gol Iia</i>	<i>Gol Iib</i>	<i>Gol I</i>	<i>Gol Iia</i>	<i>Gol Iib</i>
1	DKI	8200	12369	9188	8200	17022	4246
2	Selain DKI	6000	9051	6723	6000	12455	3170

(Sumber : Tamin, 2008)

Nilai Waktu Dasar diambil dari nilai waktu berdasarkan beberapa referensi seperti tercantum pada Tabel 2.6 Sedangkan nilai K dapat dilihat dari Tabel 2.7

Tabel 2.6. Nilai Waktu dari Berbagai Studi

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

(Sumber : Tamin, 2008)

Tabel 2.7. Nilai Waktu Untuk Beberapa Kota

No	Kabupaten/Kota	Nilai K
1	Jakarta	1.00
2	Cianjur	0.15
3	Bandung	0.39
4	Cirebon	0.06
5	Semarang	0.52
6	Surabaya	0.74
7	Gresik	0.25
8	Mojokerto	0.02
9	Medan	0.45

Golongan	Nilai K x Nilai Waktu Dasar	Nilai Waktu Minimum	Nilai Waktu Pakai
Gol I	6571.2	6000	6571.2
gol Iia	5890.4	9051	9051
Gol Iib	5905.2	6723	6723

(Sumber : Tamin, 2008)

2.7. Studi Kelayakan Lalu Lintas

Parameter yang digunakan untuk menilai kelayakan dalam segi lalu lintas adalah derajat kejenuhan. Dalam peninjauan kelayakan lalu lintas, perlu dilakukan analisa pada kondisi eksisting terlebih dahulu, kemudian dilakukan forecasting selama umur rencana yaitu 30 tahun pada jalan eksisting serta pada jalan rencana (*underpass*).Selanjutnya akan dilakukan perbandingan antara Derajat Kejenuhan (Dj) Jalan Eksisting dengan *Underpass*.

- a. Bila Dj rencana menurun dari Dj eksisting dan $< 0,85$
Dikatakan layak pembangunannya.
- b. Bila Dj rencana meningkat dari Dj eksisting dan $> 0,85$
Dikatakan tidak layak pembangunannya.
- c. Bila Dj rencana = Dj eksisting $\geq 0,85$

Tidak terjadi penurunan maupun kenaikan, maka proyek tersebut tidak layak untuk dibangun karena tidak berpengaruh pada kondisi lalu lintasnya serta harus mengeluarkan biaya tambah untuk pembangunannya.

2.8. Studi Kelayakan Ekonomi

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

2.8.1. *Benefit Cost Ratio* (BCR)

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

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Benefit (keuntungan)}}{\text{Cost (biaya)}} \geq 1 \quad (2.33)$$

Dimana,

Benefit = Penghematan *user cost*

Cost = Biaya pembangunan serta pemeliharaan

Nilai B/C yang mungkin terjadi adalah :

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

2.8.2. *Net Present Value* (NPV)

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

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

2.9. Perhitungan Jalan Perkotaan

Berdasarkan Modul PKJI 2014, perhitungan jalan perkotaan harus memperhatikan beberapa aspek sebagai berikut:

2.9.1. Ekuivalensi Mobil Penumpang

Ekivalensi mobil penumpang adalah faktor konversi berbagai jenis kendaraan dibandingkan dengan mobil penumpang atau mobil penumpang. Arus berbagai kendaraan yang berbeda telah diubah menjadi arus mobil penumpang termasuk mobil penumpang). Ekivalensi kendaraan dapat dilihat pada tabel 2.8 dan 2.9

Tabel 2.8. Ekivalensi Kendaraan Ringan untuk tipe jalan 2/2T

Tipe Jalan	Volume Lalu Lintas total dua arah (kend/jam)	EMP		
		EMP _{KB}	SM	
			Lebar jalur lalu-lintas	
			≤ 6m	> 6m
2/2 TT	< 3700	1,3	0,5	0,40
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25

(Sumber : PKJI 2014)

Tabel 2.9. Ekivalensi Mobil Penumpang untuk Jalan Terbagi dan Satu Arah

Tipe Jalan	Arus lalu-lintas per lajur (kend/jam)	Ekr	
		EMP _{KB}	EMP _{SM}
2/1, dan 4/2T	<1050	1,3	0,40
	≥ 1050	1,2	0,25
3/1 atau 6/2T, dan 8/2T atau 4 /1	< 1100	1,3	0,40
	≥ 1100	1,2	0,25

(Sumber : PKJI 2014)

2.9.2. Analisa Kecepatan Arus Bebas

V_B untuk jenis MP ditetapkan sebagai kriteria untuk menetapkan kinerja segmen jalan. V_B untuk KB dan SM ditetapkan hanya sebagai referensi atau untuk tujuan lain. V_B untuk MP biasanya 10-15% lebih tinggi dari tipe kendaraan lainnya. V_B dihitung menggunakan Persamaan (2.34)

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) + FV_{BHS} + FV_{BUK} \quad (2.34)$$

Dimana,

V_B = kecepatan arus bebas untuk MP pada kondisi lapangan (km/jam)

V_{BD} = adalah kecepatan arus bebas dasar

V_{BL} = adalah nilai koreksi kecepatan akibat lebar jalur atau lajur jalan (km/jam)

FV_{BHS} = adalah faktor koreksi kecepatan bebas akibat hambatan samping pada jalan yang memiliki bahu atau jalan yang dilengkapi kereb/trotoar dengan jarak kereb ke penghalang terdekat,

FV_{BUK} = Faktor penyesuaian ukuran kota

a. Kecepatan Arus Bebas

Tabel 2.10. Kecepatan Arus Bebas Dasar (V_{BD}) untuk Jalan Perkotaan

Tipe Jalan	VBD, km/jam			
	MP	KB	SM	Rata-rata semua Kendaraan
Terbagi : 4/2T, 6/2T, 8/2T atau jalan satu arah	61	52	48	57
Tak Terbagi :	57	50	47	55
2/2TT, 4/2TT	44	40	40	42

(Sumber : PKJI, 2014)

b. Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Lebar Jalan Lalu Lintas (V_{BL})**Tabel 2.11.** Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Lebar Jalan Lalu Lintas (V_{BL})

Tipe Jalan	L _{JE} atau L _{LE} (m)	VBL (km/jam)
Terbagi : 4/2T, 6/2T, 8/2T atau jalan satu arah	LLE = 3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
Tak Terbagi : 2/2TT, 4/2TT	LJE = 5,00	-9,50
	6,00	-3
	7,00	0
	8,00	3
	9,00	4
	10,00	6
	11,00	7

(Sumber : PKJI, 2014)

- c. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Hambatan Samping (FV_{BHS})

Tabel 2.12. Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping Untuk Jalan Berbahu (FV_{BHS})

Tipe Jalan	KHS	FV_{BHS}			
		LBE (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
Terbagi : 4/2T, 6/2T,8/2T atau jalan satu arah	SR	1,02	1,03	1,03	1,04
	R	0,98	1,00	1,02	1,03
	SR	0,94	0,97	1,00	1,02
	T	0,89	0,93	0,96	0,99
	ST	0,84	0,88	0,92	0,96
Tak Terbagi : 2/2TT,4/2TT	SR	1,00	1,01	1,01	1,01
	R	0,96	0,98	0,99	1,00
	S	0,90	0,93	0,96	0,99
	T	0,82	0,86	0,90	0,95
	ST	0,73	0,79	0,85	0,91

(Sumber : PKJI,2014)

Tabel 2.13. Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping untuk Jalan Berkereb (FV_{BHS})

Tipe Jalan	KHS	FV_{BHS}			
		LBE (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
Terbagi : 4/2T, 6/2T,8/2T atau jalan satu arah	SR	1,00	1,01	1,01	1,02
	R	0,97	0,98	0,99	1,00
	SR	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
Tak Terbagi : 2/2TT,4/2TT	SR	1,00	1,01	0,99	1,00
	R	0,96	0,98	0,96	0,98
	S	0,90	0,93	0,92	0,95
	T	0,82	0,86	0,84	0,88
	ST	0,73	0,79	0,77	0,82

(Sumber : PKJI,2014)

d. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Ukuran Kota (FV_{UK})

Tabel 2.14. Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Ukuran Kota untuk Jenis Kendaraan MP, FV_{UK}

Ukuran Kota (Juta Jiwa)	FV_{BUK}
< 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 : PKJI,2014)

2.9.3. Kapasitas

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. C untuk tipe jalan tak terbagi, 2/2TT dan 4/2TT, ditentukan untuk volume lalu lintas total dua arah. C untuk tipe jalan terbagi 4/2T, 6/2T, dan 8/2T, ditentukan secara terpisah per arah. Untuk tipe jalan tak terbagi, 2/2TT dan 4/2TT, ditentukan untuk volume lalu lintas total dua arah. Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FC_{lj} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \quad (2.35)$$

Dimana,

C = Kapasitas (smp/jam)

C_0 = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_{lj} = Faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{PA} = Faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

FC_{HS} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb

FC_{UK} = Faktor penyesuaian ukuran kota

Untuk mengetahui faktor-faktor koreksi dari lebar jalan, pemisahan arah, hambatan samping dan bahu jalan/kereb serta ukuran kota dapat dilihat pada Tabel 2.14 sampai Tabel 2.17

Tabel 2.15. Kapasitas Dasar untuk Jalan Perkotaan

Tipe Jalan	C_0 (SMP/jam)	Catatan
4/2T, 6/2T,8/2T atau jalan satu arah	1650	Per Lajur (satu arah)
2/2TT	2900	Per Jalur (dua arah)

(Sumber : PKJI,2014)

Tabel 2.16. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan L_L atau L_J dari Kondisi Idealnya, FC_{LJ}

Tipe jalan	L_{LE} atau L_{JE} (m)	FC_{LJ}
4/2T, 6/2T,8/2T atau jalan satu arah	$LLE = 3,00$	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
2/2TT	$LJE = 5,00$	0,56
	6,00	0,87
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10,00	1,29
	11,00	1,34

(Sumber : PKJI,2014)

Tabel 2.17. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat K_{HS} pada Jalan yang Dilengkapi Bahu, FC_{HS}

Tipe Jalan	KHS	FC_{HS}			
		Lebar Bahu Efektif L_{BE} , m			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
4/2T	Sangat Rendah (SR)	0,96	0,98	1,01	1,03
	Rendah (R)	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang (S)	0,92	0,95	0,98	1,00

	Tinggi (T)	0,88	0,92	0,95	0,98
	Sangat Tinggi (ST)	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2TT atau Jalan satu arah	SR	0,94	0,96	0,99	1,01
	R	0,92	0,94	0,97	1,00
	S	0,89	0,92	0,95	0,98
	T	0,82	0,86	0,90	0,95
	ST	0,73	0,79	0,85	0,91

(Sumber : PKJI,2014)

Tabel 2.18. Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota, FC_{UK}

Ukuran Kota (Juta Jiwa)	Kelas Kota		Faktor Koreksi Ukuran Kota (FC_{UK})
< 0,1	Sangat Kecil	Kota kecil	0,86
0,1 - 0,5	Kecil	Kota menengah	0,90
0,5 - 1,0	Sedang	Kota Besar	0,94
1,0 - 3,0	Besar	Kota Metropolitan	1,00
> 3,0	Sangat Besar		1,04

(Sumber : PKJI,2014)

FC_{HS} untuk tipe jalan 6/2T dan 8/2T dapat ditentukan dengan menggunakan nilai FC_{HS} untuk tipe jalan 4/2T yang dihitung menggunakan persamaan (2.48)

$$FC_{6HS} = 1 - \{0,8 \times (1 - FC_{4HS})\} \quad (2.36)$$

BAB III

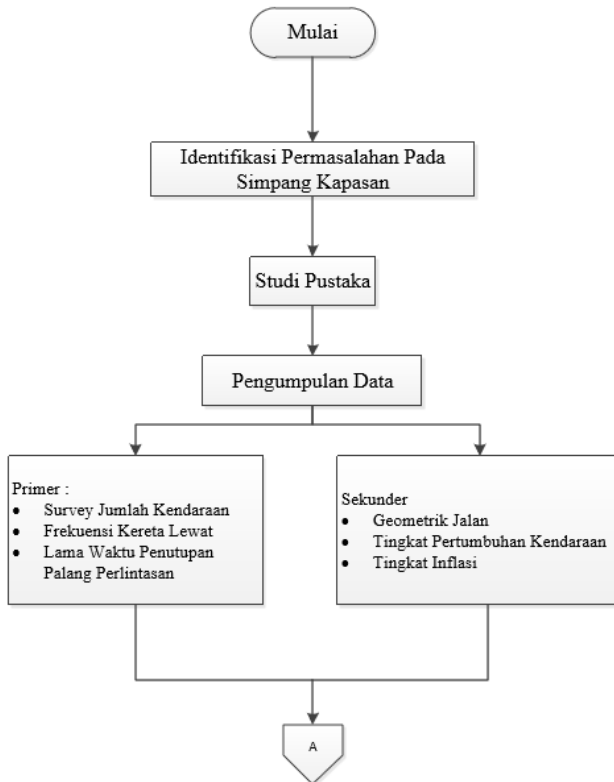
METODOLOGI

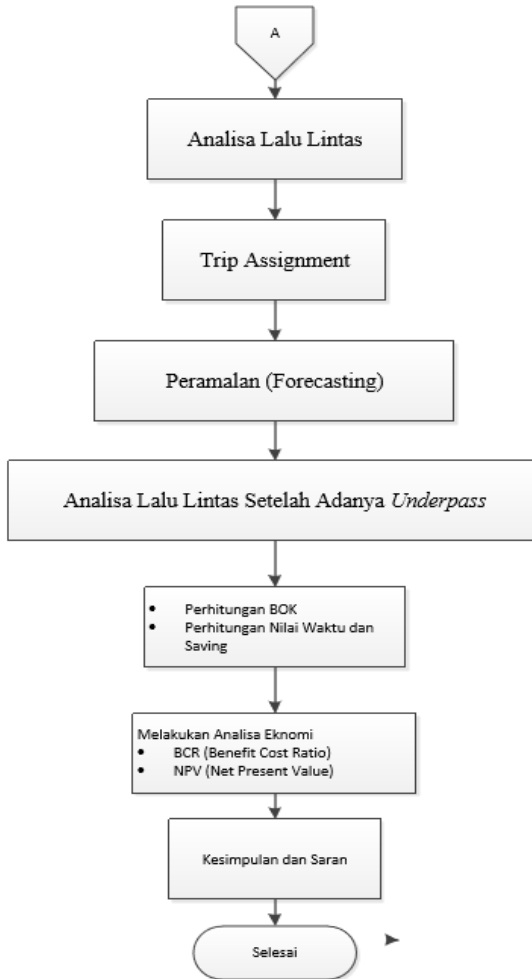
3.1 Umum

Secara umum, inti dari dibuatnya metode penelitian adalah untuk menguraikan bagaimana tata cara analisa dan perencanaan ini dilakukan. Tujuan dari adanya metodologi ini adalah untuk mempermudah pelaksanaan dalam melakukan pekerjaan guna memperoleh pemecahan masalah dengan maksud dan tujuan yang telah ditetapkan. Selain itu, metodologi juga disusun dengan prosedur kerja yang sistematis, teratur, dan tertib, sehingga dapat diterjemahkan secara ilmiah.

3.2 Tahapan Pengerjaan

Adapun beberapa tahapan pengerjaan yang dilakukan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini dapat dilihat pada Gambar 3.1 :





Gambar 3.1 Diagram Alir

3.3 Identifikasi Masalah

Permasalahan yang akan diangkat dalam Tugas Akhir ini adalah tentang Studi Kelayakan Pembangunan *Underpass* Persimpangan Kapasan, Kota Surabaya. Permasalahan yang terjadi pada persimpangan Kapasan ini adalah kepadatan lalu lintas yang terjadi di jalan eksisting, maka diberikannya alternatif penyelesaian masalah berupa pembangunan *Underpass*. Dalam Tugas Akhir ini penulis akan memberikan penyelesaian masalah mengenai analisis pembangunan *Underpass* Kapasan sepanjang 600 m apakah akan lebih efektif sehingga layak untuk dibangun. Ruang lingkup yang akan dibahas akan mengacu pada batasan masalah yang telah dibahas sebelumnya sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai sesuai dengan waktu yang direncanakan. Identifikasi masalah pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana kinerja lalu lintas sebelum adanya *underpass* selama umur rencana (30 tahun)?
2. Berapakah presentase perpindahan volume lalu lintas kendaraan dari jalan eksisting ke *underpass*?
3. Bagaimana kinerja lalu lintas setelah adanya *underpass* selama umur rencana (30 tahun)?
4. Bagaimana perbandingan Biaya Operasional Kendaraan sebelum pembangunan *underpass* dengan setelah pembangunan?
5. Apakah pembangunan *underpass* pada persimpangan tersebut dapat dikatakan layak secara lalu lintas dan ekonomi?

3.4 Studi Pustaka

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

digunakan sehingga hasil studi akan dapat dipertanggungjawabkan nantinya.

3.5 Pengumpulan Data

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

3.5.1 Data Primer

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

1. Data Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas didapatkan dengan cara melakukan survey lapangan . Survey dilakukan oleh beberapa orang surveyor di daerah studi yang dilakukan secara manual dengan alat counter. Dari hasil survey volume lalu lintas, jenis kendaraan yang melalui persimpangan Kapasan meliputi :

- Sepeda Motor
 - Sedan, jeep, van
 - Angkutan Kota
 - Pick Up, Mobil Hantaran (box)
 - Taxi
 - Minibus
 - Bus
 - Truk Kecil
 - Truk Besar
 - Truk Gandeng, trailer
 - Kendaraan tak bermotor (becak, sepeda, gerobak)
2. Data frekuensi kereta api yang lewat.
 3. Lama waktu penutupan palang pintu kereta api.

3.5.2 Data Sekunder

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

1. Data Pertumbuhan Kendaraan
Pertumbuhan kendaraan adalah data dalam beberapa tahun terakhir untuk meramalkan jumlah kendaraan untuk masing- masing jenisnya.
2. Data pembangunan *Underpass* Kapasan, seperti nilai investasi pembangunan *Underpass*.
3. Data Geometrik Jalan
Data geometrik yang dibutuhkan berupa :
 - Panjang jalan
 - Lebar jalan
 - Lebar *shoulder* (bahu jalan)
 - Alinemen jalan
 - *Grade/* kemiringan
 - Lebar median
 - Keadaan/ kondisi lingkungan
4. Data Tingkat Inflasi

3.6 Analisis Lalu Lintas Eksisting

Kondisi lalu lintas eksisting dianalisa tahun 2017 hingga 2049 dengan asumsi belum dibangunnya jalan bawah tanah sehingga kondisi ini adalah kondisi sebenarnya yang terjadi pada ruas jalan Kapasan, Kota Surabaya. Analisa yang dilakukan meliputi :

- Perhitungan volume lalu lintas
- Perhitungan kapasitas jalan
- Perhitungan derajat kejenuhan
- Perhitungan tundaan
- Perhitungan antrian

3.7 Trip Assignment

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

3.8 Peramalan (*Forecasting*)

Dari data-data yang ada maka akan diadakan peramalan untuk mengetahui pertumbuhan lalu lintas yang dihitung hingga umur rencana sehingga didapatkan kinerja jalan eksisting maupun setelah beroperasinya *underpass*. Data yang dibutuhkan berupa data Pertumbuhan Lalu Lintas Kota Surabaya Tiap Tahun

3.9 Analisis Lalu Lintas *Underpass* Setelah Adanya *Underpass*

Analisa kondisi lalu lintas yang dilakukan sama dengan analisa kondisi eksisting dengan mempertimbangkan pengoperasian *underpass* baru akan berjalan pada tahun 2019. Umur rencana *underpass* ini adalah 30 tahun.

3.10 Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) mengacu pada metode Pasific Consultant International (PCI) dimana dalam formula ini komponen biaya dibagi menjadi:

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

Dari hasil perhitungan ini nantinya didapatkan penghematan yang dapat dilakukan oleh pengguna jalan berupa selisih antara biaya operasional kendaraan pada kondisi sebelum pembangunan *Underpass* serta biaya operasional kendaraan setelah pembangunan *Underpass* tersebut.

3.10.1 Analisis Penghematan Biaya Operasional Kendaraan

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

3.11 Analisis Ekonomi

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

3.11.1 Perhitungan *Nett Present Value* (NPV)

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

3.11.2 Perhitungan *Benefit Cost Ratio* (BCR)

Penilaian terhadap kelayakan rencana pembangunan *underpass* sebagai berikut :

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

Dimana,

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

- Gradien peningkatan penghematan BOK
- Cost_{alternatif}: Biaya Pembangunan *underpass*

3.12 Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan merupakan hasil yang didapatkan dari perhitungan serta analisis dari aspek ekonomi dan lalu lintas, apakah *Underpass* Kapasan ini layak atau tidak untuk dibangun. Sehingga hasilnya dapat menjawab rumusan masalah yang ada dalam Tugas Akhir ini serta dapat memberikam rekomendasi dan saran yang diperlukan.

3.13 Jadwal Kegiatan

Jadwal kegiatan dibuat agar penulis memiliki target pencapaian dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Adapun jadwal rencana adalah sebagai berikut:

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB IV

DATA DAN ANALISIS

4.1 Umum

Pada bab data analisis akan dijelaskan mengenai data yang terkumpul serta hasil analisis pada Tugas Akhir ini akan digunakan untuk mengetahui kelayakan pembangunan *Underpass* pada simpang Kapasan Surabaya.

Dari hasil pengumpulan data selanjutnya akan dilakukan pengolahan data untuk mendapatkan kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan serta antrian yang diperlukan dalam evaluasi kinerja lalu lintas. Data yang terkumpul selanjutnya akan digunakan dalam perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK).

4.2 Pengumpulan Data

4.2.1. Jumlah Penduduk

Jumlah penduduk Kota Surabaya berdasarkan sensus Tahun 2016 sebanyak tiga juta jiwa. Data jumlah penduduk ini nantinya akan digunakan dalam perhitungan untuk menentukan ukuran kota.

4.2.2. Data Peningkatan Jumlah Kendaraan

Data peningkatan jumlah kendaraan diperoleh dari konsultan perencana dimana data peningkatan jumlah kendaraan ini nantinya akan digunakan untuk menghitung *forecast* volume lalu lintas yang akan melewati jalan eksisting dan *underpass* yang ditinjau dalam 30 tahun kedepan selama umur rencana *underpass*.

Peningkatan Jumlah kendaraan yang didapatkan dibedakan menjadi 3 jenis kendaraan, yaitu Mobil Penumpang (MP), kendaraan Berat (KB) serta sepeda motor (SM) dengan masing-masing pertumbuhannya yaitu MP sebesar 5,6%, KB 1,3% serta SM 6,2%.

Tabel 4.1. Pertumbuhan Kendaraan Berdasarkan Jenisnya Tahun 2010-2014

PERTUMBUHAN KENDARAAN DI KOTA SURABAYA						
Jenis Kendaraan	2010	2011	2012	2013	2014	Pertumbuhan
Sepeda Motor	2693967	2908939	3117967	3416989	3641093	6.2
Bus/Truk	58475	58593	59876	61196	62423	1.3
LV	847590	864680	881930	898900	915630	1.6

Sumber: Ditlantas Kota Surabaya

4.2.3. Data Lalu Lintas

Dalam pengumpulan data lalu lintas, dilakukan dengan *traffic counting* pada 4 lengan simpang. Berikut ini di tampilkan leta titik survey pada simpang Kapasan.



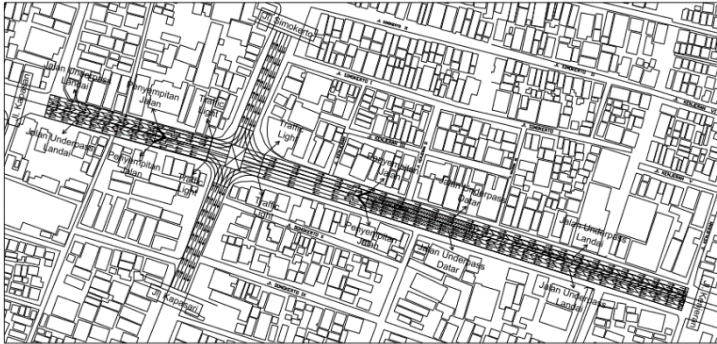
Gambar 4.1 Titik Lokasi Traffic Counting
(sumber: *google earth, 2017*)



Gambar 4.2 Detail Titik Lokasi *Traffic Counting*
(sumber: *google earth, 2017*)

4.2.4. Data Teknik dan Geometrik Jalan

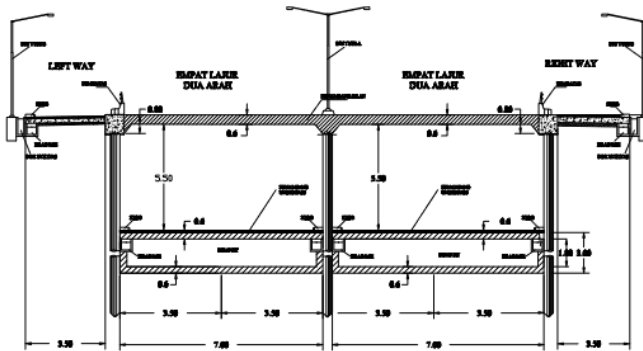
Berikut ini merupakan data geometrik jalan pada simpang Kapasan dan yang berwarna merah adalah rencana *underpass* :



Gambar 4.3 Ukuran Geometrik Jalan

Kondisi Lalu Lintas di Simpang Kapasan ini meliputi :

- Simpang Kapasan dari arah Utara
 Lebar Efektif : 7 meter
 Lebar Bahu Jalan : 1 meter
 Tipe Jalan : 4/2D
- Simpang Kapasan dari arah Selatan
 Lebar Efektif : 7 meter
 Lebar Bahu Jalan : 1 meter
 Tipe Jalan : 4/2D
- Simpang Kapasan dari arah Timur
 Lebar Efektif : 10,5 meter
 Lebar Bahu Jalan : 1 meter
 Tipe Jalan : 6/2D
- Simpang Kapasan dari arah Barat
 Lebar Efektif : 10,5 meter
 Lebar Bahu Jalan : 1 meter
 Tipe Jalan : 6/2D



Gambar 4.4 Potongan Melintang *Underpass* Rencana

4.3 Pengolahan Data

4.3.1. *Traffic Counting*

Traffic counting diperlukan untuk menghitung jumlah kendaraan yang melintas di masing-masing lengan simpang. Perhitungan volume pada simpang bersinyal ini dibagi menjadi Kendaraan Berat (KB), Mobil Penumpang (MP), dan sepeda motor (SM) kemudian setelah itu dilakukan penggolongan kendaraan ke 3 golongan yaitu Golongan I, Golongan IIA dan IIB. 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 Mobil Penumpang (emp) agar mendapatkan satuan smp (Satuan Mobil Penumpang). Faktor emp yang digunakan sebesar :

- Mobil Penumpang (MP)
 - Terlindung : 1,00
 - Terlawa : 1,00
- Kendaraan Berat (KB)
 - Terlindung : 1,30
 - Terlawa : 1,30

- Sepeda Motor (SM)
 - Terlindung : 0,15
 - Terlawa : 0,40

4.3.2. *Kondisi Eksisting Simpang*

Kondisi simpang Kapasan pada saat ini tergolong padat dari keempat arahnya. Volume kendaraan akan bertambah tinggi pada jam- jam puncak pagi maupun sore.

Berikut merupakan contoh perhitungan untuk Simpang Kapasan dari arah Timur

- Belok Kiri Jalan Terus

MP	: 150 × 1,00	= 150 smp/jam
KB	: 67 × 1,3	= 88smp/jam
SM	: 534 × 0,15	= 81smp/jam
- Lurus

MP	: 292 × 1,00	= 292smp/jam
KB	: 69 × 1,3	= 90smp/jam
SM	: 1503 × 0,15	= 226smp/jam
- Belok Kanan

MP	: 127 × 1,00	= 127smp/jam
KB	: 49 × 1,3	= 64smp/jam
SM	: 531 × 0,15	= 80smp/jam
- Total

MP	= 150 + 292 + 127	= 569smp/jam
KB	= 88 + 90 + 64	= 242smp/jam
SM	= 81 + 226 + 80	= 387smp/jam

Berdasarkan perhitungan diatas, didapatkan data jumlah kendaraan dari arah timur yang berbelok kiri, lurus dan belok kanan dalam smp/jam. Untuk perhitungan selengkapnya bisa dilihat pada lampiran. Untuk mendapatkan volume kendaraan per harinya, volume dalam 1 jam harus dibagi dengan faktor LHRT sebesar 0.11. Perhitungan selanjutnya yaitu mencari volume kendaraan per tahunnya dengan mengalikan volume

kendaraan per hari dengan 365. Berikut ini merupakan contoh perhitungan volume kendaraan per tahunnya dari arah Timur.

- Total

$$\begin{aligned} \text{MP} &= 150 + 292 + 127 = (569/ 0,11) \times 365 \\ &= 1888046\text{smp/ tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KB} &= 88 + 90 + 64 = (242/ 0,11) \times 365 \\ &= 803000\text{smp/ tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SM} &= 81 + 226 + 80 = (387/ 0,11) \times 365 \\ &= 1284137\text{smp/ tahun} \end{aligned}$$

$$\text{Total} = 1888046 + 803000 + 1284137 = 3975183 \text{ smp/ tahun}$$

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

- Dari Arah Utara (Jalan Simokerto)

Tabel 4.2. Volume Kendaraan Tahunan (Utara)

Tahun	UTARA							
	smp/jam				smp/ tahun			
	MP	KB	SM	Q TOTAL	MP	KB	SM	Q TOTAL
2017	381	204	315	900	1264228	676910	1045228	2986366

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

- Dari Arah Selatan (Jalan Kapasari)

Tabel 4.3. Volume Kendaraan Tahunan (Selatan)

Tahun	SELATAN							
	smp/jam				smp/ tahun			
	MP	KB	SM	Q TOTAL	MP	KB	SM	Q TOTAL
2017	477	208	273	958	1582773	690182	905864	3178819

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

- Dari Arah Timur (Jalan Kenjeran)

Tabel 4.4. Volume Kendaraan Tahunan (Timur)

Tahun	TIMUR							
	smp/jam				smp/ tahun			
	MP	KB	SM	Q TOTAL	MP	KB	SM	Q TOTAL
2017	569	242	387	1198	1888046	803000	1284137	3975183

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

- Dari Arah Barat (*Jalan Kapasan*)

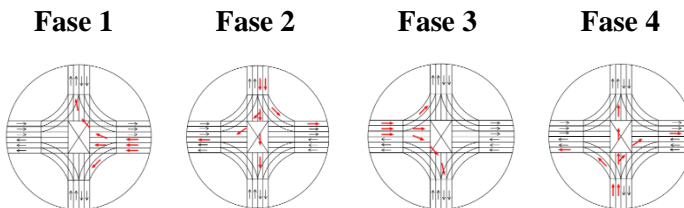
Tabel 4.5. Volume Kendaraan Tahunan (Barat)

Tahun	BARAT							
	smp/jam				smp/tahun			
	MP	KB	SM	Q TOTAL	MP	KB	SM	Q TOTAL
2017	559	233	367	1159	1854864	773137	1217773	3845774

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

4.3.3. Analisis Volume Lalu Lintas (*Without Project*)

Analisis volume lalu lintas *Without Project* adalah hasil perhitungan *forecast* volume lalu lintas tiap tahunnya pada ruas jalan eksisting selama 30 tahun dimana volume kendaraan ini akan mempengaruhi kelayakan dari pembangunan *Underpass* Kapasan. Volume lalu lintas didapatkan dari volume lalu lintas tahunan dengan mengalikan faktor pertumbuhan kendaraan per jenis kendaraan dimana pertumbuhan kendaraan dapat dilihat pada Tabel 4.1. Contoh perhitungan *forecast* tahunan pada simpang Kapasan dari arah Timur (Jalan kenjeran) adalah sebagai berikut :



Gambar 4.5 Fase Lalu Lintas di Simpang Kapasan *Without Project*

Volume Kendaraan Tahun ke n = Volume Kendaraan Tahun ke (n-1) + Volume Kendaraan Tahun ke (n-1)* (Faktor Pertumbuhan).

Dibawah ini merupakan contoh perhitungan kendaraan per tahun dari arah Timur(Jalan kenjeran) pada tahun 2017:

- Belok Kiri Jalan Terus

$$\text{MP} : 150 + (150 \times 7\%) = 161$$

$$\text{KB} : 67 + (67 \times 0,8\%) = 72$$

$$\text{SM} : 534 + (534 \times 8,5\%) = 579$$

- Lurus

$$\text{MP} : 292 + (292 \times 7\%) = 312$$

$$\text{KB} : 69 + (69 \times 0,8\%) = 75$$

$$\text{SM} : 1503 + (1503 \times 8,5\%) = 1631$$

- Belok Kanan

$$\text{MP} : 127 + (127 \times 7\%) = 136$$

$$\text{KB} : 49 + (49 \times 0,8\%) = 53$$

$$\text{SM} : 531 + (531 \times 8,5\%) = 576$$

- Total

$$\begin{aligned} \text{MP} &= 161 + 312 + 136 &&= 609 / 0,11 \times 365 \\ &= 2020773 \text{ kendaraan/ tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KB} &= 72 + 75 + 53 &&= 200 / 0,11 \times 365 \\ &= 663636 \text{ kendaraan/ tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SM} &= 579 + 1631 + 576 &&= 2786 / 0,11 \times 365 \\ &= 9244455 \text{ kendaraan/ tahun} \end{aligned}$$

Tabel 4.6. Volume Kendaraan Dari Arah Timur (Jalan Kenjeran)

EKSISTING BEFORE PROJECT								
Tahun	TIMUR							
	smp/jam				smp/ tahun			
	MP	KB	SM	Q TOTAL	MP	KB	SM	Q TOTAL
2017	569	242	387	1198	1888046	803000	1284137	3975183
2018	580	245	411	1236	1924546	812955	1363773	4101274
2019	591	250	436	1277	1961046	829546	1446728	4237320
2020	602	253	464	1319	1997546	839500	1539637	4376683
2021	613	257	493	1363	2034046	852773	1635864	4522683
2022	624	262	523	1409	2070546	869364	1735410	4675320
2023	636	265	556	1457	2110364	879319	1844910	4834593
2024	648	269	590	1507	2150182	892591	1957728	5000501
2025	660	274	627	1561	2190000	909182	2080500	5179682
2026	672	278	666	1616	2229819	922455	2209910	5362184
2027	684	284	708	1676	2269637	942364	2349273	5561274
2028	696	289	752	1737	2309455	958955	2495273	5763683
2029	708	297	798	1803	2349273	985500	2647910	5982683
2030	720	303	848	1871	2389091	1005410	2813819	6208320
2031	733	309	901	1943	2432228	1025319	2989682	6447229
2032	746	317	956	2019	2475364	1051864	3172182	6699410
2033	760	322	1016	2098	2521819	1068455	3371273	6961547
2034	774	329	1079	2182	2568273	1091682	3580319	7240274
2035	788	336	1146	2270	2614728	1114910	3802637	7532275
2036	802	342	1218	2362	2661182	1134819	4041546	7837547
2037	816	349	1293	2458	2707637	1158046	4290410	8156093
2038	830	354	1373	2557	2754091	1174637	4555864	8484592
2039	845	362	1458	2665	2803864	1201182	4837910	8842956
2040	860	368	1548	2776	2853637	1221091	5136546	9211274
2041	875	374	1644	2893	2903410	1241000	5455091	9599501
2042	891	382	1748	3021	2956500	1267546	5800182	10024228
2043	907	387	1855	3149	3009591	1284137	6155228	10448956
2044	923	394	1970	3287	3062682	1307364	6536819	10906865
2045	939	401	2093	3433	3115773	1330591	6944955	11391319
2046	955	408	2222	3585	3168864	1353819	7373000	11895683
2047	972	417	2361	3750	3225273	1383682	7834228	12443183
2048	989	423	2506	3918	3281682	1403591	8315364	13000637

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 4.7. Volume Kendaraan dari Arah Barat (*Jalan Kapasan*)

EKSISTING BEFORE PROJECT								
Tahun	BARAT							
	smp/jam				smp/ tahun			
	MP	KB	SM	Q TOTAL	MP	KB	SM	Q TOTAL
2017	559	233	367	1159	1854864	773137	1217773	3845774
2018	569	236	389	1194	1888046	783091	1290773	3961910
2019	580	241	415	1236	1924546	799682	1377046	4101274
2020	591	244	440	1275	1961046	809637	1460000	4230683
2021	602	248	468	1318	1997546	822910	1552910	4373366
2022	613	253	497	1363	2034046	839500	1649137	4522683
2023	625	256	527	1408	2073864	849455	1748682	4672001
2024	637	260	561	1458	2113682	862728	1861500	4837910
2025	649	264	595	1508	2153500	876000	1974319	5003819
2026	661	269	631	1561	2193319	892591	2093773	5179683
2027	673	275	671	1619	2233137	912500	2226500	5372137
2028	685	280	714	1679	2272955	929091	2369182	5571228
2029	698	288	758	1744	2316091	955637	2515182	5786910
2030	711	294	804	1809	2359228	975546	2667819	6002593
2031	724	300	855	1879	2402364	995455	2837046	6234865
2032	737	308	907	1952	2445500	1022000	3009591	6477091
2033	750	313	965	2028	2488637	1038591	3202046	6729274
2034	763	320	1023	2106	2531773	1061819	3394500	6988092
2035	776	326	1087	2189	2574910	1081728	3606864	7263502
2036	789	333	1155	2277	2618046	1104955	3832500	7555501
2037	803	340	1228	2371	2664500	1128182	4074728	7867410
2038	818	345	1303	2466	2714273	1144773	4323591	8182637
2039	833	353	1384	2570	2764046	1171319	4592364	8527729
2040	848	359	1469	2676	2813819	1191228	4874410	8879457
2041	863	365	1560	2788	2863591	1211137	5176364	9251092
2042	878	373	1658	2909	2913364	1237682	5501546	9652592
2043	893	378	1761	3032	2963137	1254273	5843319	10060729
2044	909	385	1870	3164	3016228	1277500	6205000	10498728
2045	925	391	1987	3303	3069319	1297410	6593228	10959957
2046	942	398	2109	3449	3125728	1320637	6998046	11444411
2047	959	405	2240	3604	3182137	1343864	7432728	11958729
2048	976	410	2380	3766	3238546	1360455	7897273	12496274

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 4.8. Volume Kendaraan dari Arah Utara (Jalan Simokerto)

EKSISTING BEFORE PROJECT								
Tahun	UTARA							
	smp/jam				smp/ tahun			
	MP	KB	SM	Q TOTAL	MP	KB	SM	Q TOTAL
2017	381	204	315	900	1264228	676910	1045228	2986366
2018	388	208	335	931	1287455	690182	1111591	3089228
2019	395	212	356	963	1310682	703455	1181273	3195410
2020	402	216	378	996	1333910	716728	1254273	3304911
2021	411	220	402	1033	1363773	730000	1333910	3427683
2022	420	223	427	1070	1393637	739955	1416864	3550456
2023	429	228	453	1110	1423500	756546	1503137	3683183
2024	438	232	481	1151	1453364	769819	1596046	3819229
2025	447	235	511	1193	1483228	779773	1695591	3958592
2026	456	239	544	1239	1513091	793046	1805091	4111228
2027	465	243	578	1286	1542955	806319	1917910	4267184
2028	474	247	613	1334	1572819	819591	2034046	4426456
2029	483	251	651	1385	1602682	832864	2160137	4595683
2030	492	256	693	1441	1632546	849455	2299500	4781501
2031	501	262	736	1499	1662410	869364	2442182	4973956
2032	510	266	781	1557	1692273	882637	2591500	5166410
2033	519	272	829	1620	1722137	902546	2750773	5375456
2034	529	278	881	1688	1755319	922455	2923319	5601093
2035	539	282	936	1757	1788500	935728	3105819	5830047
2036	549	287	994	1830	1821682	952319	3298273	6072274
2037	559	292	1056	1907	1854864	968910	3504000	6327774
2038	569	298	1121	1988	1888046	988819	3719682	6596547
2039	579	303	1191	2073	1921228	1005410	3951955	6878593
2040	589	308	1264	2161	1954410	1022000	4194182	7170592
2041	599	314	1343	2256	1987591	1041910	4456319	7485820
2042	611	318	1427	2356	2027410	1055182	4735046	7817638
2043	623	324	1515	2462	2067228	1075091	5027046	8169365
2044	635	331	1610	2576	2107046	1098319	5342273	8547638
2045	647	337	1709	2693	2146864	1118228	5670773	8935865
2046	659	343	1816	2818	2186682	1138137	6025819	9350638
2047	671	349	1928	2948	2226500	1158046	6397455	9782001
2048	683	357	2048	3088	2266319	1184591	6795637	10246547

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 4.9. Volume Kendaraan dari Arah Selatan (Jalan Kapasari)

EKSISTING BEFORE PROJECT								
Tahun	SELATAN							
	smp/jam				smp/ tahun			
	MP	KB	SM	Q TOTAL	MP	KB	SM	Q TOTAL
2017	477	208	273	958	1582773	690182	905864	3178819
2018	486	212	291	989	1612637	703455	965591	3281683
2019	495	216	308	1019	1642500	716728	1022000	3381228
2020	504	220	328	1052	1672364	730000	1088364	3490728
2021	514	224	349	1087	1705546	743273	1158046	3606865
2022	524	228	371	1123	1738728	756546	1231046	3726320
2023	534	231	394	1159	1771910	766500	1307364	3845774
2024	544	235	418	1197	1805091	779773	1387000	3971864
2025	554	239	444	1237	1838273	793046	1473273	4104592
2026	564	243	471	1278	1871455	806319	1562864	4240638
2027	574	247	500	1321	1904637	819591	1659091	4383319
2028	585	251	532	1368	1941137	832864	1765273	4539274
2029	596	255	565	1416	1977637	846137	1874773	4698547
2030	607	259	601	1467	2014137	859410	1994228	4867775
2031	618	263	637	1518	2050637	872682	2113682	5037001
2032	629	268	677	1574	2087137	889273	2246410	5222820
2033	640	273	720	1633	2123637	905864	2389091	5418592
2034	651	278	764	1693	2160137	922455	2535091	5617683
2035	663	283	812	1758	2199955	939046	2694364	5833365
2036	675	289	863	1827	2239773	958955	2863591	6062319
2037	688	294	916	1898	2282910	975546	3039455	6297911
2038	701	299	973	1973	2326046	992137	3228591	6546774
2039	714	304	1034	2052	2369182	1008728	3431000	6808910
2040	727	310	1098	2135	2412319	1028637	3643364	7084320
2041	740	316	1165	2221	2455455	1048546	3865682	7369683
2042	753	323	1238	2314	2498591	1071773	4107910	7678274
2043	766	329	1315	2410	2541728	1091682	4363410	7996820
2044	780	335	1397	2512	2588182	1111591	4635500	8335273
2045	794	342	1483	2619	2634637	1134819	4920864	8690320
2046	808	349	1575	2732	2681091	1158046	5226137	9065274
2047	822	355	1673	2850	2727546	1177955	5551319	9456820
2048	836	361	1778	2975	2774000	1197864	5899728	9871592

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

4.3.4. Perhitungan Kapasitas Jalan

Perhitungan kapasitas jalan dilakukan untuk mengetahui kapasitas yang mampu ditampung oleh jalan eksisting maupun rencana *underpass* tiap jamnya. Perhitungan kapasitas ini dilakukan berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) pada bab Kapasitas Jalan Perkotaan. Berikut merupakan rumus dalam mencari kapasitas jalan pada *Underpass* Rencana

Kapasitas Jalan Perkotaan

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

Dimana,

C adalah kapasitas, smp/jam

C₀ adalah kapasitas dasar, smp/jam

F_{CLJ} adalah faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar lajur atau jalur lalu lintas

F_{CPA} adalah faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisahan arah, hanya pada jalan tak terbagi

F_{CHS} adalah faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu atau berkereb

F_{CUK} adalah faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota

Perhitungan :

$$C = 1650 \times 1,56 \times 1 \times 0,95 \times 1,04 = 2543,11 \text{ smp/jam}$$

Hasil perhitungan kapasitas jalan dapat dilihat pada tabel 4.10 dan 4.11

- *Underpass* Rencana

Tabel 4.10. Hasil Perhitungan Kapasitas *Underpass* Rencana

JALAN KAPASAN		
Tipe Jalan (C ₀)	6/2 T (Datar)	1650
Lebar efektif (F _{CLj})	7	1.56
Pemisah arah (F _{cpa})	50%-50%	1
Lebar bahu efektif	1 meter	0.95
Kelas Hambatan Samping (F _{Chs})	Sedang	
Ukuran Kota (F _{uk})	> 3 juta jiwa	1.04
Kapasitas Jalan (C)		2543.11

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

- *Jalan Eksisting*

Tabel 4.11. Hasil Perhitungan Kapasitas Jalan Eksisting

Kapasitas Jalan Eksisting				
RUAS	Q	C	FV	Jarak (d)
	(smp/jam)	(smp/jam)	(km/jam)	(km)
Jalan Kapasan	626	514.80	53.15	0.635
Jalan Kenjeran	608	515.42	53.15	0.635

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

4.3.5. Trip Assignment

Pada analisis kelayak pembangun *underpass* Kapasan, perlu diketahui persentase perpindahan kendaraan dari jalan eksisting ke *underpass* yang akan dibangun. Metode yang digunakan untuk analisis *trip assignment* adalah metode *Smock*. Data- data yang diperlukan dalam perhitungan menggunakan metode ini antara lain kecepatan arus bebas, jarak tempuh, waktu tempuh serta kapasitas jalan. Rumus yang digunakan dalam perhitungan *trip assignment* adalah :

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

Dimana,

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

Qs = Kapasitas pada kondisi jenuh

Rumus diatas digunakan untuk semua arah seperti contoh perhitungan dari arah Timur sebagai berikut :

a. Menentukan besarnya increment pada tiap iterasi. Iterasi yang digunakan jumlahnya 15-20 iterasi. Pada perhitungan *trip assignment* ini, penulis menggunakan iterasi sebanyak 15 iterasi. Besarnya increment yaitu $608 / 15 = 40,53333333$

b. Mencari Kecepatan Arus Bebas (V_B) pada jalan eksisting maupun pada *underpass* rencana. Kecepatan arus bebas pada masing- masing jalan dapat dilihat pada tabel 4.12, 4.13 dan 4.14 dibawah ini :

Tabel 4.12. Kecepatan Arus Bebas Pada Ruas Timur

RUAS JALAN DARI ARAH BARAT KE TIMUR								
Jenis Kendaraan	Kec. Arus Bebas Dasar (VBD) (km/jam)	Penyesuaian lebar jalur (VBL)	VBD + VBL (km/jam)	Faktor Penyesuaian		Kec. Arus Bebas (VB) (km/jam)	Hambatan Samping 8/2T	Kec. Arus Bebas (VB) (km/jam)
				Hambatan Samping (FVBHS)	Ukuran Kota (FVBUK)			
KR	61	-0.8	60.20	0.97	1.03	60.15	0.976	60.52
KB	52	-0.8	51.20	0.97	1.03	51.15	0.976	51.47
SM	48	-0.8	47.20	0.97	1.03	47.16	0.976	47.45
Rata - Rata						52.82	km/jam	
Rata - Rata Akibat 6/2T						53.15	km/jam	

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 4.13. Kecepatan Arus Bebas Pada Ruas Barat

RUAS JALAN DARI ARAH TIMUR KE BARAT								
Jenis Kendaraan	Kec. Arus Bebas Dasar (VBD) (km/jam)	Penyesuaian lebar jalur (VBL)	VBD + VBL (km/jam)	Faktor Penyesuaian		Kec. Arus Bebas (VB) (km/jam)	Hambatan Samping 8/2T	Kec. Arus Bebas (VB) (km/jam)
				Hambatan Samping (FVBHS)	Ukuran Kota (FVBUK)			
KR	61	-0.8	60.20	0.97	1.03	60.15	0.976	60.52
KB	52	-0.8	51.20	0.97	1.03	51.15	0.976	51.47
SM	48	-0.8	47.20	0.97	1.03	47.16	0.976	47.45
Rata - Rata						52.82	km/jam	53.15
Rata - Rata Akibat 6/2T						53.15	km/jam	

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 4.14. Kecepatan Arus Bebas Pada *Underpass* Rencana

UNDERPASS RENCANA (DARI ARAH TIMUR DAN BARAT)						
Jenis Kendaraan	Kec. Arus Bebas Dasar (VBD) (km/jam)	Penyesuaian lebar jalur (VBL)	VBD + VBL (km/jam)	Faktor Penyesuaian untuk kondisi		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

c. Menentukan *Travel Time* (TT)

Rumus yang digunakan dalam menentukan *Travel Time* yaitu (jarak/ kecepatan arus bebas) x 60 menit. Karena pada simpang terdapat tundaan pada masing- masing lengan, maka *Travel Time* harus ditambahkan dengan lama tundaannya

- *Travel Time* Arah Timur (Jalan Kenjeran)

$$TT = (0,635 / 53,15 \times 60) \times (166,0360) \\ = 3,484098 \text{ menit}$$

- *Travel Time Underpass* Rencana

$$TT = 0,635 / 53,15 \times 60$$

$$= 0,70688 \text{ menit}$$

d. Menentukan kapasitas jalan (C) ruas jalan eksisting maupun *underpass*. Kapasitas yang digunakan adalah kapasitas yang telah dihitung sebelumnya yaitu :

- Kapasitas Arah Timur (Jalan Kenjeran) = 515,4 smp/jam
- Kapasitas *Underpass* Rencana = 3295 smp/jam

e. Mencari besarnya *Travel Time* pada iterasi ke-0 pada tiap ruas jalan eksisting dan *underpass* rencana. Besarnya *Travel Time* didapatkan dengan cara membagi *Travel Time* dengan jarak tempuh = TT/d

- t_1 Arah Timur (Jalan Kenjeran)
 $t_1 = 3,484098 / 0,63538 = 5,486768 \text{ menit}$
 $t_2 = 0,70688 / 0,63538 = 1,11254 \text{ menit}$

f. Membandingkan iterasi yang telah dihitung pada ruas jalan eksisting dan pada *underpass* rencana. Iterasi dimulai pada t_2 yang lebih kecil dan dilanjutkan dengan membandingkan kembali t_2 terkecil antara jalan eksisting dan *underpass* rencana. Cara ini dilakukan sebanyak besarnya iterasi yaitu 15 kali. Cara selengkapnya dapat dilihat tabel 4.15

Tabel 4.15. Hasil Perhitungan Perpindahan Kendaraan dengan Metode *Smock* dari Arah Timur

RINGROAD DARI ARAH TIMUR KE BARAT					UNDERPASS RENCANA			
	FV	d	TT	C	FV	d	TT	C
	53.15	0.635	3.484098	515.4	53.93	0.63538	0.70688	3295
increment	V1 increment	V1	V1/Qs1	t1	V2 increment	V2	V2/Qs2	t2
0	0	0	0	5.486768	0.0000	0	0.00000	1.11254
40.53333					40.5333	40.533333	0.01230	1.12631
40.53333					40.5333	81.066667	0.02461	1.15436
40.53333					40.5333	121.6	0.03691	1.19777
40.53333					40.5333	162.13333	0.04921	1.25818
40.53333					40.5333	202.66667	0.06151	1.33801
40.53333					40.5333	243.2	0.07382	1.44051
40.53333					40.5333	283.73333	0.08612	1.57006
40.53333					40.5333	324.26667	0.09842	1.73244
40.53333					40.5333	364.8	0.11072	1.93529
40.53333	40.53333333	40.53333	0.078641	5.935674				
40.53333					40.5333	405.3333	0.12303	2.18864
40.53333	40.53333333	81.06667	0.157282	6.946672				
40.53333	40.53333333	121.6	0.235923	8.795022				
40.53333					40.5333	445.8667	0.13533	2.50580
40.53333	40.53333333	162.1333	0.314564	12.04621				
608.0	162.1333333				445.8667			
27%	Tak Pindah							
73%	Pindah							

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

g. Setelah melakukan perbandingan antara jalan eksisting dan *underpass* rencana akan didapatkan total increment pada masing- masing ruas sehingga akan didapatkan persentase perpindahan kendaraan setelah dibangunnya *underpass* pada simpang Kapasan ini.

➤ Arah Timur (Jalan Kenjeran)

$$\begin{aligned} \text{Tidak Pindah} &= 162,1 / 608 \times 100\% \\ &= 27 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pindah} &= 445,9 / 608 \times 100\% \\ &= 73 \% \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, perhitungan juga dilakukan pada Arah Barat (*Ringroad*) dengan hasil sebagai berikut :

➤ Arah Barat (Jalan Kapasam)

$$\text{Tidak pindah} = 27\%$$

$$\text{Pindah ke } \textit{underpass} = 73 \%$$

4.3.6. Analisis Volume Lalu Lintas Pada *Underpass*

Analisis volume kendaraan pada *underpass* dapat dihitung setelah mendapatkan persentase perpindahan dengan metode *Smock* yang telah dilakukan sebelumnya. Banyaknya kendaraan yang berpindah dapat dilihat dari contoh perhitungan *underpass* dari arah Timur pada tahun 2017 berikut ini :

Tabel 4.16. Volume Kendaraan yang Akan Berpindah ke *Underpass* (Timur)

VOLUME KENDARAAN DARI ARAH TIMUR								
Tahun	smp/jam				smp/tahun			
	MP	KB	SM	Q TOTAL	MP	KB	SM	Q TOTAL
2017	292	90	226	608	968910	298637	749910	2017457
2018	297	91	240	628	985500	301955	796364	2083819
2019	302	93	255	650	1002091	308591	846137	2156819
2020	307	94	271	672	1018682	311910	899228	2229820
2021	312	95	288	695	1035273	315228	955637	2306138
2022	317	97	306	720	1051864	321864	1015364	2389092
2023	323	98	325	746	1071773	325182	1078410	2475365
2024	329	99	345	773	1091682	328500	1144773	2564955
2025	335	101	366	802	1111591	335137	1214455	2661183
2026	341	103	389	833	1131500	341773	1290773	2764046
2027	347	106	413	866	1151410	351728	1370410	2873548
2028	353	108	439	900	1171319	358364	1456682	2986365
2029	359	111	466	936	1191228	368319	1546273	3105820
2030	365	114	495	974	1211137	378273	1642500	3231910
2031	371	116	526	1013	1231046	384910	1745364	3361320
2032	377	119	558	1054	1250955	394864	1851546	3497365
2033	384	121	593	1098	1274182	401500	1967682	3643364
2034	391	124	630	1145	1297410	411455	2090455	3799320
2035	398	127	669	1194	1320637	421410	2219864	3961911
2036	405	129	711	1245	1343864	428046	2359228	4131138
2037	412	132	755	1299	1367091	438000	2505228	4310319
2038	419	134	801	1354	1390319	444637	2657864	4492820
2039	426	137	851	1414	1413546	454591	2823773	4691910
2040	433	140	904	1477	1436773	464546	2999637	4900956
2041	440	142	960	1542	1460000	471182	3185455	5116637
2042	448	145	1020	1613	1486546	481137	3384546	5352229
2043	456	147	1083	1686	1513091	487773	3593591	5594455
2044	464	150	1150	1764	1539637	497728	3815910	5853275
2045	472	153	1222	1847	1566182	507682	4054819	6128683
2046	480	155	1297	1932	1592728	514319	4303682	6410729
2047	488	158	1378	2024	1619273	524273	4572455	6716001
2048	496	160	1463	2119	1645819	530910	4854500	7031229

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 4.17. Volume Kendaraan yang Akan Berpindah ke *Underpass* (Barat)

VOLUME KENDARAAN DARI ARAH BARAT								
Tahun	smp/jam				smp/tahun			
	MP	KB	SM	Q TOTAL	MP	KB	SM	Q TOTAL
2017	311	90	225	626	1031955	298637	746591	2077183
2018	316	91	239	646	1048546	301955	793046	2143547
2019	322	93	254	669	1068455	308591	842819	2219865
2020	328	94	270	692	1088364	311910	895910	2296184
2021	334	95	287	716	1108273	315228	952319	2375820
2022	340	97	305	742	1128182	321864	1012046	2462092
2023	346	98	323	767	1148091	325182	1071773	2545046
2024	352	99	344	795	1168000	328500	1141455	2637955
2025	358	101	365	824	1187910	335137	1211137	2734184
2026	364	103	387	854	1207819	341773	1284137	2833729
2027	370	106	411	887	1227728	351728	1363773	2943229
2028	376	108	437	921	1247637	358364	1450046	3056047
2029	383	111	464	958	1270864	368319	1539637	3178820
2030	390	114	493	997	1294091	378273	1635864	3308228
2031	397	116	524	1037	1317319	384910	1738728	3440957
2032	404	119	556	1079	1340546	394864	1844910	3580320
2033	411	121	591	1123	1363773	401500	1961046	3726319
2034	418	124	627	1169	1387000	411455	2080500	3878955
2035	425	127	666	1218	1410228	421410	2209910	4041548
2036	432	129	708	1269	1433455	428046	2349273	4210774
2037	439	132	752	1323	1456682	438000	2495273	4389955
2038	447	134	798	1379	1483228	444637	2647910	4575775
2039	455	137	848	1440	1509773	454591	2813819	4778183
2040	463	140	900	1503	1536319	464546	2986364	4987229
2041	471	142	956	1569	1562864	471182	3172182	5206228
2042	479	145	1016	1640	1589410	481137	3371273	5441820
2043	487	147	1079	1713	1615955	487773	3580319	5684047
2044	495	150	1145	1790	1642500	497728	3799319	5939547
2045	503	153	1217	1873	1669046	507682	4038228	6214956
2046	512	155	1292	1959	1698910	514319	4287091	6500320
2047	521	158	1372	2051	1728773	524273	4552546	6805592
2048	530	160	1457	2147	1758637	530910	4834591	7124138

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

➤ *Underpass* dari arah Timur

Volume Kendaraan :

- MP : 422 smp/ jam
 $= 292 \times 73\% = 215 \text{ smp/jam}$
 $= 215 / 0,11 \times 365 = 713410 \text{ smp/ tahun}$
- KB: 72 smp/ jam
 $= 90 \times 73 \% = 66 \text{ smp/ jam}$
 $= 66 / 0,11 \times 365 = 219000 \text{ smp/ tahun}$
- SM :148 smp/ jam
 $= 226 \times 73\% = 166 \text{ smp/ jam}$
 $= 166 / 0,11 \times 365 = 550819 \text{ smp/tahun}$
- Total: 642 smp/ jam
 $= 608 \times 73\% = 447 \text{ smp/jam}$
 $= 447 / 0,11 \times 365 = 1483229 \text{ smp/tahun}$

Hasil Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.16 – 4.19.

Tabel 4.18. Volume Kendaraan Pada *Underpass* dari Arah Timur

VOLUME KENDARAAN PADA UNDERPASS DARI ARAH TIMUR								
Tahun	smp/jam				smp/tahun			
	MP	KB	SM	Q TOTAL	MP	KB	SM	Q TOTAL
2017	215	66	166	447	713410	219000	550819	1483229
2018	218	67	176	461	723364	222319	584000	1529683
2019	222	69	187	478	736637	228955	620500	1586092
2020	226	69	199	494	749910	228955	660319	1639184
2021	229	70	212	511	759864	232273	703455	1695592
2022	233	72	225	530	773137	238910	746591	1758638
2023	237	72	239	548	786410	238910	793046	1818366
2024	242	73	253	568	803000	242228	839500	1884728
2025	246	75	269	590	816273	248864	892591	1957728
2026	251	76	286	613	832864	252182	949000	2034046
2027	255	78	303	636	846137	258819	1005410	2110366
2028	259	80	322	661	859410	265455	1068455	2193320
2029	264	82	342	688	876000	272091	1134819	2282910
2030	268	84	363	715	889273	278728	1204500	2372501
2031	273	86	386	745	905864	285364	1280819	2472047
2032	277	88	410	775	919137	292000	1360455	2571592
2033	282	89	435	806	935728	295319	1443410	2674457
2034	287	91	462	840	952319	301955	1533000	2787274
2035	292	94	491	877	968910	311910	1629228	2910048
2036	297	95	522	914	985500	315228	1732091	3032819
2037	303	97	554	954	1005410	321864	1838273	3165547
2038	308	99	588	995	1022000	328500	1951091	3301591
2039	313	101	625	1039	1038591	335137	2073864	3447592
2040	318	103	663	1084	1055182	341773	2199955	3596910
2041	323	105	704	1132	1071773	348410	2336000	3756183
2042	329	107	748	1184	1091682	355046	2482000	3928728
2043	335	108	795	1238	1111591	358364	2637955	4107910
2044	341	110	844	1295	1131500	365000	2800546	4297046
2045	347	113	897	1357	1151410	374955	2976410	4502775
2046	352	114	952	1418	1168000	378273	3158910	4705183
2047	358	116	1011	1485	1187910	384910	3354682	4927502
2048	364	118	1073	1555	1207819	391546	3560410	5159775

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 4.19. Volume Kendaraan Pada *Underpass* dari Arah Barat

VOLUME KENDARAAN PADA UNDERPASS DARI ARAH BARAT								
Tahun	smp/jam				smp/tahun			
	MP	KB	SM	Q TOTAL	MP	KB	SM	Q TOTAL
2017	229	66	165	460	759864	219000	547500	1526364
2018	232	67	176	475	769819	222319	584000	1576138
2019	237	69	187	493	786410	228955	620500	1635865
2020	241	69	198	508	799682	228955	657000	1685637
2021	245	70	211	526	812955	232273	700137	1745365
2022	250	72	224	546	829546	238910	743273	1811729
2023	254	72	237	563	842819	238910	786410	1868139
2024	259	73	253	585	859410	242228	839500	1941138
2025	263	75	268	606	872682	248864	889273	2010819
2026	267	76	284	627	885955	252182	942364	2080501
2027	272	78	302	652	902546	258819	1002091	2163456
2028	276	80	321	677	915819	265455	1065137	2246411
2029	281	82	341	704	932410	272091	1131500	2336001
2030	286	84	362	732	949000	278728	1201182	2428910
2031	292	86	385	763	968910	285364	1277500	2531774
2032	297	88	408	793	985500	292000	1353819	2631319
2033	302	89	434	825	1002091	295319	1440091	2737501
2034	307	91	460	858	1018682	301955	1526364	2847001
2035	312	94	489	895	1035273	311910	1622591	2969774
2036	317	95	520	932	1051864	315228	1725455	3092547
2037	322	97	552	971	1068455	321864	1831637	3221956
2038	328	99	586	1013	1088364	328500	1944455	3361319
2039	334	101	622	1057	1108273	335137	2063910	3507320
2040	340	103	660	1103	1128182	341773	2190000	3659955
2041	346	105	702	1153	1148091	348410	2329364	3825865
2042	352	107	746	1205	1168000	355046	2475364	3998410
2043	358	108	792	1258	1187910	358364	2628000	4174274
2044	363	110	840	1313	1204500	365000	2787273	4356773
2045	369	113	893	1375	1224410	374955	2963137	4562502
2046	376	114	948	1438	1247637	378273	3145637	4771547
2047	383	116	1007	1506	1270864	384910	3341410	4997184
2048	389	118	1069	1576	1290773	391546	3547137	5229456

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

4.3.7. Analisis Volume Lalu Lintas (*With Project*)

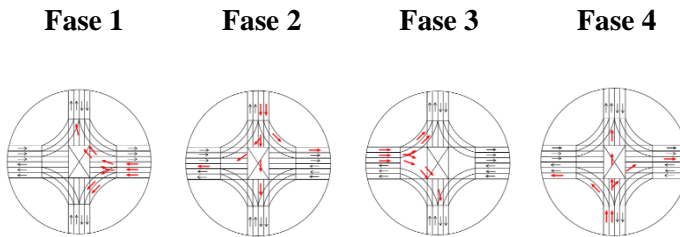
Analisis kondisi lalu lintas *With Project* adalah hasil perhitungan *forecasting* untuk menentukan kinerja jalan selama 30 tahun kedepan setelah beroperasinya *underpass* pada Simpang Kapasan.

Perhitungan *forecast* volume lalu lintas *With Project* hampir sama dengan perhitungan volume kendaraan *without project*, namun volume kendaraan pada tahun pertama pada jalan eksisting harus dikalikan dengan persentase perpindahan kendaraan ke *underpass* hasil dari *trip assignment*. Perhitungan juga berlaku pada perhitungan volume kendaraan yang akan memilih melewati *underpass* dibandingkan jalan eksisting.

Untuk volume jalan eksisting *With Project* didapatkan dari selisih jumlah kendaraan yang melewati jalan eksisting *Without Project* dan *underpass* rencana. Pada arah Utara dan Selatan volume *Without Project* dan *With Project* tidak terjadi perubahan dikarenakan pembangunan *underpass* dari arah Timur ke Barat dan sebaliknya namun belum dilakukan rekayasa lalu lintas arah utara dan arah selatan. Dalam tugas akhir ini tidak dibahas mengenai rekayasa lalu lintas pada arah tersebut.

Berikut merupakan contoh perhitungan jalan eksisting *With Project* dari arah Timur (Jalan Kenjeran)

- Mobil Penumpang (MP)
 $596 - 215 = 381$ smp/ jam
- Kendaraan Berat (KB)
 $242 - 66 = 176$ smp/jam
- Sepeda Motor (SM)
 $387 - 166 = 221$ smp/jam
- Total
 $381 + 176 + 221 = 751$ smp/jam



Gambar 4.6 Fase Lalu Lintas di Simpang Kapasan *With Project*
Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel
4.20- 4.23

Tabel 4.20. Hasil *Forecast* Tahunan Arah Timur (Jalan Kenjeran) *With Project*

EKSISTING WITH PROJECT								
Tahun	TIMUR							
	smp/jam				smp/ tahun			
	MP	KB	SM	Q TOTAL	MP	KB	SM	Q TOTAL
2017	354	176	221	751	1174637	584000	733319	2491956
2018	362	178	235	775	1201182	590637	779773	2571592
2019	369	181	249	799	1224410	600591	826228	2651229
2020	376	184	265	825	1247637	610546	879319	2737502
2021	384	187	281	852	1274182	620500	932410	2827092
2022	391	190	298	879	1297410	630455	988819	2916684
2023	399	193	317	909	1323955	640410	1051864	3016229
2024	406	196	337	939	1347182	650364	1118228	3115774
2025	414	199	358	971	1373728	660319	1187910	3221957
2026	421	202	380	1003	1396955	670273	1260910	3328138
2027	429	206	405	1040	1423500	683546	1343864	3450910
2028	437	209	430	1076	1450046	693500	1426819	3570365
2029	444	215	456	1115	1473273	713410	1513091	3699774
2030	452	219	485	1156	1499819	726682	1609319	3835820
2031	460	223	515	1198	1526364	739955	1708864	3975183
2032	469	229	546	1244	1556228	759864	1811728	4127820
2033	478	233	581	1292	1586091	773137	1927864	4287092
2034	487	238	617	1342	1615955	789728	2047319	4453002
2035	496	242	655	1393	1645819	803000	2173410	4622229
2036	505	247	696	1448	1675682	819591	2309455	4804728
2037	513	252	739	1504	1702228	836182	2452137	4990547
2038	522	255	785	1562	1732091	846137	2604773	5183001
2039	532	261	833	1626	1765273	866046	2764046	5395365
2040	542	265	885	1692	1798455	879319	2936591	5614365
2041	552	269	940	1761	1831637	892591	3119091	5843319
2042	562	275	1000	1837	1864819	912500	3318182	6095501
2043	572	279	1060	1911	1898000	925773	3517273	6341046
2044	582	284	1126	1992	1931182	942364	3736273	6609819
2045	592	288	1196	2076	1964364	955637	3968546	6888547
2046	603	294	1270	2167	2000864	975546	4214091	7190501
2047	614	301	1350	2265	2037364	998773	4479546	7515683
2048	625	305	1433	2363	2073864	1012046	4754955	7840865

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 4.21. Hasil *Forecast* Tahunan Arah Barat (*Jalan Kapasan*) *With Project*

EKSISTING WITH PROJECT								
Tahun	BARAT							
	smp/jam				smp/ tahun			
	MP	KB	SM	Q TOTAL	MP	KB	SM	Q TOTAL
2017	330	167	202	699	1095000	554137	670273	2319410
2018	337	169	213	719	1118228	560773	706773	2385774
2019	343	172	228	743	1138137	570728	756546	2465411
2020	350	175	242	767	1161364	580682	803000	2545046
2021	357	178	257	792	1184591	590637	852773	2628001
2022	363	181	273	817	1204500	600591	905864	2710955
2023	371	184	290	845	1231046	610546	962273	2803865
2024	378	187	308	873	1254273	620500	1022000	2896773
2025	386	189	327	902	1280819	627137	1085046	2993002
2026	394	193	347	934	1307364	640410	1151410	3099184
2027	401	197	369	967	1330591	653682	1224410	3208683
2028	409	200	393	1002	1357137	663637	1304046	3324820
2029	417	206	417	1040	1383682	683546	1383682	3450910
2030	425	210	442	1077	1410228	696819	1466637	3573684
2031	432	214	470	1116	1433455	710091	1559546	3703092
2032	440	220	499	1159	1460000	730000	1655773	3845773
2033	448	224	531	1203	1486546	743273	1761955	3991774
2034	456	229	563	1248	1513091	759864	1868137	4141092
2035	464	232	598	1294	1539637	769819	1984273	4293729
2036	472	238	635	1345	1566182	789728	2107046	4462956
2037	481	243	676	1400	1596046	806319	2243091	4645456
2038	490	246	717	1453	1625910	816273	2379137	4821320
2039	499	252	762	1513	1655773	836182	2528455	5020410
2040	508	256	809	1573	1685637	849455	2684410	5219502
2041	517	260	858	1635	1715500	862728	2847000	5425228
2042	526	266	912	1704	1745364	882637	3026182	5654183
2043	535	270	969	1774	1775228	895910	3215319	5886457
2044	546	275	1030	1851	1811728	912500	3417728	6141956
2045	556	278	1094	1928	1844910	922455	3630091	6397456
2046	566	284	1161	2011	1878091	942364	3852410	6672865
2047	576	289	1233	2098	1911273	958955	4091319	6961547
2048	587	292	1311	2190	1947773	968910	4350137	7266820

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 4.22. Hasil *Forecast* Tahunan Arah Utara (Jl. Simokerto)
With Project

EKSISTING WITH PROJECT								
Tahun	UTARA							
	smp/jam				smp/ tahun			
	MP	KB	SM	Q TOTAL	MP	KB	SM	Q TOTAL
2017	381	204	315	900	1264228	676910	1045228	2986366
2018	388	208	335	931	1287455	690182	1111591	3089228
2019	395	212	356	963	1310682	703455	1181273	3195410
2020	402	216	378	996	1333910	716728	1254273	3304911
2021	411	220	402	1033	1363773	730000	1333910	3427683
2022	420	223	427	1070	1393637	739955	1416864	3550456
2023	429	228	453	1110	1423500	756546	1503137	3683183
2024	438	232	481	1151	1453364	769819	1596046	3819229
2025	447	235	511	1193	1483228	779773	1695591	3958592
2026	456	239	544	1239	1513091	793046	1805091	4111228
2027	465	243	578	1286	1542955	806319	1917910	4267184
2028	474	247	613	1334	1572819	819591	2034046	4426456
2029	483	251	651	1385	1602682	832864	2160137	4595683
2030	492	256	693	1441	1632546	849455	2299500	4781501
2031	501	262	736	1499	1662410	869364	2442182	4973956
2032	510	266	781	1557	1692273	882637	2591500	5166410
2033	519	272	829	1620	1722137	902546	2750773	5375456
2034	529	278	881	1688	1755319	922455	2923319	5601093
2035	539	282	936	1757	1788500	935728	3105819	5830047
2036	549	287	994	1830	1821682	952319	3298273	6072274
2037	559	292	1056	1907	1854864	968910	3504000	6327774
2038	569	298	1121	1988	1888046	988819	3719682	6596547
2039	579	303	1191	2073	1921228	1005410	3951955	6878593
2040	589	308	1264	2161	1954410	1022000	4194182	7170592
2041	599	314	1343	2256	1987591	1041910	4456319	7485820
2042	611	318	1427	2356	2027410	1055182	4735046	7817638
2043	623	324	1515	2462	2067228	1075091	5027046	8169365
2044	635	331	1610	2576	2107046	1098319	5342273	8547638
2045	647	337	1709	2693	2146864	1118228	5670773	8935865
2046	659	343	1816	2818	2186682	1138137	6025819	9350638
2047	671	349	1928	2948	2226500	1158046	6397455	9782001
2048	683	357	2048	3088	2266319	1184591	6795637	10246547

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 4.23. Hasil *Forecast* Tahunan Arah Selatan (Jl. Kapasari) *With Project*

EKSISTING WITH PROJECT								
Tahun	SELATAN							
	smp/jam				smp/ tahun			
	MP	KB	SM	Q TOTAL	MP	KB	SM	Q TOTAL
2017	477	208	273	958	1582773	690182	905864	3178819
2018	486	212	291	989	1612637	703455	965591	3281683
2019	495	216	308	1019	1642500	716728	1022000	3381228
2020	504	220	328	1052	1672364	730000	1088364	3490728
2021	514	224	349	1087	1705546	743273	1158046	3606865
2022	524	228	371	1123	1738728	756546	1231046	3726320
2023	534	231	394	1159	1771910	766500	1307364	3845774
2024	544	235	418	1197	1805091	779773	1387000	3971864
2025	554	239	444	1237	1838273	793046	1473273	4104592
2026	564	243	471	1278	1871455	806319	1562864	4240638
2027	574	247	500	1321	1904637	819591	1659091	4383319
2028	585	251	532	1368	1941137	832864	1765273	4539274
2029	596	255	565	1416	1977637	846137	1874773	4698547
2030	607	259	601	1467	2014137	859410	1994228	4867775
2031	618	263	637	1518	2050637	872682	2113682	5037001
2032	629	268	677	1574	2087137	889273	2246410	5222820
2033	640	273	720	1633	2123637	905864	2389091	5418592
2034	651	278	764	1693	2160137	922455	2535091	5617683
2035	663	283	812	1758	2199955	939046	2694364	5833365
2036	675	289	863	1827	2239773	958955	2863591	6062319
2037	688	294	916	1898	2282910	975546	3039455	6297911
2038	701	299	973	1973	2326046	992137	3228591	6546774
2039	714	304	1034	2052	2369182	1008728	3431000	6808910
2040	727	310	1098	2135	2412319	1028637	3643364	7084320
2041	740	316	1165	2221	2455455	1048546	3865682	7369683
2042	753	323	1238	2314	2498591	1071773	4107910	7678274
2043	766	329	1315	2410	2541728	1091682	4363410	7996820
2044	780	335	1397	2512	2588182	1111591	4635500	8335273
2045	794	342	1483	2619	2634637	1134819	4920864	8690320
2046	808	349	1575	2732	2681091	1158046	5226137	9065274
2047	822	355	1673	2850	2727546	1177955	5551319	9456820
2048	836	361	1778	2975	2774000	1197864	5899728	9871592

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

4.4 Perhitungan Kinerja Jalan *Without Project*

4.4.1. Perhitungan Kapasitas Jalan (C)

Perhitungan Kapasitas jalan dimulai dengan mencari arus jenuh terlebih dahulu kemudian rasio hijau serta waktu hijau per

fase. Arus Jenuh (J) merupakan hasil perkalian antara arus jenuh dasar dengan faktor- faktor koreksi untuk menyesuaikan antara kondisi eksisting dengan kondisi ideal. Faktor- faktor yang mempengaruhi perhitungan arus jenuh antara lain hambatan samping, ukuran kota, kelandaian, parkir, arus belok kanan serta belok kiri. Berikut ini merupakan contoh perhitungan arus jenuh pada Simpang Kapasan dari arah Timur (Jalan Kenjeran):

$$J_0 = 600 \times \text{Lebar efektif}$$

$$= 600 \times 7$$

$$= 4200$$

$$J = J_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BKl} \times F_{BKk}$$

$$= 4200 \times 1.05 \times 0.937 \times 1 \times 1 \times 1.010 \times 0.95$$

$$= 4215,57007 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Waktu Siklus} = 182 \text{ detik}$$

$$\text{Arus Kendaraan (Q)} = 879 \text{ smp/ jam (tidak termasuk belok kiri jalan terus)}$$

$$\text{Waktu Hijau per Fase (W}_H) = 45 \text{ detik}$$

$$\text{Rasio Arus Kendaraan (R}_{QS}) = Q/J$$

$$= 879 / 4215,57007$$

$$= 0,2085127$$

$$\text{Kapasitas (C)} = J \times \frac{W_H}{s}$$

$$= 4215,57007 \times \frac{45}{182}$$

$$= 1042,31 \text{ smp/jam}$$

Perhitungan tersebut dipergunakan untuk arah lainnya, sehingga mendapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.24. Hasil Perhitungan Kapasitas Keempat Arah (*Without Project*)

Tahun ke	Kapasitas (C) (smp/jam)			
	Utara	Selatan	Timur	Barat
0	370	371	515	515
0	370	371	516	515
1	370	371	516	515
2	370	371	516	515
3	371	371	516	515
4	371	371	516	515
5	371	371	516	515
6	371	372	516	515
7	371	372	516	516
8	371	372	516	516
9	371	372	516	516
10	371	372	516	516
11	372	372	516	516
12	372	372	516	516
13	372	372	516	516
14	372	372	516	516
15	372	372	517	516
16	372	372	517	516
17	372	373	517	516
18	372	373	517	516
19	372	373	517	516
20	372	373	517	517
21	373	373	517	517
22	373	373	517	517
23	373	373	517	517
24	373	373	517	517
25	373	373	517	517
26	373	373	517	517
27	373	373	517	517
28	373	373	517	517
29	373	373	517	517
30	373	373	517	517

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

4.4.2. Perhitungan Derajat Kejenuhan (Dj)

Perhitungan derajat kejenuhan dipergunakan untuk mengetahui perilaku lalu lintas di suatu simpang maupun ruas jalan. Derajat kejenuhan akan mempengaruhi faktor koreksi lalu lintas (kl) untuk perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) yaitu pada perhitungan bahan bakar. Derajat kejenuhan dapat dihitung menggunakan rumus :

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

Dimana,

Dj = Derajat kejenuhan

Q = Arus total lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas jalan (smp/jam)

Berikut ini merupakan contoh perhitungan derajat kejenuhan dari arah Timur (Jalan kenjeran)

$$\begin{aligned} Dj &= \frac{Q}{C} \\ &= \frac{608}{515,42} \\ &= 1,18 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan derajat kejenuhan keempat arah dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.25. Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan Keempat Arah
(*Without Project*)

Tahun ke-	Derajat Kejenuhan (Dj)			
	Utara	Selatan	Timur	Barat
0	0.67	0.73	1.18	1.22
0	0.69	0.75	1.22	1.25
1	0.71	0.77	1.26	1.30
2	0.73	0.79	1.30	1.34
3	0.76	0.81	1.35	1.39
4	0.79	0.84	1.40	1.44
5	0.82	0.86	1.45	1.49
6	0.85	0.88	1.50	1.54
7	0.88	0.91	1.55	1.60
8	0.91	0.94	1.61	1.66
9	0.94	0.96	1.68	1.72
10	0.97	0.99	1.74	1.79
11	1.01	1.03	1.81	1.86
12	1.05	1.06	1.89	1.93
13	1.09	1.09	1.96	2.01
14	1.13	1.13	2.04	2.09
15	1.17	1.17	2.13	2.18
16	1.21	1.21	2.22	2.26
17	1.26	1.25	2.31	2.36
18	1.31	1.29	2.41	2.46
19	1.35	1.33	2.51	2.56
20	1.41	1.37	2.62	2.67
21	1.46	1.42	2.74	2.79
22	1.52	1.47	2.86	2.91
23	1.58	1.52	2.98	3.04
24	1.65	1.58	3.12	3.17
25	1.72	1.63	3.26	3.31
26	1.79	1.69	3.41	3.46
27	1.87	1.76	3.57	3.62
28	1.95	1.82	3.74	3.79
29	2.03	1.89	3.91	3.97
30	2.12	1.97	4.10	4.15

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

4.4.3. Perhitungan Panjang Antrian (PA)

Jumlah rata-rata antrian kendaraan (smp) pada awal isyarat lampu hijau (Nq) dihitung sebagai jumlah kendaraan terhenti yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (Nq1) ditambah jumlah kendaraan yang datang dan terhenti dalam antrian selama fase merah (Nq2).

$$\begin{aligned} \text{Rasio Hijau} &= \frac{Hi}{s} \\ &= \frac{45}{182} \\ &= 0,247 \end{aligned}$$

Jika $Dj > 0,5$ maka $Nq1$:

$$\bullet \quad Nq1 = 0,25 \times s \times \left\{ (Dj - 1)^2 + \sqrt{(Dj - 1)^2 + \frac{8 \times (Dj - 0,5)}{s}} \right\}$$

$$\begin{aligned} Nq1 &= 0,25 \times 182 \times \left\{ (1,18 - 1)^2 + \sqrt{(1,18 - 1)^2 + \frac{8 \times (1,18 - 0,5)}{182}} \right\} \\ &= 12,8 \text{ smp} \end{aligned}$$

Jika $Dj \leq 0,5$ maka $Nq1$: 0

$$\bullet \quad Nq2 = s \times \frac{(1 - RH)}{(1 - RH \times Dj)} \times \frac{Q}{3600}$$

$$\begin{aligned} Nq2 &= 182 \times \frac{(1 - 0,247)}{(1 - 0,247 \times 12,8)} \times \frac{608}{3600} \\ &= 32,7 \text{ smp} \end{aligned}$$

$$\bullet \quad Nq = Nq1 + Nq2$$

$$\begin{aligned} &= 12,8 + 32,7 \\ &= 45,5 \text{ smp} \end{aligned}$$

- $Nq \text{ max} = 63 \text{ smp}$
- $P_A = Nq \text{ max} \times \frac{20}{Le}$
 $= 63 \times \frac{20}{6}$
 $= 359,24 \text{ meter}$

Perhitungan panjang antrian dari keempat arah dapat dilihat pada tabel 4.26.

Tabel 4.26. Hasil Perhitungan Panjang Antrian Keempat Arah
(Without Project)

Antrian (P _A) (meter)			
Utara	Selatan	Timur	Barat
301.43	277.61	359.24	385.12
290.95	269.72	387.12	414.75
282.19	262.43	419.92	450.93
273.98	255.78	454.79	489.27
264.53	249.14	493.33	531.50
256.05	243.48	537.58	579.75
247.99	238.93	586.15	628.58
241.43	235.96	639.33	686.12
236.61	233.87	699.55	748.89
233.75	233.86	767.53	817.29
233.86	236.23	844.03	896.65
237.89	242.42	927.41	983.05
246.25	252.27	1020.87	1082.57
259.86	266.65	1125.48	1193.89
278.97	282.84	1239.45	1315.20
301.84	304.62	1366.80	1450.73
327.72	328.96	1512.53	1602.21
360.07	355.48	1679.21	1771.66
395.19	386.00	1866.03	1965.66
435.11	420.75	2075.95	2183.82
477.63	457.61	2317.33	2435.03
530.39	496.48	2586.10	2720.68
583.69	545.16	2910.04	3066.19
642.83	593.75	3291.81	3469.10
714.34	644.71	3742.03	3955.68
793.28	707.15	4321.23	4579.95
876.76	772.78	5053.99	5383.84
979.35	844.98	6084.61	6529.67
1084.30	927.78	7714.57	8455.26
1203.29	1022.27	8693.57	9563.88
1337.79	1117.86	9702.79	10836.42
1489.45	1230.53	10634.55	11569.40

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

4.4.4. Perhitungan Tundaan (T)

Tundaan pada perhitungan simpang APILL terjadi dikarenakan oleh dua hal yaitu tundaan lalu lintas serta tundaan geometrik jalan. Perhitungan tundaan ini nantinya akan berpengaruh pada perhitungan *Travel Time* dimana lama *Travel Time* akan ditambah dengan lamanya tundaan pada masing-masing lengan simpang. Contoh perhitungan berikut merupakan perhitungan tundaan dari arah Timur (Jalan Kenjeran).

- $R_{KH} = 0,9 \times \frac{Nq}{q \times s} \times 3600$
 $= 0,9 \times \frac{45,5}{608 \times 140} \times 3600$
 $= 1,33$

- Tundaan Lalu Lintas (T_L)

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

$$= 140 \times \frac{0,5 \times (1 - 0,247)^2}{(1 - 0,247 \times 0,18)} + \frac{12,8 \times 3600}{515,42}$$

$$= 162,26 \text{ detik/smp}$$

- Tundaan Geometri (T_G)

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

$$= (1 - 1,33) \times 809,55 \times 6 \times (1,33 \times 4)$$

$$= 3,8 \text{ detik/smp}$$

- $T_i = T_L + T_G$

$$= 162,26 + 3,8$$

$$= 166,03 \text{ detik/smp}$$

Hasil tundaan pada arah Barat, Utara dan Selatan dilakukan dengan cara yang sama sehingga menghasilkan tundaan seperti pada tabel 4.27

Tabel 4.27. Hasil Perhitungan Tundaan Keempat Arah (*Without Project*)

Tahun ke-	Tundaan Rata- rata (T) (detik/smp)			
	Utara	Selatan	Timur	Barat
0	270.03	232.76	166.03	181.24
0	254.26	220.22	182.12	198.71
1	240.78	208.27	201.47	220.41
2	227.82	196.95	222.39	243.71
3	212.41	185.05	245.80	269.63
4	197.99	174.15	272.95	299.48
5	183.42	164.41	302.98	329.87
6	166.03	156.87	336.04	365.82
7	159.26	149.17	373.64	405.15
8	149.62	143.69	416.19	448.07
9	143.17	140.73	464.14	497.88
10	140.35	140.78	516.38	552.03
11	142.14	144.70	574.84	614.23
12	148.98	152.89	640.03	683.49
13	161.07	163.49	710.69	758.46
14	177.06	178.83	789.06	789.06
15	196.10	196.76	877.88	933.28
16	220.69	216.85	978.20	1034.52
17	247.97	240.43	1088.81	1148.37
18	279.46	267.69	1210.56	1273.55
19	313.39	296.91	1347.0	1413.7
20	355.91	327.98	1494.09	1567.56
21	399.16	367.20	1664.25	1745.37
22	447.40	406.56	1854.4	1940.86
23	506.07	447.99	2063.65	2159.66
24	571.03	498.98	2309.18	2413.06
25	639.88	552.70	2583.26	2697.17
26	724.66	611.89	2907.51	3031.87
27	811.29	679.82	3307.34	3459.63
28	909.41	757.38	3840.09	4081.44
29	1020.00	835.55	4204.82	4467.59
30	1144.15	927.52	4403.56	4958.80

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

4.5 Perhitungan Kinerja Jalan *With Project*

4.5.1 Perhitungan Kapasitas Jalan (C)

Perhitungan kapasitas *With Project* dilakukan menggunakan cara yang sama, namun perhitungan kapasitas, derajat kejenuhan serta tundaan dari arah utara dan selatan tidak mengalami perubahan sebab *underpass* yang dibangun adalah dari arah barat ke timur dan sebaliknya, sehingga tidak adanya perpindahan kendaraan ke *underpass* kecuali dilakukannya rekayasa lalu lintas pada arah utara dan selatan. Pada tugas akhir ini, penulis membatasi masalah yaitu tidak melakukan rekayasa lalu lintas pada kedua arah tersebut.

Berikut ini merupakan contoh perhitungan arus jenuh pada Simpang Kapasas dari arah Timur (Jalan kenjeran) pada tahun 2018 setelah beroperasinya *underpass*:

$$\begin{aligned} J_0 &= 600 \times \text{Lebar efektif} \\ &= 600 \times 4,5 \\ &= 2700 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} J &= J_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\ &= 2700 \times 1,05 \times 0,943 \times 1 \times 1 \times 1,00 \times 1,12 \\ &= 2991,466804 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\text{Waktu Siklus} = 92 \text{ detik}$$

$$\text{Arus Kendaraan (Q)} = 608 \text{ smp/ jam (tidak termasuk belok kirijalan terus)}$$

$$\text{Waktu Hijau per Fase (W}_H) = 45 \text{ detik}$$

$$\begin{aligned} \text{Rasio Arus Kendaraan (R}_{QS}) &= Q/J \\ &= 271 / 2991,466804 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 0,09059 \\ \text{Kapasitas (C)} &= J \times \frac{WH}{s} \\ &= 2991,466804 \times \frac{45}{92} \\ &= 1463,22 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Perhitungan kapasitas keempat arah dapat dilihat pada tabel 4.28

Tabel 4.28. Hasil Perhitungan Kapasitas Keempat Arah (*With Project*)

Tahun ke-	Kapasitas (C) (smp/jam)			
	Utara	Selatan	Timur	Barat
0	370	371	1463	1444
0	370	371	1464	1445
1	370	371	1465	1446
2	370	371	1466	1446
3	732	371	1466	1446
4	371	371	1467	1447
5	371	371	1468	1448
6	371	372	1468	1449
7	371	372	1469	1449
8	371	372	1470	1451
9	371	372	1470	1460
10	371	372	1471	1451
11	372	372	1471	1452
12	372	372	1472	1452
13	372	372	1472	1453
14	372	372	1472	1453
15	372	372	1472	1454
16	372	372	1472	1454
17	372	373	1473	1454
18	372	373	1473	1455
19	372	373	1473	1455
20	372	373	1473	1455
21	373	373	1474	1455
22	373	373	1474	1455
23	373	373	1474	1455
24	373	373	1475	1455
25	373	373	1475	1456
26	373	373	1475	1456
27	373	373	1476	1456
28	373	373	1476	1457
29	373	373	1477	1457
30	373	373	1477	1457

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

4.5.2 Perhitungan Derajat Kejenuhan (Dj)

Derajat kejenuhan akan mempengaruhi faktor koreksi lalu lintas (kl) untuk perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) yaitu pada perhitungan bahan bakar. Derajat kejenuhan dapat dihitung menggunakan rumus :

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

Dimana,

Dj = Derajat kejenuhan

Q = Arus total lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas jalan (smp/jam)

Berikut ini merupakan contoh perhitungan derajat kejenuhan pada dari arah Timur (*Ringroad*)

$$\begin{aligned} Dj &= \frac{Q}{C} \\ &= \frac{271}{1463,22} \\ &= 0,19 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan derajat kejenuhan keempat arah dapat dilihat dibawah ini :

Tabel 4.29. Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan Keempat Arah
(*With Project*)

Tahun ke-	Derajat Kejenuhan (Dj)			
	Utara	Selatan	Timur	Barat
0	0.67	0.73	0.19	0.16
0	0.69	0.75	0.19	0.16
1	0.71	0.77	0.20	0.17
2	0.73	0.79	0.20	0.17
3	0.76	0.81	0.21	0.18
4	0.79	0.84	0.22	0.19
5	0.82	0.86	0.23	0.19
6	0.85	0.88	0.23	0.20
7	0.88	0.91	0.24	0.20
8	0.91	0.94	0.25	0.21
9	0.94	0.96	0.26	0.22
10	0.97	0.99	0.27	0.23
11	1.01	1.03	0.28	0.24
12	1.05	1.06	0.29	0.24
13	1.09	1.09	0.30	0.25
14	1.13	1.13	0.31	0.26
15	1.17	1.17	0.32	0.27
16	1.21	1.21	0.33	0.28
17	1.26	1.25	0.34	0.29
18	1.31	1.29	0.36	0.30
19	1.35	1.33	0.37	0.31
20	1.41	1.37	0.38	0.32
21	1.46	1.42	0.40	0.33
22	1.52	1.47	0.42	0.35
23	1.58	1.52	0.43	0.36
24	1.65	1.58	0.45	0.37
25	1.72	1.63	0.47	0.39
26	1.79	1.69	0.49	0.40
27	1.87	1.76	0.51	0.42
28	1.95	1.82	0.53	0.44
29	2.03	1.89	0.56	0.46
30	2.12	1.97	0.58	0.48

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

4.5.3 Perhitungan Panjang Antrian (PA)

Jumlah rata-rata antrian kendaraan (smp) pada awal isyarat lampu hijau (Nq) dihitung sebagai jumlah kendaraan terhenti yang tersisa dari fase hijau sebelumnya ($Nq1$) ditambah jumlah kendaraan yang datang dan terhenti dalam antrian selama fase merah ($Nq2$).

$$\begin{aligned} \text{Rasio Hijau (R}_H) &= \frac{Hi}{s} \\ &= \frac{45}{182} \\ &= 0,2473 \end{aligned}$$

Jika $Dj > 0,5$ maka $Nq1$:

$$\begin{aligned} \bullet \quad Nq1 &= 0,25 \times s \times \left\{ (Dj - 1)^2 + \right. \\ &\quad \left. \sqrt{(Dj - 1)^2 + \frac{8 \times (Dj - 0,5)}{s}} \right\} \end{aligned}$$

Jika $Dj \leq 0,5$ maka $Nq1$: 0

$$\begin{aligned} \bullet \quad Nq1 &= 33,6 \\ \bullet \quad Nq2 &= s \times \frac{(1 - RH)}{(1 - RH \times Dj)} \times \frac{Q}{3600} \\ Nq2 &= 92 \times \frac{(1 - 0,48913)}{(1 - 0,48913 \times 0,19)} \times \frac{271}{3600} \\ &= 3,9 \text{ smp} \\ \bullet \quad Nq &= Nq1 + Nq2 \\ &= 33,6 + 3,9 \\ &= 37,5 \text{ smp} \\ \bullet \quad Nq \text{ max} &= 52,4 \text{ smp} \end{aligned}$$

- $P_A = Nq_{max} \times \frac{20}{Le}$
 $= 52 \times \frac{20}{4,5} \times 2$
 $= 116,34 \text{ meter}$

Perhitungan panjang antrian dari keempat arah dapat dilihat pada tabel 4.30.

Tabel 4.30. Hasil Perhitungan Panjang Antrian dari Keempat Arah (*With Project*)

Tahun ke-	Antrian (P_A) (meter)			
	Utara	Selatan	Timur	Barat
0	301.43	277.61	116.34	119.00
0	290.95	269.72	115.70	118.53
1	282.19	262.43	115.00	117.86
2	273.98	255.78	114.31	117.33
3	264.53	249.14	113.63	116.80
4	256.05	243.48	112.89	116.15
5	247.99	238.93	112.17	115.50
6	241.43	235.96	111.45	114.78
7	236.61	233.87	110.62	114.15
8	233.75	233.86	109.87	113.39
9	233.86	236.23	109.07	112.84
10	237.89	242.42	108.29	111.89
11	246.25	252.27	107.46	111.09
12	259.86	266.65	106.60	110.37
13	278.97	282.84	105.76	109.54
14	301.84	304.62	104.88	108.72
15	327.72	328.96	103.99	107.86
16	360.07	355.48	103.12	107.08
17	395.19	386.00	102.20	106.21
18	435.11	420.75	101.31	105.30
19	477.63	457.61	100.46	104.41
20	530.39	496.48	99.57	103.55
21	583.69	545.16	98.63	102.62
22	642.83	593.75	97.78	101.73
23	714.34	644.71	96.93	100.82
24	793.28	707.15	96.07	99.87
25	876.76	772.78	95.34	98.97
26	979.35	844.98	94.64	98.05
27	1084.30	927.78	94.03	97.16
28	1203.29	1022.27	93.51	96.27
29	1337.79	1117.86	93.11	95.43
30	1489.45	1230.53	92.90	94.66

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

4.5.4 Perhitungan Tundaan (T)

Tundaan pada perhitungan simpang APILL terjadi dikarenakan oleh dua hal yaitu tundaan lalu lintas serta tundaan geometrik jalan. Perhitungan tundaan ini nantinya akan berpengaruh pada perhitungan *Travel Time* dimana lama *Travel Time* akan ditambah dengan lamanya tundaan pada masing-masing lengan simpang.

Contoh perhitungan berikut merupakan perhitungan tundaan dari arah Timur (Jalan kenjeran) setelah beroperasinya *underpass*

- $R_{KH} = 0,9 \times \frac{Nq}{q \times s} \times 3600$
 $= 0,9 \times \frac{37,5}{271 \times 92} \times 3600$
 $= 4,87$

- Tundaan Lalu Lintas (T_L)
 $T_L = s \times \frac{0,5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{Nq \times 3600}{C}$
 $= 92 \times \frac{0,5 \times (1 - 0,48973)^2}{(1 - 0,48973 \times 0,19)} + \frac{33,6 \times 3600}{1463,22}$
 $= 95,9 \text{ detik/smp}$

- Tundaan Geometri (T_G)
 $T_G = (1 - R_{KH}) \times N_{KH} \times 6 \times (R_{KH} \times 4)$
 $= (1 - 4,87) \times 1,49 \times 6 \times (4,87 \times 4)$
 $= -15,2 \text{ detik/smp}$

- $T_i = T_L + T_G$
 $= 95,8 + (-13,1)$
 $= 80,7 \text{ detik/smp}$

Hasil tundaan pada arah Barat, Utara dan Selatan dilakukan dengan cara yang sama sehingga menghasilkan tundaan seperti pada tabel 4.31

Tabel 4.31. Hasil Perhitungan Tundaan pada Keempat Arah (*With Project*)

Tahun ke-	Tundaan Rata- rata (T) (detik/smp)			
	Utara	Selatan	Timur	Barat
0	270.03	232.76	80.71	80.54
0	254.26	220.22	81.88	82.24
1	240.78	208.27	82.83	83.74
2	227.82	196.95	83.56	84.97
3	212.41	185.05	79.00	79.39
4	197.99	174.15	84.49	86.90
5	183.42	164.41	84.67	87.51
6	166.03	156.87	84.72	87.91
7	159.26	149.17	84.49	88.15
8	149.62	143.69	84.21	88.14
9	143.17	140.73	83.77	87.71
10	140.35	140.78	83.22	87.73
11	142.14	144.70	82.53	87.29
12	148.98	152.89	81.68	86.81
13	161.07	163.49	80.80	86.12
14	177.06	178.83	79.80	85.37
15	196.10	196.76	78.69	84.48
16	220.69	216.85	77.56	83.64
17	247.97	240.43	76.26	82.61
18	279.46	267.69	74.96	81.48
19	313.39	296.91	73.65	80.35
20	355.91	327.98	72.20	79.18
21	399.16	367.20	70.55	77.87
22	447.40	406.56	68.98	76.54
23	506.07	447.99	67.30	75.15
24	571.03	498.98	65.45	73.61
25	639.88	552.70	63.70	72.08
26	724.66	611.89	61.86	70.43
27	811.29	679.82	59.95	68.73
28	909.41	757.38	57.98	66.93
29	1020.00	835.55	55.91	65.11
30	1144.15	927.52	53.96	63.35

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB V

ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI

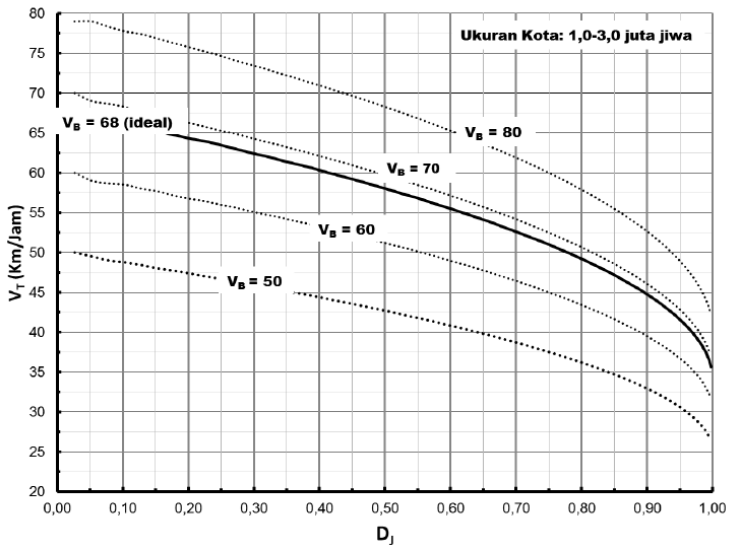
Dalam perencanaan pembangunan *underpass* pada Simpang Kapasan perlu dilakukannya analisis kelayakan untuk mengetahui apakah pembangunan *underpass* ini dianggap layak atau tidak untuk dibangun dari segi ekonomi. Parameter yang digunakan untuk mengukur kelayakan proyek tersebut adalah perbandingan antara biaya yang dikeluarkan untuk pembangunan dengan keuntungan yang akan terjadi setelah *underpass* dibangun, ditinjau dari segi ekonomi jalan raya.

5.1. Analisis Kelayakan Ekonomi

Perhitungan kelayakan dari segi ekonomi dibutuhkan untuk menyatakan apakah suatu proyek layak untuk dibangun atau tidak. Analisis kelayakan ekonomi dapat dilihat dari penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) serta penghematan nilai waktu yang terjadi. Dalam mengukur suatu kelayakan ekonomi, beberapa variable yang dibutuhkan adalah penghematan BOK diantaranya adalah *saving time value*, biaya investasi dan biaya perawatan tiap tahunnya, serta inflasi yang terjadi. Dari hasil perhitungan akan didapatkan seberapa besar keuntungan serta kerugiannya selama umur rencana yaitu 30 tahun. Kemudian dilakukan perhitungan BCR (*Benefit Cost Ratio*) dan NPV (*Net Present Value*)

5.1.1. Kecepatan

Biaya operasional kendaraan (BOK) dihitung berdasarkan kecepatan tiap golongan serta komponen-komponen BOK. Komponen yang dibutuhkan dalam menentukan kecepatan yaitu derajat kejenuhan (DJ) serta kecepatan arus bebas. Kecepatan yang digunakan yaitu berdasarkan pembacaan grafik. Grafik yang digunakan adalah grafik pada gambar 5.1



Gambar 5.1. Grafik Kecepatan

Berikut adalah tabel kecepatan untuk masing- masing golongan

Tabel 5.1. Kecepatan Kendaraan dari Arah Timur *Without Project*

TIMUR				
Tahun	DJ	Golongan I	Golongan IIA	Golongan IIB
2017	1.18	33	25	25
2018	1.22	33	25	25
2019	1.26	33	25	25
2020	1.30	33	25	25
2021	1.35	33	25	25
2022	1.40	33	25	25
2023	1.45	33	25	25
2024	1.50	33	25	25
2025	1.55	33	25	25
2026	1.61	33	25	25
2027	1.68	33	25	25
2028	1.74	33	25	25
2029	1.81	33	25	25
2030	1.89	33	25	25
2031	1.96	33	25	25
2032	2.04	33	25	25
2033	2.13	33	25	25
2034	2.22	33	25	25
2035	2.31	33	25	25
2036	2.41	33	25	25
2037	2.51	33	25	25
2038	2.62	33	25	25
2039	2.74	33	25	25
2040	2.86	33	25	25
2041	2.98	33	25	25
2042	3.12	33	25	25
2043	3.26	33	25	25
2044	3.41	33	25	25
2045	3.57	33	25	25
2046	3.74	33	25	25
2047	3.91	33	25	25
2048	4.10	33	25	25

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.2. Kecepatan Kendaraan dari Arah Barat *Without Project*

BARAT				
Tahun	DJ	Golongan I	Golongan IIA	Golongan IIB
2017	1.22	33	25	25
2018	1.25	33	25	25
2019	1.30	33	25	25
2020	1.34	33	25	25
2021	1.39	33	25	25
2022	1.44	33	25	25
2023	1.49	33	25	25
2024	1.54	33	25	25
2025	1.60	33	25	25
2026	1.66	33	25	25
2027	1.72	33	25	25
2028	1.79	33	25	25
2029	1.86	33	25	25
2030	1.93	33	25	25
2031	2.01	33	25	25
2032	2.09	33	25	25
2033	2.18	33	25	25
2034	2.26	33	25	25
2035	2.36	33	25	25
2036	2.46	33	25	25
2037	2.56	33	25	25
2038	2.67	33	25	25
2039	2.79	33	25	25
2040	2.91	33	25	25
2041	3.04	33	25	25
2042	3.17	33	25	25
2043	3.31	33	25	25
2044	3.46	33	25	25
2045	3.62	33	25	25
2046	3.79	33	25	25
2047	3.97	33	25	25
2048	4.15	33	25	25

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.3. Kecepatan Kendaraan dari Arah Timur *With Project* dengan Pelebaran

TIMUR				
Tahun	DJ	Golongan I	Golongan IIA	Golongan IIB
2017	0.19	57	48	48
2018	0.19	57	48	48
2019	0.20	56	47	47
2020	0.20	56	47	47
2021	0.21	55	46	46
2022	0.22	55	46	46
2023	0.23	54	45	45
2024	0.23	54	45	45
2025	0.24	53	44	44
2026	0.25	53	44	44
2027	0.26	52	43	43
2028	0.27	52	43	43
2029	0.28	51	42	42
2030	0.29	51	42	42
2031	0.30	50	41	41
2032	0.31	50	41	41
2033	0.32	49	40	40
2034	0.33	49	40	40
2035	0.34	48	39	39
2036	0.36	48	39	39
2037	0.37	47	38	38
2038	0.38	47	38	38
2039	0.40	46	37	37
2040	0.42	46	37	37
2041	0.43	45	36	36
2042	0.45	45	36	36
2043	0.47	44	35	35
2044	0.49	44	35	35
2045	0.51	43	34	34
2046	0.53	43	34	34
2047	0.56	42	33	33
2048	0.58	42	33	33

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.4. Kecepatan Kendaraan dari Arah Barat *With Project* dengan Pelebaran

BARAT				
Tahun	DJ	Golongan I	Golongan IIA	Golongan IIB
2017	0.16	59	50	50
2018	0.16	59	50	50
2019	0.17	58	49	49
2020	0.17	58	49	49
2021	0.18	57	48	48
2022	0.19	57	48	48
2023	0.19	57	48	48
2024	0.20	56	47	47
2025	0.20	56	47	47
2026	0.21	55	46	46
2027	0.22	55	46	46
2028	0.23	54	45	45
2029	0.24	54	45	45
2030	0.24	53	44	44
2031	0.25	53	44	44
2032	0.26	52	43	43
2033	0.27	52	43	43
2034	0.28	51	42	42
2035	0.29	51	42	42
2036	0.30	50	41	41
2037	0.31	50	41	41
2038	0.32	49	40	40
2039	0.33	49	40	40
2040	0.35	48	39	39
2041	0.36	48	39	39
2042	0.37	47	38	38
2043	0.39	47	38	38
2044	0.40	46	37	37
2045	0.42	46	37	37
2046	0.44	45	36	36
2047	0.46	45	36	36
2048	0.48	44	35	35

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

5.1.2. Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

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

- a. Golongan I

Toyota Rush Type TRD	
1.5 A/T	:Rp 252.250.000
Bahan Bakar Bensin	:Rp 7.800/ liter
Oli Mesin	:Rp 135.000/ botol
Ban Bridgestone 185/65	:Rp 3.692.000/ buah
Biaya Mekanik	:Rp 15.000/ jam

- b. Golongan IIA

Isuzu Elf	: Rp 209.500.000
Bahan Bakar Solar	: Rp 5.150/ liter
Oli Total Quartz 9000SM	
5W40	: Rp 145.000/ botol
Ban GT Savero SUV	
275/70R16 6 buah	: Rp 7.603.200/ buah
Biaya Mekanik	: Rp 20.000/ jam

- c. Golongan IIB

Hino Ranger 500	: Rp 421.000.000
Bahan Bakar Solar	: Rp 5.150/ liter
Oli Multipurpose ATF	
Dextron C-4 1L	: Rp 95.000/ botol
Ban Yokohama Bluearth	
E51A 225	: Rp 11.392.000/ buah
Biaya Mekanik	: Rp20.000/ jam

Biaya operasional kendaraan dihitung setiap 1000km yang dihitung menggunakan rumus pada setiap komponen berdasarkan golongan dan kecepatan kendaraan. Berikut ini adalah contoh perhitungan BOK untuk jalan eksisting dari arah Timur.

❖ **Konsumsi Bahan Bakar**

Konsumsi BBM dasar dalam liter per 1000 km

$$\begin{aligned}\text{Gol I} &= 0,0284V^2 - 3,0644V + 141,68 \\ &= 0,0284 \times (33^2) - 3,0644 \times (33) + 141,68 \\ &= 71,482 \text{ liter/1000 km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol IIA} &= 2,26533 \times \text{Konsumsi BBM dasar Gol I} \\ &= 2,26533 \times 71,482 \\ &= 161,931 \text{ liter/1000 km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol IIB} &= 2,90805 \times \text{Konsumsi BBM dasar Gol I} \\ &= 2,90805 \times 71,482 \\ &= 207,874 \text{ liter/1000 km}\end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}\text{Gol I} &= 71,482 \times 7,800 \times 1,62 \\ &= \text{Rp } 903,252/1000 \text{ km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol IIA} &= 161,931 \times 5,150 \times 1,62 \\ &= \text{Rp } 1,350,992/1000 \text{ km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol IIB} &= 207,874 \times 5,150 \times 1,62 \\ &= \text{Rp } 1,734,296/1000 \text{ km}\end{aligned}$$

❖ **Konsumsi Pelumas (Oli Mesin)**

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

$$\begin{aligned}\text{Gol I} &= 0,0028 \times 1,5 \times 135.000 \\ &= \text{Rp } 567,000/1000 \text{ km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol IIA} &= 0,0057 \times 1,5 \times 145.000 \\ &= \text{Rp } 1,239,750/1000 \text{ km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol IIB} &= 0,0046 \times 1,5 \times 9.000 \\ &= \text{Rp } 655,500/1000 \text{ km}\end{aligned}$$

❖ Konsumsi Ban

Pemakaian Ban per 1000 km

$$\begin{aligned}\text{Gol I} = Y &= 0,0008848V - 0,0045333 \\ &= 0,0008848 \times (33) - 0,0045333 \\ &= 0,0247 / 1000 \text{ km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol IIA} = Y &= 0,0012356V - 0,006466 \\ &= 0,0012356 \times (25) - 0,006466 \\ &= 0,0244 / 1000 \text{ km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol IIB} = Y &= 0,0015553V - 0,005933 \\ &= 0,0015553 \times (25) - 0,005933 \\ &= 0,0329 / 1000 \text{ km}\end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}\text{Gol I} &= 0,0247 \times 3.692.000 \\ &= \text{Rp } 91,063 / 1000 \text{ km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol IIA} &= 0,0244 \times 7.603.200 \\ &= \text{Rp } 185,695 / 1000 \text{ km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol IIB} &= 0,0329 \times 1.392.000 \\ &= \text{Rp } 375,357 / 1000 \text{ km}\end{aligned}$$

❖ Pemeliharaan (Suku Cadang)

Pemakaian suku cadang per 1000 km (Y)

$$\begin{aligned}\text{Gol I} = Y &= 0,0000064V + 0,0005567 \\ &= 0,0000064 \times (33) + 0,0005567 \\ &= 0,00077\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol IIA} = Y &= 0,0000332V + 0,0020891 \\ &= 0,0000332 \times (25) + 0,0020891 \\ &= 0,00292\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol IIB} = Y &= 0,0000191V + 0,0015400 \\ &= 0,0000191 \times (25) + 0,0015400 \\ &= 0,00202\end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}\text{Gol I} &= 0,00077 \times 252.250.000 \\ &= \text{Rp } 193.702,78 / 1000 \text{ km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol IIA} &= 0,00292 \times 209.500.000 \\ &= \text{Rp } 611.551,45 / 1000 \text{ km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol IIB} &= 0,00202 \times 421.000.000 \\ &= \text{Rp } 849.367,50 / 1000 \text{ km}\end{aligned}$$

❖ Pemeliharaan (Mekanik)

$$\begin{aligned}\text{Gol I} = Y &= 0,00362V + 0,36267 \\ &= 0,00362 \times (33) + 0,36267 \\ &= 0,48213\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol IIA} = Y &= 0,02311V + 1,97733 \\ &= 0,02311 \times (25) + 1,97733 \\ &= 2,55508\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol IIB} = Y &= 0,01511V + 1,21200 \\ &= 1,77107 \times (25) + 1,212 \\ &= 1,58975\end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}\text{Gol I} &= 0,48213 \times 15.000 \\ &= \text{Rp } 7.231,95 / 1000 \text{ km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol IIA} &= 2,55508 \times 20.000 \\ &= \text{Rp } 51.101,60 / 1000 \text{ km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol IIB} &= 1,58975 \times 20.000 \\ &= \text{Rp } 31.795,00 / 1000 \text{ km}\end{aligned}$$

❖ Depresiasi

Depresiasi per 1000 km (Y)

$$\begin{aligned}\text{Gol I} = Y &= 1/(2,5v + 125) \\ &= 1/(2,5(33) + 125) \\ &= 0,0048\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol IIA} = Y &= 1/(9,0v + 450) \\ &= 1/(9,0(25) + 450) \\ &= 0,0015\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Gol IIB} = Y &= 1/(6,0v + 300) \\ &= 1/(6,0(25) + 300) \\ &= 0,00222\end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}\text{Gol I} &= 0,0048 \times 252.250.000 \times 0,5 \\ &= \text{Rp } 607.831,33\end{aligned}$$

$$\text{Gol IIA} = 0,0015 \times 209.500.000$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp } 155.185,19 \\
 \text{Gol IIB} &= 0,0022 \times 421.000.000 \\
 &= \text{Rp } 467.777,78
 \end{aligned}$$

❖ Bunga Modal

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

$$\begin{aligned}
 \text{Gol I} &= 0,22\% \times 250.000.000 \\
 &= \text{Rp } 554.950,00 /1000\text{km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Gol IIA} &= 0,22\% \times 209.500.000 \\
 &= \text{Rp } 460.900,00 /1000\text{km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Gol IIB} &= 0,22\% \times 421.000.000 \\
 &= \text{Rp } 926.200,00 /1000\text{km}
 \end{aligned}$$

❖ Asuransi

Asuransi per 1000 km (Y)

$$\begin{aligned}
 \text{Gol I =Y} &= 38/(500v) \\
 &= 38/(500 (33)) \\
 &= 0,00230
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Gol IIA=Y} &= 60/(2571,42857v) \\
 &= 60/(2571,42857(25)) \\
 &= 0,00093
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Gol IIB =Y} &= 61/(1714,28571v) \\
 &= 61/(1714,28571(25)) \\
 &= 0,00142
 \end{aligned}$$

Y' = Y * nilai kendaraan (Rp / 1000 km)

$$\begin{aligned}
 \text{Gol I} &= 0,00230 \times 252.000.000 \\
 &= \text{Rp } 580.939,39 /1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Gol IIA} &= 0,00093 \times 209.500.000 \\
 &= \text{Rp } 195.533,33 /1000\text{km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Golongan IIB} &= 0,00142 \times 421.000.000 \\
 &= \text{Rp } 599.233,33 /1000\text{km}
 \end{aligned}$$

Berikut merupakan contoh perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dari arah Timur (*Ringroad*) :
 Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dari arah Timur (*Without Project*) :

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

Golongan I :

$$= \text{Rp } 903,252 + \text{Rp } 567,000 + \text{Rp } 91,063 + \text{Rp } 193.702,78 + \text{Rp } 7.231,95 + \text{Rp } 607.831,33 + \text{Rp } 554.950,00 + \text{Rp } 580.939,39 \times 365 \times (0,635/1000) \times 5713$$

$$= \text{Rp } 660,892,875$$

Golongan IIA :

$$= \text{Rp } 1,350,992 + \text{Rp } 1,239,750 + \text{Rp } 185,695 + \text{Rp } 611.551,45 + \text{Rp } 51.101,60 + \text{Rp } 155.185,19 + \text{Rp } 460.900,00 + \text{Rp } 195.533,33 \times 365 \times (0,635/1000) \times 1918$$

$$= \text{Rp } 86,158,828$$

Golongan IIB :

$$= \text{Rp } 1,734,296 + \text{Rp } 655,500 + \text{Rp } 375,357 + \text{Rp } 849.367,50 + \text{Rp } 31.795,00 + \text{Rp } 467.777,78 + \text{Rp } 926.200,00 + \text{Rp } 599.233,33 \times 365 \times (0,635/1000) \times 4818$$

$$= \text{Rp } 637,220.306$$

Total BOK/ 1000km :

$$= \text{Rp } 1,384,272,008$$

Untuk perhitungan BOK jalan eksisting 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) sebagai berikut :

Tabel 5.5. Hasil Perhitungan BOK Dari Arah Timur *Without Project*

WITHOUT PROJECT								
TIMUR								
Tahun	Kecepatan (km/jam)			TOTAL BOK (Rp)			TOTAL BOK	
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B		
2017	33	25	25	Rp 660,892,875	Rp 86,158,828	Rp 637,220,306	Rp 1,384,272,008	
2018	33	25	25	Rp 673,615,447	Rp 87,716,016	Rp 644,378,268	Rp 1,405,709,731	
2019	33	25	25	Rp 686,342,468	Rp 89,274,311	Rp 652,732,855	Rp 1,428,349,635	
2020	33	25	25	Rp 699,065,041	Rp 90,831,500	Rp 662,277,045	Rp 1,452,173,585	
2021	33	25	25	Rp 711,792,146	Rp 92,389,938	Rp 670,631,708	Rp 1,474,813,793	
2022	33	25	25	Rp 724,514,719	Rp 93,947,009	Rp 678,982,605	Rp 1,497,444,333	
2023	33	25	25	Rp 738,398,446	Rp 95,116,206	Rp 687,337,348	Rp 1,520,851,999	
2024	33	25	25	Rp 752,277,553	Rp 96,673,394	Rp 696,881,537	Rp 1,545,832,484	
2025	33	25	25	Rp 766,161,369	Rp 98,231,769	Rp 705,236,362	Rp 1,569,629,500	
2026	33	25	25	Rp 780,040,825	Rp 99,788,957	Rp 714,780,552	Rp 1,594,610,334	
2027	33	25	25	Rp 793,924,734	Rp 101,347,477	Rp 724,328,395	Rp 1,619,600,605	
2028	33	25	25	Rp 807,803,841	Rp 102,904,665	Rp 732,679,291	Rp 1,643,387,797	
2029	33	25	25	Rp 821,687,845	Rp 104,463,096	Rp 742,227,581	Rp 1,668,378,522	
2030	33	25	25	Rp 835,566,951	Rp 106,020,285	Rp 751,771,411	Rp 1,693,358,648	
2031	33	25	25	Rp 850,607,936	Rp 107,578,863	Rp 761,319,792	Rp 1,719,506,591	
2032	33	25	25	Rp 865,643,577	Rp 109,136,052	Rp 772,056,555	Rp 1,746,836,184	
2033	33	25	25	Rp 881,841,197	Rp 110,305,276	Rp 781,605,029	Rp 1,773,751,502	
2034	33	25	25	Rp 898,033,372	Rp 111,862,464	Rp 792,341,793	Rp 1,802,237,629	
2035	33	25	25	Rp 914,231,096	Rp 113,421,106	Rp 801,890,362	Rp 1,829,542,564	
2036	33	25	25	Rp 930,423,271	Rp 114,978,177	Rp 812,627,486	Rp 1,858,028,933	
2037	33	25	25	Rp 946,621,102	Rp 116,536,851	Rp 823,368,729	Rp 1,886,526,682	
2038	33	25	25	Rp 962,813,277	Rp 118,094,040	Rp 832,912,919	Rp 1,913,820,235	
2039	33	25	25	Rp 980,167,752	Rp 119,652,631	Rp 844,847,199	Rp 1,944,667,582	
2040	33	25	25	Rp 997,516,810	Rp 121,209,819	Rp 855,584,322	Rp 1,974,310,952	
2041	33	25	25	Rp 1,014,871,400	Rp 123,157,831	Rp 866,326,134	Rp 2,004,355,365	
2042	33	25	25	Rp 1,033,376,643	Rp 125,104,287	Rp 878,256,192	Rp 2,036,737,122	
2043	33	25	25	Rp 1,051,887,885	Rp 127,052,335	Rp 888,997,755	Rp 2,067,937,975	
2044	33	25	25	Rp 1,070,393,477	Rp 129,388,059	Rp 900,927,812	Rp 2,100,709,348	
2045	33	25	25	Rp 1,088,904,840	Rp 131,336,145	Rp 911,669,849	Rp 2,131,910,835	
2046	33	25	25	Rp 1,107,410,432	Rp 133,282,602	Rp 923,599,547	Rp 2,164,292,580	
2047	33	25	25	Rp 1,127,078,455	Rp 135,230,727	Rp 935,534,636	Rp 2,197,843,818	
2048	33	25	25	Rp 1,146,740,581	Rp 137,177,183	Rp 947,464,693	Rp 2,231,382,457	

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.6. Hasil Perhitungan BOK Dari Arah Barat *Without Project*

WITHOUT PROJECT								
BARAT								
Tahun	Kecepatan (km/jam)			TOTAL BOK (Rp)			TOTAL BOK	
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B		
2017	33	25	25	Rp 649,463,172	Rp 81,523,801	Rp 634,943,863	Rp 1,365,930,836	
2018	33	25	25	Rp 661,029,211	Rp 82,691,604	Rp 643,295,119	Rp 1,387,015,934	
2019	33	25	25	Rp 673,751,783	Rp 84,248,792	Rp 651,646,015	Rp 1,409,646,591	
2020	33	25	25	Rp 686,474,356	Rp 85,805,981	Rp 659,996,911	Rp 1,432,277,248	
2021	33	25	25	Rp 699,196,929	Rp 87,363,052	Rp 668,348,167	Rp 1,454,908,148	
2022	33	25	25	Rp 711,919,501	Rp 88,920,240	Rp 677,891,997	Rp 1,478,731,739	
2023	33	25	25	Rp 725,798,608	Rp 90,088,161	Rp 686,242,894	Rp 1,502,129,663	
2024	33	25	25	Rp 739,677,715	Rp 91,645,232	Rp 694,594,149	Rp 1,525,917,096	
2025	33	25	25	Rp 753,556,822	Rp 93,202,420	Rp 704,137,979	Rp 1,550,897,222	
2026	33	25	25	Rp 767,436,278	Rp 94,759,609	Rp 712,488,876	Rp 1,574,684,762	
2027	33	25	25	Rp 781,315,384	Rp 96,316,797	Rp 722,033,065	Rp 1,599,665,247	
2028	33	25	25	Rp 795,194,491	Rp 97,873,868	Rp 731,576,895	Rp 1,624,645,254	
2029	33	25	25	Rp 810,230,132	Rp 99,431,056	Rp 741,121,085	Rp 1,650,782,273	
2030	33	25	25	Rp 825,266,122	Rp 100,988,245	Rp 750,664,915	Rp 1,676,919,281	
2031	33	25	25	Rp 840,301,763	Rp 102,545,316	Rp 760,209,104	Rp 1,703,056,183	
2032	33	25	25	Rp 855,337,404	Rp 104,102,504	Rp 769,752,935	Rp 1,729,192,843	
2033	33	25	25	Rp 870,373,394	Rp 105,270,425	Rp 779,296,765	Rp 1,754,940,583	
2034	33	25	25	Rp 885,409,035	Rp 106,827,496	Rp 790,033,888	Rp 1,782,270,418	
2035	33	25	25	Rp 900,445,024	Rp 108,384,684	Rp 799,578,078	Rp 1,808,407,786	
2036	33	25	25	Rp 915,480,665	Rp 109,941,872	Rp 810,314,841	Rp 1,835,737,379	
2037	33	25	25	Rp 931,672,840	Rp 111,499,061	Rp 821,051,965	Rp 1,864,223,866	
2038	33	25	25	Rp 949,021,898	Rp 113,056,132	Rp 831,788,729	Rp 1,893,866,759	
2039	33	25	25	Rp 966,370,956	Rp 114,613,320	Rp 842,525,852	Rp 1,923,510,128	
2040	33	25	25	Rp 983,720,014	Rp 116,170,509	Rp 854,455,909	Rp 1,954,346,432	
2041	33	25	25	Rp 1,001,068,723	Rp 117,727,697	Rp 865,193,033	Rp 1,983,989,453	
2042	33	25	25	Rp 1,018,417,781	Rp 119,284,768	Rp 875,929,797	Rp 2,013,632,346	
2043	33	25	25	Rp 1,035,766,839	Rp 120,452,689	Rp 887,859,854	Rp 2,044,079,381	
2044	33	25	25	Rp 1,054,272,431	Rp 122,009,877	Rp 898,596,977	Rp 2,074,879,285	
2045	33	25	25	Rp 1,072,778,023	Rp 124,345,601	Rp 910,526,675	Rp 2,107,650,299	
2046	33	25	25	Rp 1,092,440,149	Rp 126,292,057	Rp 922,456,732	Rp 2,141,188,938	
2047	33	25	25	Rp 1,112,102,275	Rp 128,238,396	Rp 934,386,789	Rp 2,174,727,460	
2048	33	25	25	Rp 1,131,764,401	Rp 130,184,852	Rp 946,316,847	Rp 2,208,266,100	

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.7. Hasil Perhitungan BOK Dari Arah Timur *With Project* dengan Pelebaran

WITH PROJECT								
TIMUR								
Tahun	Kecepatan (km/jam)			TOTAL BOK (Rp)			TOTAL BOK	
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B		
2017	57	48	48	Rp 239,025,449	Rp 14,749,128	Rp 92,606,630	Rp 346,381,206	
2018	57	48	48	Rp 244,382,230	Rp 14,951,871	Rp 94,470,776	Rp 353,804,877	
2019	56	47	47	Rp 253,481,401	Rp 15,397,863	Rp 98,282,379	Rp 367,161,643	
2020	56	47	47	Rp 258,252,310	Rp 15,812,040	Rp 99,551,457	Rp 373,615,807	
2021	55	46	46	Rp 268,462,919	Rp 16,075,571	Rp 104,205,754	Rp 388,744,243	
2022	55	46	46	Rp 273,320,780	Rp 16,287,130	Rp 106,150,754	Rp 395,758,664	
2023	54	45	45	Rp 283,999,622	Rp 16,784,052	Rp 109,730,719	Rp 410,514,393	
2024	54	45	45	Rp 288,947,231	Rp 17,000,312	Rp 111,718,942	Rp 417,666,485	
2025	53	44	44	Rp 300,122,718	Rp 17,746,713	Rp 116,863,517	Rp 434,732,948	
2026	53	44	44	Rp 305,163,678	Rp 17,967,887	Rp 118,219,124	Rp 441,350,689	
2027	52	43	43	Rp 316,865,812	Rp 18,302,192	Rp 123,635,622	Rp 458,803,626	
2028	52	43	43	Rp 322,737,890	Rp 18,528,510	Rp 125,716,320	Rp 466,982,720	
2029	51	42	42	Rp 334,265,825	Rp 19,348,303	Rp 131,441,424	Rp 485,055,552	
2030	51	42	42	Rp 340,253,041	Rp 19,580,080	Rp 132,861,797	Rp 492,694,918	
2031	50	41	41	Rp 353,125,250	Rp 20,208,941	Rp 138,174,362	Rp 511,508,552	
2032	50	41	41	Rp 359,995,523	Rp 20,208,941	Rp 141,811,574	Rp 522,016,038	
2033	49	40	40	Rp 374,312,327	Rp 21,113,339	Rp 148,227,692	Rp 543,653,358	
2034	49	40	40	Rp 381,322,810	Rp 21,356,631	Rp 150,464,443	Rp 553,143,884	
2035	48	39	39	Rp 396,382,536	Rp 22,086,688	Rp 157,282,408	Rp 575,751,632	
2036	48	39	39	Rp 403,538,830	Rp 22,336,294	Rp 160,341,443	Rp 586,216,568	
2037	47	38	38	Rp 418,579,719	Rp 22,833,193	Rp 168,369,816	Rp 609,782,727	
2038	47	38	38	Rp 425,888,275	Rp 23,345,387	Rp 171,509,115	Rp 620,742,777	
2039	46	37	37	Rp 443,401,466	Rp 24,146,870	Rp 179,251,533	Rp 646,799,869	
2040	46	37	37	Rp 451,698,842	Rp 24,409,889	Rp 181,669,885	Rp 657,778,615	
2041	45	36	36	Rp 470,174,876	Rp 25,534,496	Rp 189,910,663	Rp 685,620,035	
2042	45	36	36	Rp 478,656,637	Rp 25,804,821	Rp 193,224,618	Rp 697,686,076	
2043	44	35	35	Rp 498,165,088	Rp 26,724,191	Rp 202,032,571	Rp 726,921,850	
2044	44	35	35	Rp 506,839,617	Rp 27,280,288	Rp 206,293,306	Rp 740,413,210	
2045	43	34	34	Rp 527,457,526	Rp 28,271,114	Rp 215,745,790	Rp 771,474,430	
2046	43	34	34	Rp 537,221,361	Rp 28,557,340	Rp 219,254,683	Rp 785,033,384	
2047	42	33	33	Rp 559,962,339	Rp 29,617,760	Rp 230,291,786	Rp 819,871,884	
2048	42	33	33	Rp 569,958,646	Rp 30,502,548	Rp 233,907,009	Rp 834,368,203	

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.8. Hasil Perhitungan BOK Dari Arah Barat *With Project* dengan Pelebaran

WITH PROJECT											
BARAT											
Tahun	Kecepatan (km/jam)			TOTAL BOK (Rp)						TOTAL BOK	
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I		Gol II A		Gol II B			
2017	59	50	50	Rp	216,157,298	Rp	14,784,158	Rp	89,829,448	Rp	320,770,903
2018	59	50	50	Rp	220,685,813	Rp	14,784,158	Rp	92,215,495	Rp	327,685,466
2019	58	49	49	Rp	228,389,312	Rp	15,181,140	Rp	95,790,660	Rp	339,361,112
2020	58	49	49	Rp	232,995,707	Rp	15,578,352	Rp	97,007,940	Rp	345,581,998
2021	57	48	48	Rp	241,720,756	Rp	16,001,931	Rp	100,759,756	Rp	358,482,443
2022	57	48	48	Rp	245,738,392	Rp	16,204,675	Rp	102,002,583	Rp	363,945,650
2023	57	48	48	Rp	251,095,375	Rp	16,204,675	Rp	104,488,049	Rp	371,788,099
2024	56	47	47	Rp	260,300,281	Rp	16,859,531	Rp	108,481,326	Rp	385,641,138
2025	56	47	47	Rp	265,752,925	Rp	17,066,588	Rp	111,019,674	Rp	393,839,187
2026	55	46	46	Rp	276,086,436	Rp	17,544,587	Rp	114,595,873	Rp	408,226,896
2027	55	46	46	Rp	280,944,088	Rp	17,756,146	Rp	116,541,069	Rp	415,241,303
2028	54	45	45	Rp	291,751,289	Rp	18,045,597	Rp	121,647,339	Rp	431,444,225
2029	54	45	45	Rp	297,405,669	Rp	18,478,182	Rp	124,298,502	Rp	440,182,354
2030	53	44	44	Rp	308,728,149	Rp	19,013,535	Rp	128,344,113	Rp	456,085,797
2031	53	44	44	Rp	313,769,109	Rp	19,234,710	Rp	131,055,326	Rp	464,059,145
2032	52	43	43	Rp	325,624,536	Rp	20,028,134	Rp	136,048,073	Rp	481,700,744
2033	52	43	43	Rp	331,496,614	Rp	20,028,134	Rp	139,516,113	Rp	491,040,861
2034	51	42	42	Rp	343,932,819	Rp	20,629,382	Rp	145,541,361	Rp	510,103,562
2035	51	42	42	Rp	349,920,035	Rp	20,861,089	Rp	147,671,814	Rp	518,452,939
2036	50	41	41	Rp	362,974,126	Rp	21,736,251	Rp	154,045,432	Rp	538,755,809
2037	50	41	41	Rp	369,844,399	Rp	21,973,609	Rp	155,500,229	Rp	547,318,238
2038	49	40	40	Rp	384,351,309	Rp	22,656,784	Rp	162,231,129	Rp	569,239,222
2039	49	40	40	Rp	391,361,557	Rp	22,656,784	Rp	165,959,272	Rp	579,977,613
2040	48	39	39	Rp	406,619,601	Rp	23,398,396	Rp	173,147,148	Rp	603,165,145
2041	48	39	39	Rp	413,775,896	Rp	23,897,457	Rp	176,970,884	Rp	614,644,237
2042	47	38	38	Rp	429,836,081	Rp	24,669,803	Rp	184,625,072	Rp	639,130,955
2043	47	38	38	Rp	437,144,882	Rp	24,925,900	Rp	187,764,608	Rp	649,835,390
2044	46	37	37	Rp	455,722,166	Rp	25,485,397	Rp	196,725,516	Rp	677,933,079
2045	46	37	37	Rp	464,019,542	Rp	26,011,514	Rp	199,949,661	Rp	689,980,717
2046	45	36	36	Rp	482,759,022	Rp	27,158,817	Rp	208,671,572	Rp	718,589,410
2047	45	36	36	Rp	491,240,783	Rp	27,699,467	Rp	211,985,526	Rp	730,925,776
2048	44	35	35	Rp	511,892,982	Rp	28,651,228	Rp	222,154,596	Rp	762,698,806

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.9. Hasil Perhitungan BOK pada *Underpass* (Timur)

UNDERPASS											
TIMUR											
Tahun	Kecepatan (km/jam)			TOTAL BOK (Rp)			TOTAL BOK				
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B					
2017	57	48	48	Rp	146,636,228	Rp	35,060,871	Rp	245,535,297	Rp	427,232,396
2018	57	48	48	Rp	148,645,147	Rp	35,669,163	Rp	247,399,256	Rp	431,713,566
2019	56	47	47	Rp	153,975,793	Rp	36,945,151	Rp	255,067,737	Rp	445,988,681
2020	56	47	47	Rp	156,702,115	Rp	37,359,266	Rp	258,875,355	Rp	452,936,735
2021	55	46	46	Rp	161,583,281	Rp	38,913,150	Rp	266,314,141	Rp	466,810,572
2022	55	46	46	Rp	164,358,963	Rp	39,547,826	Rp	268,907,671	Rp	472,814,460
2023	54	45	45	Rp	170,179,884	Rp	40,754,122	Rp	278,062,606	Rp	488,996,611
2024	54	45	45	Rp	173,713,951	Rp	41,402,966	Rp	281,376,710	Rp	496,493,628
2025	53	44	44	Rp	179,821,766	Rp	42,680,445	Rp	289,669,879	Rp	512,172,091
2026	53	44	44	Rp	183,422,731	Rp	43,344,037	Rp	293,737,108	Rp	520,503,875
2027	52	43	43	Rp	189,835,680	Rp	45,150,848	Rp	303,206,509	Rp	538,193,037
2028	52	43	43	Rp	192,771,497	Rp	45,829,872	Rp	305,980,983	Rp	544,582,351
2029	51	42	42	Rp	200,242,566	Rp	47,277,084	Rp	315,969,894	Rp	563,489,543
2030	51	42	42	Rp	203,235,948	Rp	47,972,205	Rp	320,230,372	Rp	571,438,525
2031	50	41	41	Rp	211,066,650	Rp	49,746,043	Rp	331,540,353	Rp	592,353,046
2032	50	41	41	Rp	214,119,900	Rp	50,695,549	Rp	334,449,947	Rp	599,265,396
2033	49	40	40	Rp	222,333,197	Rp	52,096,772	Rp	345,654,591	Rp	620,084,559
2034	49	40	40	Rp	226,227,649	Rp	52,826,722	Rp	350,128,317	Rp	629,182,688
2035	48	39	39	Rp	234,864,695	Rp	54,840,983	Rp	362,038,706	Rp	651,744,384
2036	48	39	39	Rp	238,840,521	Rp	55,589,500	Rp	365,862,443	Rp	660,292,463
2037	47	38	38	Rp	248,742,328	Rp	57,964,215	Rp	378,487,224	Rp	685,193,768
2038	47	38	38	Rp	252,802,746	Rp	58,476,487	Rp	381,626,997	Rp	692,906,230
2039	46	37	37	Rp	262,394,217	Rp	60,731,813	Rp	396,633,222	Rp	719,759,253
2040	46	37	37	Rp	266,542,905	Rp	61,520,948	Rp	401,469,684	Rp	729,533,537
2041	45	36	36	Rp	276,653,390	Rp	63,924,950	Rp	416,618,048	Rp	757,196,388
2042	45	36	36	Rp	281,742,140	Rp	65,006,331	Rp	421,588,855	Rp	768,337,326
2043	44	35	35	Rp	293,296,003	Rp	67,858,147	Rp	437,746,335	Rp	798,900,485
2044	44	35	35	Rp	298,500,668	Rp	68,970,425	Rp	442,007,070	Rp	809,478,163
2045	43	34	34	Rp	310,713,149	Rp	72,023,991	Rp	459,242,760	Rp	841,979,899
2046	43	34	34	Rp	315,151,280	Rp	73,168,982	Rp	464,505,703	Rp	852,825,965
2047	42	33	33	Rp	328,051,393	Rp	76,443,717	Rp	482,947,054	Rp	887,442,165
2048	41	33	33	Rp	341,648,314	Rp	77,146,220	Rp	488,514,433	Rp	907,308,967

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.10. Hasil Perhitungan BOK pada *Underpass* (Barat)

UNDERPASS											
BARAT											
Tahun	Kecepatan (km/jam)			TOTAL BOK (Rp)			TOTAL BOK				
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B					
2017	57	48	48	Rp	156,010,847	Rp	33,236,117	Rp	244,913,790	Rp	434,160,755
2018	56	47	47	Rp	160,791,494	Rp	34,460,339	Rp	251,895,040	Rp	447,146,873
2019	56	47	47	Rp	164,199,345	Rp	35,081,511	Rp	254,433,197	Rp	453,714,053
2020	55	46	46	Rp	169,910,745	Rp	36,162,761	Rp	263,072,277	Rp	469,145,784
2021	55	46	46	Rp	172,686,636	Rp	36,797,437	Rp	265,666,003	Rp	475,150,076
2022	54	45	45	Rp	179,368,544	Rp	38,158,873	Rp	275,411,642	Rp	492,939,059
2023	54	45	45	Rp	182,195,628	Rp	38,807,718	Rp	277,399,865	Rp	498,403,210
2024	53	44	44	Rp	189,183,797	Rp	40,026,214	Rp	286,280,863	Rp	515,490,874
2025	53	44	44	Rp	192,064,222	Rp	40,689,805	Rp	288,992,076	Rp	521,746,103
2026	52	43	43	Rp	198,643,574	Rp	42,208,572	Rp	299,044,903	Rp	539,897,049
2027	52	43	43	Rp	202,313,567	Rp	42,887,595	Rp	302,512,943	Rp	547,714,105
2028	51	42	42	Rp	209,223,164	Rp	44,728,167	Rp	312,419,282	Rp	566,370,613
2029	51	42	42	Rp	212,965,118	Rp	45,191,581	Rp	315,259,814	Rp	573,416,513
2030	50	41	41	Rp	220,990,173	Rp	46,897,600	Rp	327,175,522	Rp	595,063,295
2031	50	41	41	Rp	225,570,278	Rp	47,609,675	Rp	330,085,555	Rp	603,265,508
2032	49	40	40	Rp	234,017,022	Rp	49,177,117	Rp	341,926,448	Rp	625,120,586
2033	49	40	40	Rp	237,911,708	Rp	49,907,067	Rp	344,163,199	Rp	631,981,974
2034	48	39	39	Rp	246,792,172	Rp	51,846,315	Rp	356,685,568	Rp	655,324,055
2035	48	39	39	Rp	250,767,998	Rp	52,594,982	Rp	360,509,304	Rp	663,872,284
2036	47	38	38	Rp	260,111,547	Rp	54,378,700	Rp	373,778,038	Rp	688,268,285
2037	47	38	38	Rp	264,171,720	Rp	55,147,069	Rp	379,272,285	Rp	698,591,074
2038	46	37	37	Rp	274,840,031	Rp	57,312,411	Rp	393,408,834	Rp	725,561,275
2039	46	37	37	Rp	279,818,656	Rp	58,364,565	Rp	396,633,222	Rp	734,816,443
2040	45	36	36	Rp	291,072,282	Rp	60,680,889	Rp	412,475,667	Rp	764,228,838
2041	45	36	36	Rp	296,161,288	Rp	61,221,620	Rp	415,789,622	Rp	773,172,530
2042	44	36	36	Rp	308,042,598	Rp	62,041,894	Rp	419,943,692	Rp	790,028,184
2043	44	35	35	Rp	313,247,263	Rp	64,243,350	Rp	436,894,239	Rp	814,384,853
2044	43	35	35	Rp	324,915,115	Rp	65,365,912	Rp	440,316,080	Rp	830,597,107
2045	43	34	34	Rp	330,240,819	Rp	68,302,877	Rp	458,365,338	Rp	856,909,033
2046	42	34	34	Rp	344,409,186	Rp	69,172,910	Rp	463,643,011	Rp	877,225,106
2047	42	33	33	Rp	350,770,398	Rp	72,019,953	Rp	482,947,054	Rp	905,737,405
2048	41	33	33	Rp	364,921,440	Rp	73,312,256	Rp	487,610,695	Rp	925,844,391

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

5.1.3. Metode Nd Lea

Metode Nd Lea digunakan untuk mencari persentase pengaruh sepeda motor terhadap kendaraan (*auto*). Persentase ini nantinya akan dipergunakan sebagai penambahan biaya operasional kendaraan pada golongan I. Berikut merupakan contoh perhitungan BOK akibat adanya sepeda motor pada arah Timur (Jalan kenjeran) untuk Golongan I. Untuk golongan IIA dan IIB dilakukan dengan cara yang sama.

KR = 569 kendaraan/ jam

SM = 387 kendaraan/ jam

Kendaraan per 100 auto

$$\begin{aligned}
 &= 100 \times \frac{\text{Jumlah SM}}{\text{Jumlah KR}} \\
 &= 100 \times \frac{569}{387} \\
 &= 68 \text{ kendaran/ 100 auto}
 \end{aligned}$$

Penambahan BOK akibat sepeda motor

$$\begin{aligned}
 &= 68 / 180 \times 0.18 \\
 &= 6,80 \%
 \end{aligned}$$

Kenaikan BOK

$$\begin{aligned}
 &= 6,80\% \times \text{Rp } 660,892,875 \\
 &= \text{Rp } 44,959,280
 \end{aligned}$$

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

Tabel 5.11. Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor dari Arah Timur *Without Project*

Tahun	TIMUR					BOK SM
	MP (kend/jam)	SM (kend/jam)	per 100 auto	Total Mobil	%	
2017	569	387	68	569	6.80%	Rp 44,950,007
2018	580	411	71	580	7.09%	Rp 47,733,784
2019	591	436	74	591	7.38%	Rp 50,633,725
2020	602	464	77	602	7.71%	Rp 53,881,425
2021	613	493	80	613	8.04%	Rp 57,245,274
2022	624	523	84	624	8.38%	Rp 60,724,551
2023	636	556	87	636	8.74%	Rp 64,551,814
2024	648	590	91	648	9.10%	Rp 68,494,407
2025	660	627	95	660	9.50%	Rp 72,785,330
2026	672	666	99	672	9.91%	Rp 77,307,617
2027	684	708	104	684	10.35%	Rp 82,178,174
2028	696	752	108	696	10.80%	Rp 87,279,955
2029	708	798	113	708	11.27%	Rp 92,613,969
2030	720	848	118	720	11.78%	Rp 98,411,219
2031	733	901	123	733	12.29%	Rp 104,556,310
2032	746	956	128	746	12.82%	Rp 110,932,340
2033	760	1016	134	760	13.37%	Rp 117,888,244
2034	774	1079	139	774	13.94%	Rp 125,190,957
2035	788	1146	145	788	14.54%	Rp 132,957,974
2036	802	1218	152	802	15.19%	Rp 141,303,684
2037	816	1293	158	816	15.85%	Rp 149,997,682
2038	830	1373	165	830	16.54%	Rp 159,270,196
2039	845	1458	173	845	17.25%	Rp 169,122,436
2040	860	1548	180	860	18.00%	Rp 179,553,026
2041	875	1644	188	875	18.79%	Rp 190,679,838
2042	891	1748	196	891	19.62%	Rp 202,732,028
2043	907	1855	205	907	20.45%	Rp 215,132,528
2044	923	1970	213	923	21.34%	Rp 228,458,846
2045	939	2093	223	939	22.29%	Rp 242,713,294
2046	955	2222	233	955	23.27%	Rp 257,661,359
2047	972	2361	243	972	24.29%	Rp 273,768,748
2048	989	2506	253	989	25.34%	Rp 290,569,454

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.12. Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor dari Arah Barat *Without Project*

BARAT						BOK SM
Tahun	MP (kend/jam)	SM (kend/jam)	per 100 auto	Total Mobil	%	
2017	559	367	66	559	6.57%	Rp 42,639,174
2018	569	389	68	569	6.84%	Rp 45,191,628
2019	580	415	72	580	7.16%	Rp 48,208,102
2020	591	440	74	591	7.45%	Rp 51,108,074
2021	602	468	78	602	7.77%	Rp 54,356,173
2022	613	497	81	613	8.11%	Rp 57,720,064
2023	625	527	84	625	8.43%	Rp 61,199,339
2024	637	561	88	637	8.81%	Rp 65,142,731
2025	649	595	92	649	9.17%	Rp 69,085,718
2026	661	631	95	661	9.55%	Rp 73,260,558
2027	673	671	100	673	9.97%	Rp 77,899,350
2028	685	714	104	685	10.42%	Rp 82,885,966
2029	698	758	109	698	10.86%	Rp 87,987,742
2030	711	804	113	711	11.31%	Rp 93,321,232
2031	724	855	118	724	11.81%	Rp 99,234,531
2032	737	907	123	737	12.31%	Rp 105,263,368
2033	750	965	129	750	12.87%	Rp 111,988,043
2034	763	1023	134	763	13.41%	Rp 118,712,116
2035	776	1087	140	776	14.01%	Rp 126,131,925
2036	789	1155	146	789	14.64%	Rp 134,015,230
2037	803	1228	153	803	15.29%	Rp 142,477,490
2038	818	1303	159	818	15.93%	Rp 151,170,603
2039	833	1384	166	833	16.61%	Rp 160,559,112
2040	848	1469	173	848	17.32%	Rp 170,410,932
2041	863	1560	181	863	18.08%	Rp 180,957,962
2042	878	1658	189	878	18.88%	Rp 192,316,251
2043	893	1761	197	893	19.72%	Rp 204,253,685
2044	909	1870	206	909	20.57%	Rp 216,885,528
2045	925	1987	215	925	21.48%	Rp 230,444,317
2046	942	2109	224	942	22.39%	Rp 244,581,345
2047	959	2240	234	959	23.36%	Rp 259,761,115
2048	976	2380	244	976	24.39%	Rp 275,983,532

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.13. Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor dari Arah Timur *With Project* dengan Pelebaran

Tahun	TIMUR					BOK SM
	MP (kend/jam)	SM (kend/jam)	per 100 auto	Total Mobil	%	
2017	354	221	62	354	6.24%	Rp 14,922,210
2018	362	235	65	362	6.49%	Rp 15,864,592
2019	369	249	67	369	6.75%	Rp 17,104,843
2020	376	265	70	376	7.05%	Rp 18,201,293
2021	384	281	73	384	7.32%	Rp 19,645,333
2022	391	298	76	391	7.62%	Rp 20,831,098
2023	399	317	79	399	7.94%	Rp 22,563,378
2024	406	337	83	406	8.30%	Rp 23,984,044
2025	414	358	86	414	8.65%	Rp 25,952,641
2026	421	380	90	421	9.03%	Rp 27,544,465
2027	429	405	94	429	9.44%	Rp 29,913,905
2028	437	430	98	437	9.84%	Rp 31,756,818
2029	444	456	103	444	10.27%	Rp 34,330,004
2030	452	485	107	452	10.73%	Rp 36,509,452
2031	460	515	112	460	11.20%	Rp 39,534,675
2032	469	546	116	469	11.64%	Rp 41,909,927
2033	478	581	122	478	12.15%	Rp 45,496,959
2034	487	617	127	487	12.67%	Rp 48,311,329
2035	496	655	132	496	13.21%	Rp 52,344,871
2036	505	696	138	505	13.78%	Rp 55,616,441
2037	513	739	144	513	14.41%	Rp 60,298,326
2038	522	785	150	522	15.04%	Rp 64,046,417
2039	532	833	157	532	15.66%	Rp 69,427,335
2040	542	885	163	542	16.33%	Rp 73,755,254
2041	552	940	170	552	17.03%	Rp 80,066,011
2042	562	1000	178	562	17.79%	Rp 85,170,220
2043	572	1060	185	572	18.53%	Rp 92,317,306
2044	582	1126	193	582	19.35%	Rp 98,058,661
2045	592	1196	202	592	20.20%	Rp 106,560,676
2046	603	1270	211	603	21.06%	Rp 113,146,124
2047	614	1350	220	614	21.99%	Rp 123,118,755
2048	625	1433	229	625	22.93%	Rp 130,680,118

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.14. Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor dari Arah Barat *With Project* dengan Pelebaran

BARAT						BOK SM
Tahun	MP (kend/jam)	SM (kend/jam)	per 100 auto	Total Mobil	%	
2017	330	202	61	330	6.12%	Rp 13,231,447
2018	337	213	63	337	6.32%	Rp 13,948,391
2019	343	228	66	343	6.65%	Rp 15,181,564
2020	350	242	69	350	6.91%	Rp 16,109,989
2021	357	257	72	357	7.20%	Rp 17,401,186
2022	363	273	75	363	7.52%	Rp 18,481,152
2023	371	290	78	371	7.82%	Rp 19,627,401
2024	378	308	81	378	8.15%	Rp 21,209,653
2025	386	327	85	386	8.47%	Rp 22,513,266
2026	394	347	88	394	8.81%	Rp 24,315,227
2027	401	369	92	401	9.20%	Rp 25,852,461
2028	409	393	96	409	9.61%	Rp 28,033,804
2029	417	417	100	417	10.00%	Rp 29,740,567
2030	425	442	104	425	10.40%	Rp 32,107,727
2031	432	470	109	432	10.88%	Rp 34,136,917
2032	440	499	113	440	11.34%	Rp 36,928,783
2033	448	531	119	448	11.85%	Rp 39,291,228
2034	456	563	123	456	12.35%	Rp 42,463,635
2035	464	598	129	464	12.89%	Rp 45,097,453
2036	472	635	135	472	13.45%	Rp 48,832,324
2037	481	676	141	481	14.05%	Rp 51,978,132
2038	490	717	146	490	14.63%	Rp 56,240,794
2039	499	762	153	499	15.27%	Rp 59,763,027
2040	508	809	159	508	15.93%	Rp 64,754,972
2041	517	858	166	517	16.60%	Rp 68,669,191
2042	526	912	173	526	17.34%	Rp 74,526,712
2043	535	969	181	535	18.11%	Rp 79,176,335
2044	546	1030	189	546	18.86%	Rp 85,969,566
2045	556	1094	197	556	19.68%	Rp 91,301,687
2046	566	1161	205	566	20.51%	Rp 99,025,305
2047	576	1233	214	576	21.41%	Rp 105,156,230
2048	587	1311	223	587	22.33%	Rp 114,325,673

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.15. Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor pada *Underpass* (Timur)

UNDERPASS TIMUR						BOK SM
Tahun	MP (kend/jam)	SM (kend/jam)	per 100 auto	Total Mobil	%	
2017	215	1107	515	215	51.47%	Rp 75,477,873
2018	218	1173	538	218	53.82%	Rp 80,004,728
2019	222	1247	562	222	56.16%	Rp 86,466,887
2020	226	1327	587	226	58.70%	Rp 91,987,377
2021	229	1413	617	229	61.72%	Rp 99,725,344
2022	233	1500	644	233	64.38%	Rp 105,810,491
2023	237	1593	672	237	67.23%	Rp 114,410,667
2024	242	1687	697	242	69.70%	Rp 121,073,360
2025	246	1793	729	246	72.90%	Rp 131,089,580
2026	251	1907	760	251	75.96%	Rp 139,333,070
2027	255	2020	792	255	79.22%	Rp 150,379,636
2028	259	2147	829	259	82.88%	Rp 159,774,574
2029	264	2280	864	264	86.36%	Rp 172,936,761
2030	268	2420	903	268	90.30%	Rp 183,519,028
2031	273	2573	943	273	94.26%	Rp 198,954,156
2032	277	2733	987	277	98.68%	Rp 211,285,581
2033	282	2900	1028	282	102.84%	Rp 228,640,522
2034	287	3080	1073	287	107.32%	Rp 242,780,892
2035	292	3273	1121	292	112.10%	Rp 263,284,395
2036	297	3480	1172	297	117.17%	Rp 279,853,539
2037	303	3693	1219	303	121.89%	Rp 303,197,470
2038	308	3920	1273	308	127.27%	Rp 321,748,950
2039	313	4167	1331	313	133.12%	Rp 349,300,076
2040	318	4420	1390	318	138.99%	Rp 370,477,875
2041	323	4693	1453	323	145.30%	Rp 401,989,652
2042	329	4987	1516	329	151.57%	Rp 427,037,732
2043	335	5300	1582	335	158.21%	Rp 464,020,543
2044	341	5627	1650	341	165.00%	Rp 492,540,692
2045	347	5980	1723	347	172.33%	Rp 535,465,312
2046	352	6347	1803	352	180.30%	Rp 568,227,308
2047	358	6740	1883	358	188.27%	Rp 617,616,310
2048	364	7153	1965	364	196.52%	Rp 671,407,767

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.16. Penambahan BOK Akibat Sepeda Motor pada *Underpass* (Barat)

Tahun	UNDERPASS BARAT					BOK SM	
	MP (kend/jam)	SM (kend/jam)	per 100 auto	Total Mobil	%		
2017	229	1100	480	229	48.03%	Rp	70,436,616
2018	232	1173	506	232	50.57%	Rp	75,176,856
2019	237	1247	526	237	52.60%	Rp	80,994,299
2020	241	1320	548	241	54.77%	Rp	85,828,544
2021	245	1407	574	245	57.41%	Rp	92,772,986
2022	250	1493	597	250	59.73%	Rp	98,177,087
2023	254	1580	622	254	62.20%	Rp	105,859,928
2024	259	1687	651	259	65.12%	Rp	113,126,460
2025	263	1787	679	263	67.93%	Rp	122,160,287
2026	267	1893	709	267	70.91%	Rp	130,067,555
2027	272	2013	740	272	74.02%	Rp	140,515,626
2028	276	2140	775	276	77.54%	Rp	149,467,755
2029	281	2273	809	281	80.90%	Rp	161,999,324
2030	286	2413	844	286	84.38%	Rp	171,495,136
2031	292	2567	879	292	87.90%	Rp	185,526,621
2032	297	2720	916	297	91.58%	Rp	196,096,339
2033	302	2893	958	302	95.81%	Rp	213,007,964
2034	307	3067	999	307	99.89%	Rp	225,982,016
2035	312	3260	1045	312	104.49%	Rp	245,403,495
2036	317	3467	1094	317	109.36%	Rp	261,192,578
2037	322	3680	1143	322	114.29%	Rp	284,276,947
2038	328	3907	1191	328	119.11%	Rp	301,102,458
2039	334	4147	1242	334	124.15%	Rp	325,766,873
2040	340	4400	1294	340	129.41%	Rp	344,937,877
2041	346	4680	1353	346	135.26%	Rp	374,201,695
2042	352	4973	1413	352	141.29%	Rp	398,067,493
2043	358	5280	1475	358	147.49%	Rp	432,570,642
2044	363	5600	1543	363	154.27%	Rp	460,496,899
2045	369	5953	1613	369	161.34%	Rp	501,295,108
2046	376	6320	1681	376	168.09%	Rp	529,722,365
2047	383	6713	1753	383	175.28%	Rp	575,017,847
2048	389	7127	1832	389	183.20%	Rp	625,916,105

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

5.1.4. Penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) adalah hasil perbandingan BOK sebelum adanya *underpass* (*Without Project*) dengan BOK setelah adanya *underpass* (*With Project*), dimana diharapkan adanya penghematan biaya operasional

kendaraan setelah adanya *underpass* tersebut serta penghematan waktu tempuh.

BOK golongan I harus ditambahkan dengan pengaruh sepeda motor per 100 auto yang telah dianalisis sebelumnya. Berikut merupakan hasil perhitungan setelah penambahan BOK sepeda motor :

Tabel 5.17. Hasil BOK dari Arah Timur *Without Project*

WITHOUT PROJECT								
TIMUR								
Tahun	Kecepatan (km/jam)			TOTAL BOK (Rp)			TOTAL BOK	
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B		
2017	33	25	25	Rp 705,988,491	Rp 86,195,249	Rp 637,330,090	Rp 1,429,513,830	
2018	33	25	25	Rp 721,495,229	Rp 87,752,437	Rp 644,488,053	Rp 1,453,735,718	
2019	33	25	25	Rp 737,117,811	Rp 89,309,508	Rp 652,838,949	Rp 1,479,266,268	
2020	33	25	25	Rp 753,088,519	Rp 90,866,696	Rp 662,383,139	Rp 1,506,338,354	
2021	33	25	25	Rp 769,175,018	Rp 92,423,885	Rp 670,734,035	Rp 1,532,332,937	
2022	33	25	25	Rp 785,377,299	Rp 93,980,956	Rp 679,084,931	Rp 1,558,443,186	
2023	33	25	25	Rp 803,083,725	Rp 95,148,876	Rp 687,435,827	Rp 1,585,668,428	
2024	33	25	25	Rp 820,905,870	Rp 96,706,065	Rp 696,980,017	Rp 1,614,591,951	
2025	33	25	25	Rp 839,075,937	Rp 98,263,136	Rp 705,330,913	Rp 1,642,669,986	
2026	33	25	25	Rp 857,478,165	Rp 99,820,324	Rp 714,875,103	Rp 1,672,173,592	
2027	33	25	25	Rp 876,227,851	Rp 101,377,512	Rp 724,418,933	Rp 1,702,024,296	
2028	33	25	25	Rp 895,209,253	Rp 102,934,701	Rp 732,769,829	Rp 1,730,913,782	
2029	33	25	25	Rp 914,422,349	Rp 104,491,772	Rp 742,314,019	Rp 1,761,228,140	
2030	33	25	25	Rp 934,099,255	Rp 106,048,960	Rp 751,857,849	Rp 1,792,006,064	
2031	33	25	25	Rp 955,280,279	Rp 107,606,149	Rp 761,402,038	Rp 1,824,288,465	
2032	33	25	25	Rp 976,692,491	Rp 109,163,337	Rp 772,138,802	Rp 1,857,994,630	
2033	33	25	25	Rp 999,840,809	Rp 110,331,140	Rp 781,682,992	Rp 1,891,854,941	
2034	33	25	25	Rp 1,023,336,259	Rp 111,888,329	Rp 792,419,756	Rp 1,927,644,343	
2035	33	25	25	Rp 1,047,295,635	Rp 113,445,517	Rp 801,963,945	Rp 1,962,705,097	
2036	33	25	25	Rp 1,071,834,119	Rp 115,002,588	Rp 812,701,069	Rp 1,999,537,776	
2037	33	25	25	Rp 1,096,720,413	Rp 116,559,776	Rp 823,437,832	Rp 2,036,718,022	
2038	33	25	25	Rp 1,122,185,713	Rp 118,116,965	Rp 832,982,022	Rp 2,073,284,700	
2039	33	25	25	Rp 1,149,386,701	Rp 119,674,036	Rp 844,911,720	Rp 2,113,972,456	
2040	33	25	25	Rp 1,177,166,963	Rp 121,231,224	Rp 855,648,843	Rp 2,154,047,030	
2041	33	25	25	Rp 1,205,642,442	Rp 123,177,680	Rp 866,385,967	Rp 2,195,206,089	
2042	33	25	25	Rp 1,236,200,513	Rp 125,124,136	Rp 878,316,024	Rp 2,239,640,673	
2043	33	25	25	Rp 1,267,106,089	Rp 127,070,592	Rp 889,052,788	Rp 2,283,229,469	
2044	33	25	25	Rp 1,298,938,634	Rp 129,406,316	Rp 900,982,845	Rp 2,329,327,795	
2045	33	25	25	Rp 1,331,698,060	Rp 131,352,772	Rp 911,719,968	Rp 2,374,770,801	
2046	33	25	25	Rp 1,365,152,356	Rp 133,299,229	Rp 923,649,666	Rp 2,422,101,251	
2047	33	25	25	Rp 1,400,921,108	Rp 135,245,685	Rp 935,579,723	Rp 2,471,746,516	
2048	33	25	25	Rp 1,437,384,563	Rp 137,192,141	Rp 947,509,780	Rp 2,522,086,484	

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.18. Hasil BOK dari Arah Barat *Without Project*

WITHOUT PROJECT								
BARAT								
Tahun	Kecepatan (km/jam)			TOTAL BOK (Rp)			TOTAL BOK	
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B		
2017	33	25	25	Rp 692,102,346	Rp 81,523,801	Rp 634,943,863	Rp 1,408,570,010	
2018	33	25	25	Rp 706,220,839	Rp 82,691,604	Rp 643,295,119	Rp 1,432,207,562	
2019	33	25	25	Rp 721,959,885	Rp 84,248,792	Rp 651,646,015	Rp 1,457,854,693	
2020	33	25	25	Rp 737,582,430	Rp 85,805,981	Rp 659,996,911	Rp 1,483,385,322	
2021	33	25	25	Rp 753,553,102	Rp 87,363,052	Rp 668,348,167	Rp 1,509,264,321	
2022	33	25	25	Rp 769,639,565	Rp 88,920,240	Rp 677,891,997	Rp 1,536,451,803	
2023	33	25	25	Rp 786,997,947	Rp 90,088,161	Rp 686,242,894	Rp 1,563,329,001	
2024	33	25	25	Rp 804,820,447	Rp 91,645,232	Rp 694,594,149	Rp 1,591,059,828	
2025	33	25	25	Rp 822,642,540	Rp 93,202,420	Rp 704,137,979	Rp 1,619,982,940	
2026	33	25	25	Rp 840,696,836	Rp 94,759,609	Rp 712,488,876	Rp 1,647,945,320	
2027	33	25	25	Rp 859,214,734	Rp 96,316,797	Rp 722,033,065	Rp 1,677,564,596	
2028	33	25	25	Rp 878,080,457	Rp 97,873,868	Rp 731,576,895	Rp 1,707,531,220	
2029	33	25	25	Rp 898,217,874	Rp 99,431,056	Rp 741,121,085	Rp 1,738,770,016	
2030	33	25	25	Rp 918,587,354	Rp 100,988,245	Rp 750,664,915	Rp 1,770,240,514	
2031	33	25	25	Rp 939,536,294	Rp 102,545,316	Rp 760,209,104	Rp 1,802,290,715	
2032	33	25	25	Rp 960,600,772	Rp 104,102,504	Rp 769,752,935	Rp 1,834,456,211	
2033	33	25	25	Rp 982,361,437	Rp 105,270,425	Rp 779,296,765	Rp 1,866,928,626	
2034	33	25	25	Rp 1,004,121,150	Rp 106,827,496	Rp 790,033,888	Rp 1,900,982,534	
2035	33	25	25	Rp 1,026,576,950	Rp 108,384,684	Rp 799,578,078	Rp 1,934,539,711	
2036	33	25	25	Rp 1,049,495,896	Rp 109,941,872	Rp 810,314,841	Rp 1,969,752,609	
2037	33	25	25	Rp 1,074,150,331	Rp 111,499,061	Rp 821,051,965	Rp 2,006,701,356	
2038	33	25	25	Rp 1,100,192,501	Rp 113,056,132	Rp 831,788,729	Rp 2,045,037,362	
2039	33	25	25	Rp 1,126,930,068	Rp 114,613,320	Rp 842,525,852	Rp 2,084,069,240	
2040	33	25	25	Rp 1,154,130,946	Rp 116,170,509	Rp 854,455,909	Rp 2,124,757,363	
2041	33	25	25	Rp 1,182,026,685	Rp 117,727,697	Rp 865,193,033	Rp 2,164,947,414	
2042	33	25	25	Rp 1,210,734,032	Rp 119,284,768	Rp 875,929,797	Rp 2,205,948,596	
2043	33	25	25	Rp 1,240,020,524	Rp 120,452,689	Rp 887,859,854	Rp 2,248,333,066	
2044	33	25	25	Rp 1,271,157,959	Rp 122,009,877	Rp 898,596,977	Rp 2,291,764,813	
2045	33	25	25	Rp 1,303,222,340	Rp 124,345,601	Rp 910,526,675	Rp 2,338,094,616	
2046	33	25	25	Rp 1,337,021,495	Rp 126,292,057	Rp 922,456,732	Rp 2,385,770,284	
2047	33	25	25	Rp 1,371,863,391	Rp 128,238,396	Rp 934,386,789	Rp 2,434,488,576	
2048	33	25	25	Rp 1,407,747,934	Rp 130,184,852	Rp 946,316,847	Rp 2,484,249,632	

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.19. Hasil BOK dari Arah Timur *With Project*

WITH PROJECT											
TIMUR											
Tahun	Kecepatan (km/jam)			TOTAL BOK (Rp)							
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I		Gol II A		Gol II B			
2017	57	48	48	Rp	253,947,659	Rp	14,749,128	Rp	92,606,630	Rp	361,303,417
2018	57	48	48	Rp	260,246,822	Rp	14,951,871	Rp	94,470,776	Rp	369,669,470
2019	56	47	47	Rp	270,586,244	Rp	15,397,863	Rp	98,282,379	Rp	384,266,486
2020	56	47	47	Rp	276,453,603	Rp	15,812,040	Rp	99,551,457	Rp	391,817,101
2021	55	46	46	Rp	288,108,252	Rp	16,075,571	Rp	104,205,754	Rp	408,389,577
2022	55	46	46	Rp	294,151,878	Rp	16,287,130	Rp	106,150,754	Rp	416,589,762
2023	54	45	45	Rp	306,563,001	Rp	16,784,052	Rp	109,730,719	Rp	433,077,772
2024	54	45	45	Rp	312,931,275	Rp	17,000,312	Rp	111,718,942	Rp	441,650,529
2025	53	44	44	Rp	326,075,359	Rp	17,746,713	Rp	116,863,517	Rp	460,685,588
2026	53	44	44	Rp	332,708,143	Rp	17,967,887	Rp	118,219,124	Rp	468,895,154
2027	52	43	43	Rp	346,779,718	Rp	18,302,192	Rp	123,635,622	Rp	488,717,531
2028	52	43	43	Rp	354,494,707	Rp	18,528,510	Rp	125,716,320	Rp	498,739,538
2029	51	42	42	Rp	368,595,829	Rp	19,348,303	Rp	131,441,424	Rp	519,385,556
2030	51	42	42	Rp	376,762,494	Rp	19,580,080	Rp	132,861,797	Rp	529,204,371
2031	50	41	41	Rp	392,659,925	Rp	20,208,941	Rp	138,174,362	Rp	551,043,227
2032	50	41	41	Rp	401,905,450	Rp	20,208,941	Rp	141,811,574	Rp	563,925,964
2033	49	40	40	Rp	419,809,285	Rp	21,113,339	Rp	148,227,692	Rp	589,150,317
2034	49	40	40	Rp	429,634,139	Rp	21,356,631	Rp	150,464,443	Rp	601,455,213
2035	48	39	39	Rp	448,727,407	Rp	22,086,688	Rp	157,282,408	Rp	628,096,503
2036	48	39	39	Rp	459,155,271	Rp	22,336,294	Rp	160,341,443	Rp	641,833,008
2037	47	38	38	Rp	478,878,045	Rp	22,833,193	Rp	168,369,816	Rp	670,081,053
2038	47	38	38	Rp	489,934,692	Rp	23,345,387	Rp	171,509,115	Rp	684,789,194
2039	46	37	37	Rp	512,828,801	Rp	24,146,870	Rp	179,251,533	Rp	716,227,204
2040	46	37	37	Rp	525,454,095	Rp	24,409,889	Rp	181,669,885	Rp	731,533,869
2041	45	36	36	Rp	550,240,887	Rp	25,534,496	Rp	189,910,663	Rp	765,686,046
2042	45	36	36	Rp	563,826,858	Rp	25,804,821	Rp	193,224,618	Rp	782,856,296
2043	44	35	35	Rp	590,482,394	Rp	26,724,191	Rp	202,032,571	Rp	819,239,156
2044	44	35	35	Rp	604,898,278	Rp	27,280,288	Rp	206,293,306	Rp	838,471,871
2045	43	34	34	Rp	634,018,202	Rp	28,271,114	Rp	215,745,790	Rp	878,035,105
2046	43	34	34	Rp	650,367,485	Rp	28,557,340	Rp	219,254,683	Rp	898,179,508
2047	42	33	33	Rp	683,081,094	Rp	29,617,760	Rp	230,291,786	Rp	942,990,640
2048	42	33	33	Rp	700,638,764	Rp	30,502,548	Rp	233,907,009	Rp	965,048,321

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.20. Hasil BOK dari Arah Barat *With Project*

WITH PROJECT											
BARAT											
Tahun	Kecepatan (km/jam)			TOTAL BOK (Rp)			TOTAL BOK				
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B					
2017	59	50	50	Rp	229,388,744	Rp	14,784,158	Rp	89,829,448	Rp	334,002,350
2018	59	50	50	Rp	234,634,204	Rp	14,784,158	Rp	92,215,495	Rp	341,633,857
2019	58	49	49	Rp	243,570,875	Rp	15,181,140	Rp	95,790,660	Rp	354,542,675
2020	58	49	49	Rp	249,105,695	Rp	15,578,352	Rp	97,007,940	Rp	361,691,987
2021	57	48	48	Rp	259,121,942	Rp	16,001,931	Rp	100,759,756	Rp	375,883,629
2022	57	48	48	Rp	264,219,544	Rp	16,204,675	Rp	102,002,583	Rp	382,426,802
2023	57	48	48	Rp	270,722,776	Rp	16,204,675	Rp	104,488,049	Rp	391,415,500
2024	56	47	47	Rp	281,509,934	Rp	16,859,531	Rp	108,481,326	Rp	406,850,791
2025	56	47	47	Rp	288,266,191	Rp	17,066,588	Rp	111,019,674	Rp	416,352,453
2026	55	46	46	Rp	300,401,662	Rp	17,544,587	Rp	114,595,873	Rp	432,542,123
2027	55	46	46	Rp	306,796,549	Rp	17,756,146	Rp	116,541,069	Rp	441,093,764
2028	54	45	45	Rp	319,785,093	Rp	18,045,597	Rp	121,647,339	Rp	459,478,029
2029	54	45	45	Rp	327,146,236	Rp	18,478,182	Rp	124,298,502	Rp	469,922,921
2030	53	44	44	Rp	340,835,876	Rp	19,013,535	Rp	128,344,113	Rp	488,193,524
2031	53	44	44	Rp	347,906,026	Rp	19,234,710	Rp	131,055,326	Rp	498,196,062
2032	52	43	43	Rp	362,553,319	Rp	20,028,134	Rp	136,048,073	Rp	518,629,526
2033	52	43	43	Rp	370,787,842	Rp	20,028,134	Rp	139,516,113	Rp	530,332,089
2034	51	42	42	Rp	386,396,455	Rp	20,629,382	Rp	145,541,361	Rp	552,567,198
2035	51	42	42	Rp	395,017,488	Rp	20,861,089	Rp	147,671,814	Rp	563,550,391
2036	50	41	41	Rp	411,806,451	Rp	21,736,251	Rp	154,045,432	Rp	587,588,133
2037	50	41	41	Rp	421,822,531	Rp	21,973,609	Rp	155,500,229	Rp	599,296,370
2038	49	40	40	Rp	440,592,102	Rp	22,656,784	Rp	162,231,129	Rp	625,480,016
2039	49	40	40	Rp	451,124,584	Rp	22,656,784	Rp	165,959,272	Rp	639,740,640
2040	48	39	39	Rp	471,374,573	Rp	23,398,396	Rp	173,147,148	Rp	667,920,117
2041	48	39	39	Rp	482,445,087	Rp	23,897,457	Rp	176,970,884	Rp	683,313,428
2042	47	38	38	Rp	504,362,793	Rp	24,669,803	Rp	184,625,072	Rp	713,657,667
2043	47	38	38	Rp	516,321,217	Rp	24,925,900	Rp	187,764,608	Rp	729,011,724
2044	46	37	37	Rp	541,691,733	Rp	25,485,397	Rp	196,725,516	Rp	763,902,646
2045	46	37	37	Rp	555,321,229	Rp	26,011,514	Rp	199,949,661	Rp	781,282,404
2046	45	36	36	Rp	581,784,326	Rp	27,158,817	Rp	208,671,572	Rp	817,614,715
2047	45	36	36	Rp	596,397,013	Rp	27,699,467	Rp	211,985,526	Rp	836,082,006
2048	44	35	35	Rp	626,218,655	Rp	28,651,228	Rp	222,154,596	Rp	877,024,479

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.21. Hasil BOK Pada *Underpass* dari Arah Timur

UNDERPASS											
TIMUR											
Tahun	Kecepatan (km/jam)			TOTAL BOK (Rp)			TOTAL BOK				
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B					
2017	57	48	48	Rp	222,114,101	Rp	35,060,871	Rp	245,535,297	Rp	502,710,269
2018	57	48	48	Rp	228,649,875	Rp	35,669,163	Rp	247,399,256	Rp	511,718,294
2019	56	47	47	Rp	240,442,680	Rp	36,945,151	Rp	255,067,737	Rp	532,455,568
2020	56	47	47	Rp	248,689,492	Rp	37,359,266	Rp	258,875,355	Rp	544,924,112
2021	55	46	46	Rp	261,308,625	Rp	38,913,150	Rp	266,314,141	Rp	566,535,916
2022	55	46	46	Rp	270,169,455	Rp	39,547,826	Rp	268,907,671	Rp	578,624,951
2023	54	45	45	Rp	284,590,551	Rp	40,754,122	Rp	278,062,606	Rp	603,407,279
2024	54	45	45	Rp	294,787,311	Rp	41,402,966	Rp	281,376,710	Rp	617,566,988
2025	53	44	44	Rp	310,911,346	Rp	42,680,445	Rp	289,669,879	Rp	643,261,671
2026	53	44	44	Rp	322,755,801	Rp	43,344,037	Rp	293,737,108	Rp	659,836,946
2027	52	43	43	Rp	340,215,316	Rp	45,150,848	Rp	303,206,509	Rp	688,572,673
2028	52	43	43	Rp	352,546,071	Rp	45,829,872	Rp	305,980,983	Rp	704,356,926
2029	51	42	42	Rp	373,179,327	Rp	47,277,084	Rp	315,969,894	Rp	736,426,305
2030	51	42	42	Rp	386,754,976	Rp	47,972,205	Rp	320,230,372	Rp	754,957,552
2031	50	41	41	Rp	410,020,806	Rp	49,746,043	Rp	331,540,353	Rp	791,307,202
2032	50	41	41	Rp	425,405,481	Rp	50,695,549	Rp	334,449,947	Rp	810,550,977
2033	49	40	40	Rp	450,973,719	Rp	52,096,772	Rp	345,654,591	Rp	848,725,081
2034	49	40	40	Rp	469,008,540	Rp	52,826,722	Rp	350,128,317	Rp	871,963,580
2035	48	39	39	Rp	498,149,090	Rp	54,840,983	Rp	362,038,706	Rp	915,028,780
2036	48	39	39	Rp	518,694,060	Rp	55,589,500	Rp	365,862,443	Rp	940,146,002
2037	47	38	38	Rp	551,939,798	Rp	57,964,215	Rp	378,487,224	Rp	988,391,237
2038	47	38	38	Rp	574,551,696	Rp	58,476,487	Rp	381,626,997	Rp	1,014,655,179
2039	46	37	37	Rp	611,694,294	Rp	60,731,813	Rp	396,633,222	Rp	1,069,059,329
2040	46	37	37	Rp	637,020,780	Rp	61,520,948	Rp	401,469,684	Rp	1,100,011,412
2041	45	36	36	Rp	678,643,042	Rp	63,924,950	Rp	416,618,048	Rp	1,159,186,040
2042	45	36	36	Rp	708,779,872	Rp	65,006,331	Rp	421,588,855	Rp	1,195,375,058
2043	44	35	35	Rp	757,316,546	Rp	67,858,147	Rp	437,746,335	Rp	1,262,921,028
2044	44	35	35	Rp	791,041,361	Rp	68,970,425	Rp	442,007,070	Rp	1,302,018,855
2045	43	34	34	Rp	846,178,461	Rp	72,023,991	Rp	459,242,760	Rp	1,377,445,211
2046	43	34	34	Rp	883,378,588	Rp	73,168,982	Rp	464,505,703	Rp	1,421,053,273
2047	42	33	33	Rp	945,667,704	Rp	76,443,717	Rp	482,947,054	Rp	1,505,058,475
2048	41	33	33	Rp	1,013,056,081	Rp	77,146,220	Rp	488,514,433	Rp	1,578,716,734

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.22. Hasil BOK Pada *Underpass* dari Arah Barat

UNDERPASS								
BARAT								
Tahun	Kecepatan (km/jam)			TOTAL BOK (Rp)			TOTAL BOK	
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B		
2017	57	48	48	Rp 226,447,464	Rp 33,236,117	Rp 244,913,790	Rp 504,597,371	
2018	56	47	47	Rp 235,968,350	Rp 34,460,339	Rp 251,895,040	Rp 522,323,730	
2019	56	47	47	Rp 245,193,644	Rp 35,081,511	Rp 254,433,197	Rp 534,708,352	
2020	55	46	46	Rp 255,739,289	Rp 36,162,761	Rp 263,072,277	Rp 554,974,328	
2021	55	46	46	Rp 265,459,622	Rp 36,797,437	Rp 265,666,003	Rp 567,923,062	
2022	54	45	45	Rp 277,545,632	Rp 38,158,873	Rp 275,411,642	Rp 591,116,146	
2023	54	45	45	Rp 288,055,555	Rp 38,807,718	Rp 277,399,865	Rp 604,263,138	
2024	53	44	44	Rp 302,310,257	Rp 40,026,214	Rp 286,280,863	Rp 628,617,334	
2025	53	44	44	Rp 314,224,509	Rp 40,689,805	Rp 288,992,076	Rp 643,906,390	
2026	52	43	43	Rp 328,711,129	Rp 42,208,572	Rp 299,044,903	Rp 669,964,603	
2027	52	43	43	Rp 342,829,193	Rp 42,887,595	Rp 302,512,943	Rp 688,229,731	
2028	51	42	42	Rp 358,690,919	Rp 44,728,167	Rp 312,419,282	Rp 715,838,368	
2029	51	42	42	Rp 374,964,441	Rp 45,191,581	Rp 315,259,814	Rp 735,415,837	
2030	50	41	41	Rp 392,485,309	Rp 46,897,600	Rp 327,175,522	Rp 766,558,430	
2031	50	41	41	Rp 411,096,900	Rp 47,609,675	Rp 330,085,555	Rp 788,792,130	
2032	49	40	40	Rp 430,113,361	Rp 49,177,117	Rp 341,926,448	Rp 821,216,926	
2033	49	40	40	Rp 450,919,672	Rp 49,907,067	Rp 344,163,199	Rp 844,989,938	
2034	48	39	39	Rp 472,774,188	Rp 51,846,315	Rp 356,685,568	Rp 881,306,071	
2035	48	39	39	Rp 496,171,493	Rp 52,594,982	Rp 360,509,304	Rp 909,275,779	
2036	47	38	38	Rp 521,304,125	Rp 54,378,700	Rp 373,778,038	Rp 949,460,863	
2037	47	38	38	Rp 548,448,667	Rp 55,147,069	Rp 379,272,285	Rp 982,868,021	
2038	46	37	37	Rp 575,942,488	Rp 57,312,411	Rp 393,408,834	Rp 1,026,663,733	
2039	46	37	37	Rp 605,585,529	Rp 58,364,565	Rp 396,633,222	Rp 1,060,583,316	
2040	45	36	36	Rp 636,010,160	Rp 60,680,889	Rp 412,475,667	Rp 1,109,166,716	
2041	45	36	36	Rp 670,362,983	Rp 61,221,620	Rp 415,789,622	Rp 1,147,374,225	
2042	44	36	36	Rp 706,110,091	Rp 62,041,894	Rp 419,943,692	Rp 1,188,095,677	
2043	44	35	35	Rp 745,817,905	Rp 64,243,350	Rp 436,894,239	Rp 1,246,955,495	
2044	43	35	35	Rp 785,412,014	Rp 65,365,912	Rp 440,316,080	Rp 1,291,094,006	
2045	43	34	34	Rp 831,535,927	Rp 68,302,877	Rp 458,365,338	Rp 1,358,204,141	
2046	42	34	34	Rp 874,131,551	Rp 69,172,910	Rp 463,643,011	Rp 1,406,947,471	
2047	42	33	33	Rp 925,788,245	Rp 72,019,953	Rp 482,947,054	Rp 1,480,755,252	
2048	41	33	33	Rp 990,837,546	Rp 73,312,256	Rp 487,610,695	Rp 1,551,760,497	

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Saving BOK didapatkan dari hasil perhitungan total BOK jalan eksisting *Without Project* – total BOK jalan eksisting *With Project* (jalan eksisting + *underpass*). Hasil perhitungan *saving* BOK dapat dilihat pada tabel 5.23

Tabel 5.23. Hasil Penghematan BOK

SAVING BOK					
SELISIH BOK WITHOUT & WITH PROJECT					
Tahun	TOTAL BOK (Rp)			TOTAL BOK	
	Gol I	Gol II A	Gol II B		
2017	Rp 466,047,260	Rp 69,852,355	Rp 599,279,004	Rp 1,135,178,619	
2018	Rp 468,070,819	Rp 70,542,089	Rp 601,692,820	Rp 1,140,305,727	
2019	Rp 459,142,635	Rp 70,917,439	Rp 600,804,897	Rp 1,130,864,971	
2020	Rp 460,540,816	Rp 71,725,061	Rp 603,766,927	Rp 1,136,032,805	
2021	Rp 448,592,080	Rp 71,964,900	Rp 602,034,223	Rp 1,122,591,204	
2022	Rp 448,792,327	Rp 72,668,746	Rp 604,401,953	Rp 1,125,863,026	
2023	Rp 440,016,323	Rp 72,653,800	Rp 603,899,003	Rp 1,116,569,126	
2024	Rp 434,053,629	Rp 73,029,603	Rp 603,617,846	Rp 1,110,701,078	
2025	Rp 422,111,835	Rp 73,250,638	Rp 602,829,195	Rp 1,098,191,668	
2026	Rp 413,468,542	Rp 73,483,483	Rp 601,672,420	Rp 1,088,624,445	
2027	Rp 398,696,865	Rp 73,567,493	Rp 600,465,318	Rp 1,072,729,676	
2028	Rp 387,647,462	Rp 73,646,387	Rp 598,492,263	Rp 1,059,786,112	
2029	Rp 368,633,855	Rp 73,599,003	Rp 596,379,032	Rp 1,038,611,889	
2030	Rp 355,726,870	Rp 73,545,110	Rp 593,824,522	Rp 1,023,096,502	
2031	Rp 333,016,884	Rp 73,324,810	Rp 590,673,300	Rp 997,014,994	
2032	Rp 317,199,079	Rp 73,128,816	Rp 587,573,448	Rp 977,901,342	
2033	Rp 289,600,359	Rp 72,430,389	Rp 583,340,199	Rp 945,370,947	
2034	Rp 269,532,157	Rp 72,030,910	Rp 579,555,992	Rp 921,119,058	
2035	Rp 235,700,541	Rp 71,422,047	Rp 573,966,207	Rp 881,088,795	
2036	Rp 210,262,944	Rp 70,879,304	Rp 568,914,971	Rp 850,057,219	
2037	Rp 169,680,074	Rp 70,117,826	Rp 562,791,140	Rp 802,589,039	
2038	Rp 141,254,996	Rp 69,359,103	Rp 555,925,572	Rp 766,539,671	
2039	Rp 94,987,049	Rp 68,365,919	Rp 548,895,801	Rp 712,248,769	
2040	Rp 61,341,174	Rp 67,370,206	Rp 541,277,848	Rp 669,989,228	
2041	Rp 5,885,924	Rp 66,307,005	Rp 532,229,950	Rp 604,422,879	
2042	Rp (36,236,911)	Rp 66,866,207	Rp 534,803,752	Rp 565,433,048	
2043	Rp (102,897,126)	Rp 63,753,436	Rp 512,419,856	Rp 473,276,166	
2044	Rp (153,033,104)	Rp 64,295,915	Rp 514,182,818	Rp 425,445,629	
2045	Rp (232,213,344)	Rp 61,072,251	Rp 488,892,975	Rp 317,751,883	
2046	Rp (287,568,664)	Rp 61,516,610	Rp 489,981,311	Rp 263,929,256	
2047	Rp (378,223,462)	Rp 57,688,225	Rp 461,750,005	Rp 141,214,769	
2048	Rp (485,693,078)	Rp 57,749,782	Rp 461,594,807	Rp 33,651,511	

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

5.1.5. Penghematan Nilai Waktu

Nilai waktu merupakan jumlah uang yang harus dikeluarkan pengemudi kendaraan untuk menghemat waktu tempuh yang diperlukan. Nilai waktu ditentukan berdasarkan jenis kendaraan serta lokasi jalan tersebut. Nilai waktu yang digunakan pada perhitungan tugas akhir ini adalah nilai waktu dari PT. Jasa Marga (1990- 1996) formula Herbert Mohring. Nilai waktu mempunyai nilai yang berbeda setiap tahunnya dan selalu akan mengalami kenaikan. Untuk menghitung nilai waktu per tahunnya digunakan krnaikan inflasi sebesar 6,46% yang didapatkan dari kenaikan inflasi rata- rata tiap tahunnya.

Tabel 5.24. Rata- Rata Kenaikan Inflasi

TINGKAT INFLASI BANK INDONESIA Juni 2016 - Nopember 2017			
Juni 2016	3.45%	Maret 2017	3.61%
Juli 2016	3.21%	April 2017	4.17%
Agustus 2016	2.79%	Mei 2017	4.33%
September 2016	3.07%	Juni 2017	4.37%
Oktober 2016	3.31%	Juli 2017	3.88%
Nopember 2016	3.58%	Agustus 2017	3.82%
Desember 2016	3.02%	September 2017	3.72%
Januari 2017	3.49%	Oktober 2017	3.58%
Februari 2017	3.83%	Nopember 2017	3.30%
RATA-RATA INFLASI			3.59%

sumber : <http://www.bi.go.id/id/moneter/inflasi/data/Default.aspx>

Selanjutnya akan dihitung *Travel Time*, nilai waktu serta nilai kalibrasi. Berikut merupakan contoh perhitungan *Travel Time* dari arah Timur (*Ringroad*)

Panjang Jalan:

Timur (Jalan kenjeran) = 0,5 meter

Barat (*Jalan Kapasan*) = 0,5 meter

$$\begin{aligned} \textit{Underpass (Timur)} &= 0,6 \text{ meter} \\ \textit{Underpass (Barat)} &= 0,6 \text{ meter} \\ \textit{Travel Time} &= (\text{jarak/ kecepatan}) + \text{tundaan} \\ \text{Gol I} &= (0,6 / 33) + (166,03/3600) = 0,05258 \text{ jam} \\ \text{Gol IIA} &= (0,6 / 25) + (166,03/3600) = 0,05683 \text{ jam} \\ \text{Gol IIB} &= (0,6 / 25) + (166,03/3600) = 0,05683 \text{ jam} \end{aligned}$$

Tabel 5.25. Total *Travel Time* Jalan Eksisting dari Arah Timur
(*Without Project*)

Tahun	TIMUR					
	Kecepatan (km/jam)			TRAVEL TIME (JAM)		
	Gol I	Gol IIA	Gol IIA	Gol I	Gol IIA	Gol IIA
2017	33	25	25	0.06430	0.07012	0.07012
2018	33	25	25	0.06877	0.07459	0.07459
2019	33	25	25	0.07415	0.07996	0.07996
2020	33	25	25	0.07996	0.08577	0.08577
2021	33	25	25	0.08646	0.09228	0.09228
2022	33	25	25	0.09400	0.09982	0.09982
2023	33	25	25	0.10234	0.10816	0.10816
2024	33	25	25	0.11153	0.11735	0.11735
2025	33	25	25	0.12197	0.12779	0.12779
2026	33	25	25	0.13379	0.13961	0.13961
2027	33	25	25	0.14711	0.15293	0.15293
2028	33	25	25	0.16162	0.16744	0.16744
2029	33	25	25	0.17786	0.18368	0.18368
2030	33	25	25	0.19597	0.20179	0.20179
2031	33	25	25	0.21559	0.22141	0.22141
2032	33	25	25	0.23737	0.24318	0.24318
2033	33	25	25	0.26204	0.26786	0.26786
2034	33	25	25	0.28991	0.29572	0.29572
2035	33	25	25	0.32063	0.32645	0.32645
2036	33	25	25	0.35445	0.36027	0.36027
2037	33	25	25	0.39235	0.39817	0.39817
2038	33	25	25	0.43321	0.43903	0.43903
2039	33	25	25	0.48047	0.48629	0.48629
2040	33	25	25	0.53328	0.53910	0.53910
2041	33	25	25	0.59142	0.59724	0.59724
2042	33	25	25	0.65962	0.66544	0.66544
2043	33	25	25	0.73575	0.74157	0.74157
2044	33	25	25	0.82582	0.83164	0.83164
2045	33	25	25	0.93689	0.94271	0.94271
2046	33	25	25	1.08487	1.09069	1.09069
2047	33	25	25	1.18619	1.19201	1.19201
2048	33	25	25	1.24139	1.24721	1.24721

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.26. Total *Travel Time* Jalan Eksisting dari Arah Barat
(Without Project)

Tahun	BARAT					
	Kecepatan (km/jam)			TRAVEL TIME (JAM)		
	Gol I	Gol IIA	Gol IIA	Gol I	Gol IIA	Gol IIA
2017	33	25	25	0.06853	0.07435	0.07435
2018	33	25	25	0.07338	0.07920	0.07920
2019	33	25	25	0.07941	0.08522	0.08522
2020	33	25	25	0.08588	0.09170	0.09170
2021	33	25	25	0.09308	0.09890	0.09890
2022	33	25	25	0.10137	0.10719	0.10719
2023	33	25	25	0.10981	0.11563	0.11563
2024	33	25	25	0.11980	0.12562	0.12562
2025	33	25	25	0.13072	0.13654	0.13654
2026	33	25	25	0.14265	0.14846	0.14846
2027	33	25	25	0.15648	0.16230	0.16230
2028	33	25	25	0.17152	0.17734	0.17734
2029	33	25	25	0.18880	0.19462	0.19462
2030	33	25	25	0.20804	0.21386	0.21386
2031	33	25	25	0.22887	0.23468	0.23468
2032	33	25	25	0.23737	0.24318	0.24318
2033	33	25	25	0.27743	0.28325	0.28325
2034	33	25	25	0.30555	0.31137	0.31137
2035	33	25	25	0.33717	0.34299	0.34299
2036	33	25	25	0.37195	0.37776	0.37776
2037	33	25	25	0.41088	0.41670	0.41670
2038	33	25	25	0.45362	0.45943	0.45943
2039	33	25	25	0.50301	0.50883	0.50883
2040	33	25	25	0.55731	0.56313	0.56313
2041	33	25	25	0.61809	0.62391	0.62391
2042	33	25	25	0.68848	0.69429	0.69429
2043	33	25	25	0.76739	0.77321	0.77321
2044	33	25	25	0.86037	0.86619	0.86619
2045	33	25	25	0.97919	0.98501	0.98501
2046	33	25	25	1.15191	1.15773	1.15773
2047	33	25	25	1.25918	1.26500	1.26500
2048	33	25	25	1.39563	1.40144	1.40144

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.27. Total *Travel Time* Jalan Eksisting dari Arah Timur
(*With Project*) dengan Pelebaran

TIMUR						
Tahun	Kecepatan (km/jam)			TRAVEL TIME (JAM)		
	Gol I	Gol IIA	Gol IIA	Gol I	Gol IIA	Gol IIA
2017	57	48	48	0.04149	0.04280	0.04280
2018	57	48	48	0.04079	0.04259	0.04259
2019	56	47	47	0.04081	0.04327	0.04327
2020	56	47	47	0.04129	0.04438	0.04438
2021	55	46	46	0.04265	0.04643	0.04643
2022	55	46	46	0.04457	0.04895	0.04895
2023	54	45	45	0.04734	0.05211	0.05211
2024	54	45	45	0.05051	0.05576	0.05576
2025	53	44	44	0.06591	0.06026	0.06026
2026	53	44	44	0.07220	0.06499	0.06499
2027	52	43	43	0.07925	0.07093	0.07093
2028	52	43	43	0.08637	0.07715	0.07715
2029	51	42	42	0.09420	0.08472	0.08472
2030	51	42	42	0.10230	0.09287	0.09287
2031	50	41	41	0.11089	0.10210	0.10210
2032	50	41	41	0.10314	0.11201	0.11201
2033	49	40	40	0.11400	0.12338	0.12338
2034	49	40	40	0.13971	0.13557	0.13557
2035	48	39	39	0.15068	0.14970	0.14970
2036	48	39	39	0.15437	0.16486	0.16486
2037	47	38	38	0.17117	0.18226	0.18226
2038	47	38	38	0.18901	0.20091	0.20091
2039	46	37	37	0.20990	0.22285	0.22285
2040	46	37	37	0.23286	0.24641	0.24641
2041	45	36	36	0.25827	0.27301	0.27301
2042	45	36	36	0.28740	0.30287	0.30287
2043	44	35	35	0.31955	0.33596	0.33596
2044	44	35	35	0.35577	0.37255	0.37255
2045	43	34	34	0.39725	0.41514	0.41514
2046	43	34	34	0.44238	0.46189	0.46189
2047	42	33	33	0.49535	0.51639	0.51639
2048	42	33	33	0.55516	0.57859	0.57859

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.28. Total *Travel Time* Jalan Eksisting dari Arah Barat
(*With Project*) dengan Pelebaran

BARAT						
Tahun	Kecepatan (km/jam)			TRAVEL TIME (JAM)		
	Gol I	Gol IIA	Gol IIA	Gol I	Gol IIA	Gol IIA
2017	59	50	50	0.04047	0.04230	0.04230
2018	59	50	50	0.04026	0.04209	0.04209
2019	58	49	49	0.04085	0.04275	0.04275
2020	58	49	49	0.04196	0.04386	0.04386
2021	57	48	48	0.04392	0.04589	0.04589
2022	57	48	48	0.04643	0.04840	0.04840
2023	57	48	48	0.04930	0.05128	0.05128
2024	56	47	47	0.05314	0.05520	0.05520
2025	56	47	47	0.05734	0.05939	0.05939
2026	55	46	46	0.06227	0.06440	0.06440
2027	55	46	46	0.06789	0.07002	0.07002
2028	54	45	45	0.07431	0.07653	0.07653
2029	54	45	45	0.08155	0.08377	0.08377
2030	53	44	44	0.08990	0.09222	0.09222
2031	53	44	44	0.09879	0.10110	0.10110
2032	52	43	43	0.10891	0.11133	0.11133
2033	52	43	43	0.11992	0.12233	0.12233
2034	51	42	42	0.13233	0.13485	0.13485
2035	51	42	42	0.14608	0.14861	0.14861
2036	50	41	41	0.16148	0.16411	0.16411
2037	50	41	41	0.17847	0.18110	0.18110
2038	49	40	40	0.19736	0.20012	0.20012
2039	49	40	40	0.21888	0.22164	0.22164
2040	48	39	39	0.24269	0.24558	0.24558
2041	48	39	39	0.26885	0.27173	0.27173
2042	47	38	38	0.29897	0.30199	0.30199
2043	47	38	38	0.33158	0.33461	0.33461
2044	46	37	37	0.36845	0.37162	0.37162
2045	46	37	37	0.41054	0.41371	0.41371
2046	45	36	36	0.45757	0.46091	0.46091
2047	45	36	36	0.51154	0.51487	0.51487
2048	44	35	35	0.57404	0.57755	0.57755

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.29. Total *Travel Time Underpass* dari Arah Timur

TIMUR						
Tahun	Kecepatan (km/jam)			TRAVEL TIME (JAM)		
	Gol I	Gol IIA	Gol IIA	Gol I	Gol IIA	Gol IIA
2017	57	48	48	0.01053	0.01250	0.01250
2018	57	48	48	0.01053	0.01250	0.01250
2019	56	47	47	0.01071	0.01277	0.01277
2020	56	47	47	0.01071	0.01277	0.01277
2021	55	46	46	0.01091	0.01304	0.01304
2022	55	46	46	0.01091	0.01304	0.01304
2023	54	45	45	0.01111	0.01333	0.01333
2024	54	45	45	0.01111	0.01333	0.01333
2025	53	44	44	0.01132	0.01364	0.01364
2026	53	44	44	0.01132	0.01364	0.01364
2027	52	43	43	0.01154	0.01395	0.01395
2028	52	43	43	0.01154	0.01395	0.01395
2029	51	42	42	0.01176	0.01429	0.01429
2030	51	42	42	0.01176	0.01429	0.01429
2031	50	41	41	0.01200	0.01463	0.01463
2032	50	41	41	0.01200	0.01463	0.01463
2033	49	40	40	0.01224	0.01500	0.01500
2034	49	40	40	0.01224	0.01500	0.01500
2035	48	39	39	0.01250	0.01538	0.01538
2036	48	39	39	0.01250	0.01538	0.01538
2037	47	38	38	0.01277	0.01579	0.01579
2038	47	38	38	0.01277	0.01579	0.01579
2039	46	37	37	0.01304	0.01622	0.01622
2040	46	37	37	0.01304	0.01622	0.01622
2041	45	36	36	0.01333	0.01667	0.01667
2042	45	36	36	0.01333	0.01667	0.01667
2043	44	35	35	0.01364	0.01714	0.01714
2044	44	35	35	0.01364	0.01714	0.01714
2045	43	34	34	0.01395	0.01765	0.01765
2046	43	34	34	0.01395	0.01765	0.01765
2047	42	33	33	0.01429	0.01818	0.01818
2048	41	33	33	0.01463	0.01818	0.01818

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.30. Total *Travel Time Underpass* dari Arah Barat

BARAT						
Tahun	Kecepatan (km/jam)			TRAVEL TIME (JAM)		
	Gol I	Gol IIA	Gol IIA	Gol I	Gol IIA	Gol IIA
2017	57	48	48	0.01053	0.01250	0.01250
2018	56	47	47	0.01071	0.01277	0.01277
2019	56	47	47	0.01071	0.01277	0.01277
2020	55	46	46	0.01091	0.01304	0.01304
2021	55	46	46	0.01091	0.01304	0.01304
2022	54	45	45	0.01111	0.01333	0.01333
2023	54	45	45	0.01111	0.01333	0.01333
2024	53	44	44	0.01132	0.01364	0.01364
2025	53	44	44	0.01132	0.01364	0.01364
2026	52	43	43	0.01154	0.01395	0.01395
2027	52	43	43	0.01154	0.01395	0.01395
2028	51	42	42	0.01176	0.01429	0.01429
2029	51	42	42	0.01176	0.01429	0.01429
2030	50	41	41	0.01200	0.01463	0.01463
2031	50	41	41	0.01200	0.01463	0.01463
2032	49	40	40	0.01224	0.01500	0.01500
2033	49	40	40	0.01224	0.01500	0.01500
2034	48	39	39	0.01250	0.01538	0.01538
2035	48	39	39	0.01250	0.01538	0.01538
2036	47	38	38	0.01277	0.01579	0.01579
2037	47	38	38	0.01277	0.01579	0.01579
2038	46	37	37	0.01304	0.01622	0.01622
2039	46	37	37	0.01304	0.01622	0.01622
2040	45	36	36	0.01333	0.01667	0.01667
2041	45	36	36	0.01333	0.01667	0.01667
2042	44	36	36	0.01364	0.01667	0.01667
2043	44	35	35	0.01364	0.01714	0.01714
2044	43	35	35	0.01395	0.01714	0.01714
2045	43	34	34	0.01395	0.01765	0.01765
2046	42	34	34	0.01429	0.01765	0.01765
2047	42	33	33	0.01429	0.01818	0.01818
2048	41	33	33	0.01463	0.01818	0.01818

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 pada tahun 1996 dengan nilai dollar sekarang yaitu tahun 2017, sedangkan nilai waktu didapatkan dengan cara mengalikan faktor kalibrasi dengan nilai waktu dasar. Sebelum melakukan perhitungan nilai waktu pada tahun 2017, dilakukan perbandingan terlebih dahulu antara nilai waktu pada tahun 1996 dan tahun 2017. Kemudian nilai waktu terbesar digunakan pada perhitungan. Berikut ini adalah contoh perhitungan Nilai waktu pada tahun ke-0 yaitu tahun 2017 :

Nilai Kalibrasi

Tahun 1996	= Rp 2.306
Tahun 2017	= Rp 14.026
Nilai Kalibrasi	= Rp 14.026 / Rp 2.306 = 6,0823
Nilai Waktu Dasar	
Gol I	= Rp 12.287 / jam / kendaraan
Gol IIA	= Rp 18.534 / jam / kendaraan
Gol IIB	= Rp 13.768 / jam / kendaraan

Nilai Waktu Dasar Tahun 1996

= Nilai Waktu Dasar Tahun 1996 × nilai K (0.52)		
Gol I	= Rp 12.287 × 0,74	= Rp 9,092
Gol IIA	= Rp 18.534 × 0,74	= Rp 13,715
Gol IIB	= Rp 13.768 × 0,74	= Rp 10,188

Nilai Waktu Dasar Tahun 2017

= Nilai Waktu Dasar Tahun 1996 × Nilai Kalibrasi		
Gol I	= Rp 9.092 × 6,0823	= Rp 55,303
Gol IIA	= Rp 18.534 × 6,0823	= Rp 83,421
Gol IIB	= Rp 13.768 × 6,0823	= Rp 61,969

Nilai Waktu Minimum Tahun 1996

Nilai waktu minimum yang digunakan adalah nilai waktu minimum selain Jakarta

Gol I = Rp 6.000

Gol IIA = Rp 9.051

Gol IIB = Rp 6.723

Nilai Waktu Minimum Tahun 2017

= Nilai Waktu Minimum Tahun 1996 \times Nilai Kalibrasi

Gol I = Rp 6.000 \times 6,0823 = Rp 36,494

Gol IIA = Rp 9.051 \times 6,0823 = Rp 55,052

Gol IIB = Rp 6.723 \times 6,0823 = Rp 40,892

Dari hasil perhitungan diatas kemudian dicari nilai tertinggi antara nilai waktu dasar tahun 2016 dengan nilai waktu minimum tahun 2017 tiap golongan sehingga didapatkan :

Nilai Waktu Tahun 2017

Gol I = Rp 36,494

Gol IIA = Rp 55,052

Gol IIB = Rp 40,892

= $(1 + \text{tingkat inflasi})^{(\text{tahun ke-n})}$

= $(1 + 0.0646)^0$

= 1,0000

Inflasi Nilai Waktu

= Nilai Waktu Tahun 2017 \times i

Gol I = Rp 55,303 \times 1,0000 = Rp 55,303

Gol IIA = Rp 83,421 \times 1,0000 = Rp 83,421

Gol IIB = Rp 61,969 \times 1,0000 = Rp 61,969

Hasil perhitungan hingga 30 tahun kedepan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5.31. Nilai Waktu Dasar Tahun 1996 dan 2017

Tahun	Nilai Waktu Dasar Tahun 1996 (Rp/jam/kendaraan)			Nilai Waktu Dasar Tahun 2017 (Rp/jam/kendaraan)		
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B
2017	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2018	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2019	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2020	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2021	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2022	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2023	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2024	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2025	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2026	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2027	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2028	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2029	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2030	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2031	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2032	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2033	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2034	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2035	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2036	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2037	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2038	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2039	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2040	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2041	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2042	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2043	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2044	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2045	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2046	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2047	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969
2048	Rp9,092	Rp13,715	Rp10,188	Rp55,303	Rp83,421	Rp61,969

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.32. Nilai Waktu Minimum Tahun 1996 dan 2017

Tahun	Nilai Waktu Minimum Tahun 1996 (Rp/jam/kendaraan)			Nilai Waktu Minimum Tahun 2017		
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B
2017	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2018	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2019	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2020	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2021	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2022	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2023	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2024	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2025	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2026	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2027	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2028	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2029	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2030	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2031	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2032	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2033	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2034	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2035	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2036	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2037	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2038	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2039	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2040	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2041	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2042	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2043	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2044	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2045	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2046	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2047	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892
2048	Rp6,000	Rp 9,051	Rp 6,723	Rp36,494	Rp55,052	Rp40,892

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.33. Inflasi Nilai Waktu

Nilai Waktu Tahun 2017 (Rp/jam/kendaraan)			Tahun Ke - n	$i = 6,46\%(F/P_i\%,n)$	INFLASI NILAI WAKTU (Rp/jam/kendaraan)		
Gol I	Gol II A	Gol II B		$(1+0,0646)^n$	Gol I	Gol II A	Gol II B
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	0	1.0000	Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	0	1.0000	Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	1	1.0359	Rp 57,286	Rp 86,412	Rp 64,191
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	2	1.0730	Rp 59,340	Rp 89,510	Rp 66,492
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	3	1.1115	Rp 61,467	Rp 92,718	Rp 68,876
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	4	1.1513	Rp 63,671	Rp 96,042	Rp 71,345
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	5	1.1926	Rp 65,953	Rp 99,485	Rp 73,903
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	6	1.2353	Rp 68,318	Rp 103,052	Rp 76,552
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	7	1.2796	Rp 70,767	Rp 106,746	Rp 79,297
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	8	1.3255	Rp 73,304	Rp 110,573	Rp 82,140
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	9	1.3730	Rp 75,932	Rp 114,537	Rp 85,084
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	10	1.4222	Rp 78,654	Rp 118,644	Rp 88,134
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	11	1.4732	Rp 81,474	Rp 122,897	Rp 91,294
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	12	1.5260	Rp 84,395	Rp 127,303	Rp 94,567
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	13	1.5807	Rp 87,420	Rp 131,867	Rp 97,957
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	14	1.6374	Rp 90,554	Rp 136,594	Rp 101,469
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	15	1.6961	Rp 93,801	Rp 141,491	Rp 105,107
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	16	1.7569	Rp 97,163	Rp 146,563	Rp 108,875
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	17	1.8199	Rp 100,647	Rp 151,818	Rp 112,778
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	18	1.8851	Rp 104,255	Rp 157,260	Rp 116,821
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	19	1.9527	Rp 107,992	Rp 162,898	Rp 121,009
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	20	2.0227	Rp 111,864	Rp 168,738	Rp 125,347
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	21	2.0952	Rp 115,874	Rp 174,787	Rp 129,841
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	22	2.1704	Rp 120,028	Rp 181,053	Rp 134,496
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	23	2.2482	Rp 124,331	Rp 187,544	Rp 139,317
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	24	2.3288	Rp 128,788	Rp 194,268	Rp 144,312
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	25	2.4122	Rp 133,406	Rp 201,232	Rp 149,485
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	26	2.4987	Rp 138,188	Rp 208,446	Rp 154,844
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	27	2.5883	Rp 143,142	Rp 215,919	Rp 160,396
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	28	2.6811	Rp 148,274	Rp 223,660	Rp 166,146
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	29	2.7772	Rp 153,589	Rp 231,678	Rp 172,102
Rp 55,303	Rp 83,421	Rp 61,969	30	2.8768	Rp 159,096	Rp 239,984	Rp 178,272

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Dari hasil perhitungan nilai waktu didapatkan hasil seperti pada tabel 5.34 dan 5.35.

Tabel 5.34. Nilai Waktu *Without Project*

KONDISI WITHOUT PROJECT								
Tahun	TOTAL NILAI WAKTU JALAN EKSITING (Rp)			TOTAL NILAI WAKTU				
	Gol I	Gol II	Gol III					
2017	Rp	27,495,113,645	Rp	16,395,500,435	Rp	31,428,800,127	Rp	75,319,414,208
2018	Rp	29,972,188,696	Rp	17,751,254,868	Rp	33,867,563,880	Rp	81,591,007,444
2019	Rp	32,996,204,200	Rp	20,129,839,883	Rp	38,175,320,421	Rp	91,301,364,504
2020	Rp	36,305,016,192	Rp	22,823,573,495	Rp	43,071,486,917	Rp	102,200,076,604
2021	Rp	40,030,473,158	Rp	25,938,209,750	Rp	48,673,012,414	Rp	114,641,695,322
2022	Rp	44,349,179,957	Rp	29,620,917,881	Rp	55,328,359,059	Rp	129,298,456,897
2023	Rp	49,093,231,246	Rp	33,613,665,598	Rp	62,726,645,411	Rp	145,433,542,255
2024	Rp	54,548,234,087	Rp	38,466,067,867	Rp	71,467,237,246	Rp	164,481,539,200
2025	Rp	60,700,065,591	Rp	44,098,512,192	Rp	81,583,572,908	Rp	186,382,150,691
2026	Rp	67,620,393,848	Rp	50,627,722,029	Rp	93,276,206,363	Rp	211,524,322,240
2027	Rp	75,600,199,150	Rp	58,344,833,693	Rp	107,152,265,647	Rp	241,097,298,491
2028	Rp	84,426,741,564	Rp	67,188,383,367	Rp	122,911,967,747	Rp	274,527,092,678
2029	Rp	94,602,117,737	Rp	77,596,324,035	Rp	141,527,824,627	Rp	313,726,266,399
2030	Rp	106,091,703,179	Rp	89,718,206,510	Rp	163,161,793,004	Rp	358,971,702,693
2031	Rp	118,835,223,936	Rp	103,576,107,592	Rp	187,832,418,460	Rp	410,243,749,987
2032	Rp	129,193,436,054	Rp	116,173,348,675	Rp	210,262,767,933	Rp	455,629,552,662
2033	Rp	149,483,032,367	Rp	137,907,182,831	Rp	249,864,481,383	Rp	537,254,696,581
2034	Rp	167,948,039,076	Rp	159,726,428,735	Rp	289,065,663,612	Rp	616,740,131,423
2035	Rp	188,792,463,702	Rp	185,142,401,922	Rp	334,188,067,101	Rp	708,122,932,726
2036	Rp	212,077,876,771	Rp	214,510,933,476	Rp	386,787,625,601	Rp	813,376,435,848
2037	Rp	238,638,252,009	Rp	248,858,337,974	Rp	448,255,685,106	Rp	935,752,275,089
2038	Rp	268,192,579,744	Rp	288,248,148,131	Rp	518,310,436,701	Rp	1,074,751,164,576
2039	Rp	302,837,909,846	Rp	335,320,678,365	Rp	602,797,128,653	Rp	1,240,955,716,863
2040	Rp	341,824,728,583	Rp	390,027,034,375	Rp	700,964,236,247	Rp	1,432,815,999,206
2041	Rp	385,753,801,743	Rp	454,434,630,388	Rp	814,588,238,437	Rp	1,654,776,670,567
2042	Rp	437,623,667,179	Rp	532,037,905,411	Rp	951,925,418,906	Rp	1,921,586,991,497
2043	Rp	496,508,491,943	Rp	622,047,600,909	Rp	1,112,769,141,443	Rp	2,231,325,234,295
2044	Rp	566,871,542,170	Rp	733,952,772,933	Rp	1,308,521,556,137	Rp	2,609,345,871,240
2045	Rp	655,408,207,408	Rp	878,398,497,704	Rp	1,558,453,078,088	Rp	3,092,259,783,201
2046	Rp	778,654,062,311	Rp	1,077,951,219,102	Rp	1,907,684,762,558	Rp	3,764,290,043,971
2047	Rp	866,519,952,834	Rp	1,239,066,063,460	Rp	2,187,451,020,557	Rp	4,293,037,036,852
2048	Rp	950,885,407,370	Rp	1,404,693,564,460	Rp	2,473,950,973,327	Rp	4,829,529,945,157

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.35. Nilai Waktu *With Project*

KONDISI WITH PROJECT								
Tahun	TOTAL NILAI WAKTU JALAN EKSITING (Rp)			TOTAL NILAI WAKTU				
	Gol I	Gol II	Gol III					
2017	Rp	10,287,572,750	Rp	2,661,898,452	Rp	4,987,227,226	Rp	17,936,698,427
2018	Rp	10,395,765,757	Rp	2,671,883,378	Rp	5,083,903,418	Rp	18,151,552,553
2019	Rp	11,051,789,149	Rp	2,861,355,295	Rp	5,460,488,967	Rp	19,373,633,412
2020	Rp	11,900,155,226	Rp	3,144,922,297	Rp	5,879,447,260	Rp	20,924,524,783
2021	Rp	13,082,542,283	Rp	3,436,920,761	Rp	6,519,939,895	Rp	23,039,402,938
2022	Rp	14,495,413,240	Rp	3,816,001,492	Rp	7,236,598,417	Rp	25,548,013,148
2023	Rp	16,285,552,040	Rp	4,232,004,985	Rp	8,112,905,667	Rp	28,630,462,692
2024	Rp	18,422,377,438	Rp	4,818,663,387	Rp	9,188,434,463	Rp	32,429,475,288
2025	Rp	23,153,368,349	Rp	5,509,764,900	Rp	10,515,671,412	Rp	39,178,804,661
2026	Rp	26,657,265,988	Rp	6,266,833,313	Rp	11,920,427,502	Rp	44,844,526,803
2027	Rp	30,769,292,906	Rp	7,125,074,066	Rp	13,729,610,403	Rp	51,623,977,375
2028	Rp	35,476,864,687	Rp	8,107,478,060	Rp	15,820,664,627	Rp	59,405,007,375
2029	Rp	40,909,629,949	Rp	9,482,236,748	Rp	18,375,334,072	Rp	68,767,200,769
2030	Rp	47,202,769,623	Rp	10,945,548,763	Rp	21,140,331,622	Rp	79,288,650,008
2031	Rp	54,253,796,418	Rp	12,625,885,174	Rp	24,504,632,986	Rp	91,384,314,578
2032	Rp	57,916,940,826	Rp	14,576,471,897	Rp	28,499,055,641	Rp	100,992,468,365
2033	Rp	67,417,528,330	Rp	16,842,400,105	Rp	33,249,462,711	Rp	117,509,391,147
2034	Rp	82,708,901,892	Rp	19,463,861,702	Rp	38,589,147,510	Rp	140,761,911,105
2035	Rp	95,143,753,914	Rp	22,541,516,994	Rp	44,876,532,617	Rp	162,561,803,524
2036	Rp	106,750,037,892	Rp	26,264,628,204	Rp	52,283,521,977	Rp	185,298,188,073
2037	Rp	124,537,381,284	Rp	30,246,575,585	Rp	60,840,498,839	Rp	215,624,455,708
2038	Rp	145,134,933,563	Rp	35,252,051,007	Rp	70,888,406,043	Rp	251,275,390,614
2039	Rp	169,972,553,129	Rp	40,731,179,077	Rp	83,111,558,530	Rp	293,815,290,737
2040	Rp	198,871,254,562	Rp	47,291,184,133	Rp	96,827,784,099	Rp	342,990,222,794
2041	Rp	232,470,133,703	Rp	55,596,005,414	Rp	113,321,695,207	Rp	401,387,834,324
2042	Rp	272,635,372,477	Rp	64,724,496,233	Rp	132,656,132,087	Rp	470,016,000,797
2043	Rp	319,075,876,336	Rp	75,222,953,946	Rp	154,998,937,365	Rp	549,297,767,646
2044	Rp	374,585,595,112	Rp	87,500,874,935	Rp	182,000,447,387	Rp	644,086,917,434
2045	Rp	440,458,362,462	Rp	102,733,992,121	Rp	213,507,901,755	Rp	756,700,256,338
2046	Rp	517,604,983,730	Rp	120,532,636,782	Rp	250,298,468,536	Rp	888,436,089,048
2047	Rp	610,645,082,744	Rp	141,908,008,242	Rp	295,048,358,771	Rp	1,047,601,449,757
2048	Rp	722,493,759,272	Rp	168,478,534,437	Rp	348,790,343,172	Rp	1,239,762,636,881

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Penghematan nilai waktu adalah selisih dari nilai waktu sebelum pembangunan dengan nilai waktu setelah dibangunnya *underpass*. Contoh perhitungan penghematan nilai waktu dapat dilihat dibawah ini :

Penghematan Nilai Waktu = Nilai Waktu Eksiting *Without Project* - (Nilai Waktu Eksisting *With Project* + Nilai Waktu *Underpass*)

$$\begin{aligned} \text{Gol I} &= \text{Rp } 27.495.113.645 - \text{Rp } 12.095.712.806 \\ &= \text{Rp } 15.492.234.410 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol IIA} &= \text{Rp } 16.395.500.435 - \text{Rp } 4.994.289.552 \\ &= \text{Rp } 11.678.314.923 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gol IIB} &= \text{Rp } 31.428.800.127 - \text{Rp } 9.480.114.739 \\ &= \text{Rp } 21.467.856.513 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Saving} &= \text{Rp } 15.492.234.410 + \text{Rp } 11.678.314.923 + \\ &\quad \text{Rp } 21.467.856.513 \\ &= \text{Rp } 49.638.405.846 \end{aligned}$$

Hasil *saving* nilai waktu dapat dilihat pada tabel 5.36

Tabel 5.36. Total Penghematan Nilai Waktu

TOTAL SAVING NILAI WAKTU						
Tahun	PENGHEMATAN NILAI WAKTU (Rp)			TOTAL SAVING		
	Gol I	Gol II	Gol III			
2017	Rp 15,492,234,410	Rp 11,678,314,923	Rp 22,467,856,513	Rp 49,638,405,846		
2018	Rp 17,822,414,548	Rp 12,960,257,245	Rp 24,736,498,664	Rp 55,519,170,456		
2019	Rp 20,074,788,210	Rp 15,006,371,824	Rp 28,434,946,477	Rp 63,516,106,511		
2020	Rp 22,416,540,200	Rp 17,279,308,874	Rp 32,647,892,213	Rp 72,343,741,287		
2021	Rp 24,838,622,757	Rp 19,933,025,849	Rp 37,353,668,651	Rp 82,125,317,256		
2022	Rp 27,606,739,931	Rp 23,064,586,431	Rp 43,002,617,736	Rp 93,673,944,098		
2023	Rp 30,419,837,428	Rp 26,467,879,051	Rp 49,231,910,092	Rp 106,119,626,572		
2024	Rp 33,578,225,138	Rp 30,548,757,363	Rp 56,579,023,772	Rp 120,706,006,274		
2025	Rp 34,840,539,282	Rp 35,294,651,330	Rp 65,047,217,602	Rp 135,182,408,214		
2026	Rp 38,082,954,994	Rp 40,848,283,322	Rp 74,964,016,534	Rp 153,895,254,851		
2027	Rp 41,766,735,699	Rp 47,465,159,327	Rp 86,654,737,871	Rp 175,886,632,897		
2028	Rp 45,696,085,803	Rp 55,067,582,834	Rp 99,931,228,074	Rp 200,694,896,711		
2029	Rp 50,225,714,724	Rp 63,861,376,456	Rp 115,579,228,117	Rp 229,666,319,297		
2030	Rp 55,202,072,507	Rp 74,240,469,097	Rp 133,972,138,284	Rp 263,414,679,888		
2031	Rp 60,647,998,145	Rp 86,122,153,570	Rp 154,803,810,592	Rp 301,573,962,308		
2032	Rp 67,094,912,971	Rp 96,452,614,602	Rp 172,733,989,979	Rp 336,281,517,553		
2033	Rp 77,614,033,112	Rp 115,613,972,274	Rp 207,072,866,913	Rp 400,300,872,299		
2034	Rp 80,500,272,288	Rp 134,455,301,855	Rp 240,344,807,648	Rp 455,300,381,791		
2035	Rp 88,605,859,535	Rp 156,416,278,470	Rp 278,580,126,344	Rp 523,602,264,349		
2036	Rp 99,961,227,283	Rp 181,674,355,343	Rp 323,120,871,509	Rp 604,756,454,134		
2037	Rp 108,382,713,423	Rp 211,596,309,950	Rp 375,331,252,455	Rp 695,310,275,828		
2038	Rp 116,964,730,184	Rp 245,541,337,659	Rp 434,615,928,173	Rp 797,121,996,016		
2039	Rp 126,375,810,413	Rp 286,632,857,894	Rp 506,103,772,499	Rp 919,112,440,806		
2040	Rp 136,041,028,835	Rp 334,260,963,256	Rp 589,696,244,694	Rp 1,059,998,236,785		
2041	Rp 145,923,711,856	Rp 389,835,938,820	Rp 685,965,061,353	Rp 1,221,724,712,029		
2042	Rp 157,139,550,063	Rp 457,837,568,300	Rp 803,243,672,209	Rp 1,418,220,790,572		
2043	Rp 169,066,269,005	Rp 536,591,286,159	Rp 940,508,716,459	Rp 1,646,166,271,623		
2044	Rp 183,379,736,695	Rp 635,661,954,173	Rp 1,108,482,250,205	Rp 1,927,523,941,072		
2045	Rp 205,459,247,150	Rp 763,956,730,835	Rp 1,325,503,416,653	Rp 2,294,919,394,637		
2046	Rp 250,934,481,587	Rp 945,107,724,976	Rp 1,637,014,061,527	Rp 2,833,056,268,089		
2047	Rp 245,085,111,156	Rp 1,083,823,743,900	Rp 1,870,432,186,206	Rp 3,199,341,041,262		
2048	Rp 216,757,066,183	Rp 1,222,228,952,989	Rp 2,102,165,897,416	Rp 3,541,151,916,588		

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

5.1.6. Biaya Pembangunan dan Pemeliharaan

Hasil perhitungan biaya pembangunan *Underpass* Kapasan ini didapatkan dari konsultan terkait yang akan menangani pengerjaan pembangunan *underpass* tersebut. Dari

Rancangan Anggaran Belanja (RAB) didapatkan nilai pembangunan sebesar Rp 449.393.199.588

Tabel 5.37. Rencana Anggaran Biaya *Underpass*

no	Jenis Pekerjaan	Biaya
1	Pembersihan Lapangan "Berat" Perataan	Rp 451,120,680
2	Uitzet Dengan Waterpass/Theodolit	Rp 48,089,835
3	Pemancangan Tiang Pancang	Rp 4,548,843,532
4	Pekerjaan Retaining Wall	Rp 53,126,396,754
5	Pekerjaan Bekisting Dinding	Rp 13,684,859,325
6	Pekerjaan Footing + Besi	Rp 7,485,880,777
7	Pekerjaan Abutment + Besi	Rp 27,909,208,078
8	Pekerjaan Terowongan	Rp 194,558,535,200
9	Pekerjaan Lantai Kendaraan	Rp 46,599,976,077
10	Pekerjaan Pengurangan Underpass	Rp 22,753,240,492
11	Pekerjaan Bangunan Pelengkap	Rp 3,244,848,906
	Biaya Underpass	Rp374,410,999,657
	Keuntungan Kontraktor 10%	Rp37,441,099,966
	PPN 10%	Rp37,441,099,966
	Total Keseluruhan	Rp449,293,199,588

Dalam umur rencana underpass, perlu dilakukan pemeliharaan tiap tahunnya. Pemeliharaan diasumsikan sebesar 5% dari harga pembangunan yaitu Rp 22.469.659.979.40 Biaya pembangunan mengalami peningkatan tiap tahunnya dikarenakan inflasi yang terjadi. Besarnya nilai inflasi yang terjadi berdasarkan nilai inflasi Bank Indonesia sebesar 7.22%.

5.1.7. Analisis Nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR)

Analisis kelayakan ekonomi pembangunan *underpass* Kapasan 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 449.393.199.588
 Biaya Pemeliharaan : Rp 22.469.659.979.40
 Biaya Pelebaran : Rp 16.870.200.00
 Umur Rencana : 30 tahun
 Tingkat Suku Bunga : 7,22%

Suku bunga didapatkan dari rata-rata *BI Rate* selama beberapa tahun. *BI Rate* yang digunakan pada tugas akhir ini adalah *BI Rate* pada bulan Februari 2015 hingga Juli 2016.

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 2018 karena dianggap *underpass* baru akan beroperasi pada tahun tersebut. Biaya pemeliharaan akan meningkat tiap tahunnya mengikuti nilai inflasi. Berikut ini merupakan *BI Rate* tiap bulannya serta hasil perhitungan *Benefit Cost Ratio* (BCR)

Tabel 5.38. *BI Rate* Tiap Bulan

BI RATE Februari 2015 - Juli 2016			
17 Februari 2015	7.50%	17 Nopember 2015	7.50%
17 Maret 2015	7.50%	17 Desember 2015	7.50%
14 April 2015	7.50%	14 Januari 2016	7.25%
19 Mei 2015	7.50%	18 Februari 2016	7.00%
18 Juni 2015	7.50%	17 Maret 2016	6.75%
14 Juli 2015	7.50%	21 April 2016	6.75%
18 Agustus 2015	7.50%	19 Mei 2016	6.75%
17 September 2015	7.50%	16 Juni 2016	6.50%
15 Oktober 2015	7.50%	21 Juli 2016	6.50%
RATE RATA-RATA			7.22%

source : <http://www.bi.go.id/id/moneter/bi-Rate/data/Default.aspx>

Tabel 5.39. Total *Cost* Selama 30 Tahun

Tahun Ke-	Tahun	Total Cost (Rp)		Total Cost (Rp)
		Biaya Pembangunan	Biaya Pemeliharaan	
0	2017	Rp 16,870,200,000		Rp 16,870,200,000
0	2018	Rp 449,393,199,588		Rp 449,393,199,588
1	2019		Rp 22,469,659,979	Rp 22,469,659,979
2	2020		Rp 23,275,197,290	Rp 23,275,197,290
3	2021		Rp 24,109,613,112	Rp 24,109,613,112
4	2022		Rp 24,973,942,743	Rp 24,973,942,743
5	2023		Rp 25,869,258,590	Rp 25,869,258,590
6	2024		Rp 26,796,671,510	Rp 26,796,671,510
7	2025		Rp 27,757,332,184	Rp 27,757,332,184
8	2026		Rp 28,752,432,543	Rp 28,752,432,543
9	2027		Rp 29,783,207,249	Rp 29,783,207,249
10	2028		Rp 30,850,935,229	Rp 30,850,935,229
11	2029		Rp 31,956,941,257	Rp 31,956,941,257
12	2030		Rp 33,102,597,601	Rp 33,102,597,601
13	2031		Rp 34,289,325,725	Rp 34,289,325,725
14	2032		Rp 35,518,598,053	Rp 35,518,598,053
15	2033		Rp 36,791,939,793	Rp 36,791,939,793
16	2034		Rp 38,110,930,834	Rp 38,110,930,834
17	2035		Rp 39,477,207,705	Rp 39,477,207,705
18	2036		Rp 40,892,465,601	Rp 40,892,465,601
19	2037		Rp 42,358,460,493	Rp 42,358,460,493
20	2038		Rp 43,877,011,302	Rp 43,877,011,302
21	2039		Rp 45,450,002,157	Rp 45,450,002,157
22	2040		Rp 47,079,384,734	Rp 47,079,384,734
23	2041		Rp 48,767,180,677	Rp 48,767,180,677
24	2042		Rp 50,515,484,104	Rp 50,515,484,104
25	2043		Rp 52,326,464,209	Rp 52,326,464,209
26	2044		Rp 54,202,367,951	Rp 54,202,367,951
27	2045		Rp 56,145,522,842	Rp 56,145,522,842
28	2046		Rp 58,158,339,836	Rp 58,158,339,836
29	2047		Rp 60,243,316,319	Rp 60,243,316,319
30	2048		Rp 62,403,039,209	Rp 62,403,039,209

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.40. Total *Benefit* Selama 30 Tahun

Tahun Ke-	Benefit (Rp)		Total Benefit (Rp)
	Saving BOK	Saving Time Value	
0			
0			
1	Rp 1,130,864,971	Rp 63,516,106,511	Rp 64,646,971,483
2	Rp 1,136,032,805	Rp 72,343,741,287	Rp 73,479,774,092
3	Rp 1,122,591,204	Rp 82,125,317,256	Rp 83,247,908,460
4	Rp 1,125,863,026	Rp 93,673,944,098	Rp 94,799,807,124
5	Rp 1,116,569,126	Rp 106,119,626,572	Rp 107,236,195,698
6	Rp 1,110,701,078	Rp 120,706,006,274	Rp 121,816,707,351
7	Rp 1,098,191,668	Rp 135,182,408,214	Rp 136,280,599,882
8	Rp 1,088,624,445	Rp 153,895,254,851	Rp 154,983,879,296
9	Rp 1,072,729,676	Rp 175,886,632,897	Rp 176,959,362,573
10	Rp 1,059,786,112	Rp 200,694,896,711	Rp 201,754,682,823
11	Rp 1,038,611,889	Rp 229,666,319,297	Rp 230,704,931,186
12	Rp 1,023,096,502	Rp 263,414,679,888	Rp 264,437,776,390
13	Rp 997,014,994	Rp 301,573,962,308	Rp 302,570,977,302
14	Rp 977,901,342	Rp 336,281,517,553	Rp 337,259,418,895
15	Rp 945,370,947	Rp 400,300,872,299	Rp 401,246,243,246
16	Rp 921,119,058	Rp 455,300,381,791	Rp 456,221,500,850
17	Rp 881,088,795	Rp 523,602,264,349	Rp 524,483,353,145
18	Rp 850,057,219	Rp 604,756,454,134	Rp 605,606,511,353
19	Rp 802,589,039	Rp 695,310,275,828	Rp 696,112,864,867
20	Rp 766,539,671	Rp 797,121,996,016	Rp 797,888,535,686
21	Rp 712,248,769	Rp 919,112,440,806	Rp 919,824,689,575
22	Rp 669,989,228	Rp 1,059,998,236,785	Rp 1,060,668,226,013
23	Rp 604,422,879	Rp 1,221,724,712,029	Rp 1,222,329,134,908
24	Rp 565,433,048	Rp 1,418,220,790,572	Rp 1,418,786,223,619
25	Rp 473,276,166	Rp 1,646,166,271,623	Rp 1,646,639,547,788
26	Rp 425,445,629	Rp 1,927,523,941,072	Rp 1,927,949,386,701
27	Rp 317,751,883	Rp 2,294,919,394,637	Rp 2,295,237,146,520
28	Rp 263,929,256	Rp 2,833,056,268,089	Rp 2,833,320,197,346
29	Rp 141,214,769	Rp 3,199,341,041,262	Rp 3,199,482,256,031
30	Rp 33,651,511	Rp 3,541,151,916,588	Rp 3,541,185,568,099

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.41. Nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR)

Tahun Ke-	$i = 7.22\%$	Present Worth Cost (Rp)	Present Worth Benefit (Rp)
	(P/F, $i\%$, n)		
0	1.00	Rp 16,870,200,000	
0	1.00	Rp 449,393,199,588	
1	0.93	Rp 20,956,159,566	Rp 60,292,512,264
2	0.87	Rp 20,245,278,858	Rp 63,914,324,695
3	0.81	Rp 19,558,512,844	Rp 67,533,447,313
4	0.76	Rp 18,895,043,499	Rp 71,724,617,045
5	0.71	Rp 18,254,080,547	Rp 75,668,892,752
6	0.66	Rp 17,634,860,519	Rp 80,167,443,267
7	0.61	Rp 17,036,645,847	Rp 83,645,081,615
8	0.57	Rp 16,458,723,979	Rp 88,717,255,029
9	0.53	Rp 15,900,406,540	Rp 94,473,566,340
10	0.50	Rp 15,361,028,500	Rp 100,455,931,395
11	0.46	Rp 14,839,947,393	Rp 107,133,189,458
12	0.43	Rp 14,336,542,546	Rp 114,526,463,379
13	0.40	Rp 13,850,214,338	Rp 122,215,085,877
14	0.38	Rp 13,380,383,492	Rp 127,050,632,869
15	0.35	Rp 12,926,490,380	Rp 140,973,966,919
16	0.33	Rp 12,487,994,356	Rp 149,492,321,577
17	0.31	Rp 12,064,373,118	Rp 160,283,952,039
18	0.29	Rp 11,655,122,077	Rp 172,609,250,064
19	0.27	Rp 11,259,753,765	Rp 185,041,178,551
20	0.25	Rp 10,877,797,248	Rp 197,809,045,328
21	0.23	Rp 10,508,797,566	Rp 212,678,789,882
22	0.22	Rp 10,152,315,195	Rp 228,725,124,769
23	0.20	Rp 9,807,925,518	Rp 245,831,580,732
24	0.19	Rp 9,475,218,324	Rp 266,122,545,648
25	0.17	Rp 9,153,797,317	Rp 288,057,007,155
26	0.16	Rp 8,843,279,644	Rp 314,550,751,372
27	0.15	Rp 8,543,295,437	Rp 349,251,161,063
28	0.14	Rp 8,253,487,379	Rp 402,088,033,382
29	0.13	Rp 7,973,510,271	Rp 423,467,800,058
30	0.12	Rp 7,703,030,625	Rp 437,123,916,140
	TOTAL	Rp 856,954,385,652	Rp 5,431,624,867,978
	BCR		6.338

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Dari hasil perhitungan didapatkan :

Total *Present Worth Cost* = Rp 856.954.385.652

Total *Present worth Benefit* = Rp 5.431.624.867.978

$$\begin{aligned}
 \text{Benefit cost ratio (BCR)} &= \frac{\text{Benefit}}{\text{Cost}} \\
 &= \frac{\text{Rp 5.431.624.867.978}}{\text{Rp 856.954.385.652}} \\
 &= 6,338
 \end{aligned}$$

Hasil yang didapatkan yaitu nilai $BCR = 6,338 > 0$. Sesuai dengan persyaratan, nilai BCR harus lebih besar > 1 , maka pembangunan *underpass* ini dapat dikatakan layak secara ekonomi.

5.1.8. Analisis Nilai *Net Present Value* (NPV)

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

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

Tabel 5.42. Perhitungan *Nilai Net Present Value* (NPV)

Tahun ke-	Tahun	Total Cost		Total Benefit		i = 7,54%	
		(Rupiah/Tahun)		(Rupiah/Tahun)		(P/F, i%, n)	
0	2017	Rp	16,870,200,000				1.00
0	2018	Rp	449,393,199,588				1.00
1	2019	Rp	22,469,659,979	Rp	64,646,971,483		0.93
2	2020	Rp	23,275,197,290	Rp	73,479,774,092		0.87
3	2021	Rp	24,109,613,112	Rp	83,247,908,460		0.81
4	2022	Rp	24,973,942,743	Rp	94,799,807,124		0.76
5	2023	Rp	25,869,258,590	Rp	107,236,195,698		0.71
6	2024	Rp	26,796,671,510	Rp	121,816,707,351		0.66
7	2025	Rp	27,757,332,184	Rp	136,280,599,882		0.61
8	2026	Rp	28,752,432,543	Rp	154,983,879,296		0.57
9	2027	Rp	29,783,207,249	Rp	176,959,362,573		0.53
10	2028	Rp	30,850,935,229	Rp	201,754,682,823		0.50
11	2029	Rp	31,956,941,257	Rp	230,704,931,186		0.46
12	2030	Rp	33,102,597,601	Rp	264,437,776,390		0.43
13	2031	Rp	34,289,325,725	Rp	302,570,977,302		0.40
14	2032	Rp	35,518,598,053	Rp	337,259,418,895		0.38
15	2033	Rp	36,791,939,793	Rp	401,246,243,246		0.35
16	2034	Rp	38,110,930,834	Rp	456,221,500,850		0.33
17	2035	Rp	39,477,207,705	Rp	524,483,353,145		0.31
18	2036	Rp	40,892,465,601	Rp	605,606,511,353		0.29
19	2037	Rp	42,358,460,493	Rp	696,112,864,867		0.27
20	2038	Rp	43,877,011,302	Rp	797,888,535,686		0.25
21	2039	Rp	45,450,002,157	Rp	919,824,689,575		0.23
22	2040	Rp	47,079,384,734	Rp	1,060,668,226,013		0.22
23	2041	Rp	48,767,180,677	Rp	1,222,329,134,908		0.20
24	2042	Rp	50,515,484,104	Rp	1,418,786,223,619		0.19
25	2043	Rp	52,326,464,209	Rp	1,646,639,547,788		0.17
26	2044	Rp	54,202,367,951	Rp	1,927,949,386,701		0.16
27	2045	Rp	56,145,522,842	Rp	2,295,237,146,520		0.15
28	2046	Rp	58,158,339,836	Rp	2,833,320,197,346		0.14
29	2047	Rp	60,243,316,319	Rp	3,199,482,256,031		0.13
30	2048	Rp	62,403,039,209	Rp	3,541,185,568,099		0.12

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Tabel 5.43. Perhitungan Nilai *Net Present Value* (lanjutan)

Tahun ke-	Present Worth Cost		Present Worth Benefit		NPV Tahunan	
	(Rupiah/Tahun)		(Rupiah/Tahun)		(Rupiah/Tahun)	
0	Rp	16,870,200,000	Rp	-	Rp	(16,870,200,000)
0	Rp	449,393,199,588	Rp	-	Rp	(449,393,199,588)
1	Rp	20,956,159,566	Rp	60,292,512,264	Rp	39,336,352,697
2	Rp	20,245,278,858	Rp	63,914,324,695	Rp	43,669,045,837
3	Rp	19,558,512,844	Rp	67,533,447,313	Rp	47,974,934,468
4	Rp	18,895,043,499	Rp	71,724,617,045	Rp	52,829,573,546
5	Rp	18,254,080,547	Rp	75,668,892,752	Rp	57,414,812,205
6	Rp	17,634,860,519	Rp	80,167,443,267	Rp	62,532,582,748
7	Rp	17,036,645,847	Rp	83,645,081,615	Rp	66,608,435,768
8	Rp	16,458,723,979	Rp	88,717,255,029	Rp	72,258,531,050
9	Rp	15,900,406,540	Rp	94,473,566,340	Rp	78,573,159,800
10	Rp	15,361,028,500	Rp	100,455,931,395	Rp	85,094,902,895
11	Rp	14,839,947,393	Rp	107,133,189,458	Rp	92,293,242,064
12	Rp	14,336,542,546	Rp	114,526,463,379	Rp	100,189,920,833
13	Rp	13,850,214,338	Rp	122,215,085,877	Rp	108,364,871,539
14	Rp	13,380,383,492	Rp	127,050,632,869	Rp	113,670,249,377
15	Rp	12,926,490,380	Rp	140,973,966,919	Rp	128,047,476,540
16	Rp	12,487,994,356	Rp	149,492,321,577	Rp	137,004,327,220
17	Rp	12,064,373,118	Rp	160,283,952,039	Rp	148,219,578,922
18	Rp	11,655,122,077	Rp	172,609,250,064	Rp	160,954,127,987
19	Rp	11,259,753,765	Rp	185,041,178,551	Rp	173,781,424,786
20	Rp	10,877,797,248	Rp	197,809,045,328	Rp	186,931,248,080
21	Rp	10,508,797,566	Rp	212,678,789,882	Rp	202,169,992,316
22	Rp	10,152,315,195	Rp	228,725,124,769	Rp	218,572,809,574
23	Rp	9,807,925,518	Rp	245,831,580,732	Rp	236,023,655,214
24	Rp	9,475,218,324	Rp	266,122,545,648	Rp	256,647,327,324
25	Rp	9,153,797,317	Rp	288,057,007,155	Rp	278,903,209,837
26	Rp	8,843,279,644	Rp	314,550,751,372	Rp	305,707,471,728
27	Rp	8,543,295,437	Rp	349,251,161,063	Rp	340,707,865,625
28	Rp	8,253,487,379	Rp	402,088,033,382	Rp	393,834,546,003
29	Rp	7,973,510,271	Rp	423,467,800,058	Rp	415,494,289,788
30	Rp	7,703,030,625	Rp	437,123,916,140	Rp	429,420,885,516
TOTAL	Rp	856,954,385,652	Rp	5,431,624,867,978	Rp	4,574,670,482,326
NPV	Rp					4,574,670,482,326

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

Dari hasil perhitungan didapatkan :

Total *Present Worth Cost* = Rp 859.954.385.652

Total *Present worth Benefit* = Rp 5.431.624.867.978

Net Present Value (NPV)

= Benefit – Cost

= Rp 5.431.624.867.978 – Rp 859.954.385.428

= Rp 4.574.670.482.326

Dari hasil perhitungan, didapatkan nilai NPV yaitu = Rp 4.574.670.482.326 > 0. Sesuai dengan persyaratan, nilai NPV harus lebih besar > 0, maka pembangunan *underpass* ini dapat dikatakan layak secara ekonomi.

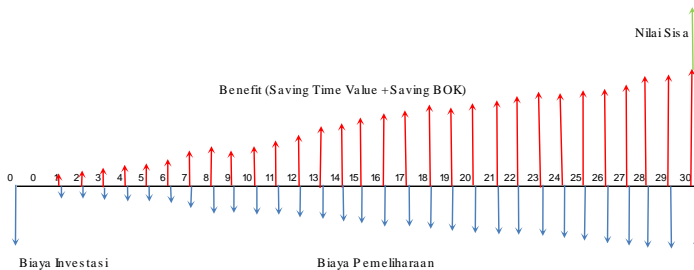
5.1.9. Cash Flow

Cash Flow adalah aliran jumlah uang yang masuk (*income*) maupun keluar (*outcome*) mulai dari pembangunan hingga pemeliharaan tiap tahunnya selama 30 tahun atau sesuai dengan umur rencana. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, *income* didapatkan dari total *saving* BOK serta *saving time value* yang terjadi, sedangkan *outcome* didapatkan dari biaya pembangunan ditambahkan dengan biaya pemeliharaan tiap tahunnya.

Tabel 5.44. Perhitungan *Cash Flow*

Tahun	Income	Outcome	Selisih
0	Rp -	Rp 16,870,200,000	Rp -
0	Rp -	Rp 449,393,199,588	Rp -
1	Rp 64,646,971,483	Rp 22,469,659,979	Rp 42,177,311,503
2	Rp 73,479,774,092	Rp 23,275,197,290	Rp 50,204,576,802
3	Rp 83,247,908,460	Rp 24,109,613,112	Rp 59,138,295,347
4	Rp 94,799,807,124	Rp 24,973,942,743	Rp 69,825,864,381
5	Rp 107,236,195,698	Rp 25,869,258,590	Rp 81,366,937,108
6	Rp 121,816,707,351	Rp 26,796,671,510	Rp 95,020,035,841
7	Rp 136,280,599,882	Rp 27,757,332,184	Rp 108,523,267,698
8	Rp 154,983,879,296	Rp 28,752,432,543	Rp 126,231,446,754
9	Rp 176,959,362,573	Rp 29,783,207,249	Rp 147,176,155,324
10	Rp 201,754,682,823	Rp 30,850,935,229	Rp 170,903,747,594
11	Rp 230,704,931,186	Rp 31,956,941,257	Rp 198,747,989,929
12	Rp 264,437,776,390	Rp 33,102,597,601	Rp 231,335,178,789
13	Rp 302,570,977,302	Rp 34,289,325,725	Rp 268,281,651,576
14	Rp 337,259,418,895	Rp 35,518,598,053	Rp 301,740,820,842
15	Rp 401,246,243,246	Rp 36,791,939,793	Rp 364,454,303,453
16	Rp 456,221,500,850	Rp 38,110,930,834	Rp 418,110,570,015
17	Rp 524,483,353,145	Rp 39,477,207,705	Rp 485,006,145,440
18	Rp 605,606,511,353	Rp 40,892,465,601	Rp 564,714,045,752
19	Rp 696,112,864,867	Rp 42,358,460,493	Rp 653,754,404,374
20	Rp 797,888,535,686	Rp 43,877,011,302	Rp 754,011,524,385
21	Rp 919,824,689,575	Rp 45,450,002,157	Rp 874,374,687,418
22	Rp 1,060,668,226,013	Rp 47,079,384,734	Rp 1,013,588,841,279
23	Rp 1,222,329,134,908	Rp 48,767,180,677	Rp 1,173,561,954,231
24	Rp 1,418,786,223,619	Rp 50,515,484,104	Rp 1,368,270,739,515
25	Rp 1,646,639,547,788	Rp 52,326,464,209	Rp 1,594,313,083,579
26	Rp 1,927,949,386,701	Rp 54,202,367,951	Rp 1,873,747,018,750
27	Rp 2,295,237,146,520	Rp 56,145,522,842	Rp 2,239,091,623,678
28	Rp 2,833,320,197,346	Rp 58,158,339,836	Rp 2,775,161,857,510
29	Rp 3,199,482,256,031	Rp 60,243,316,319	Rp 3,139,238,939,712
30	Rp 3,541,185,568,099	Rp 62,403,039,209	Rp 3,478,782,528,890
	Rp 25,897,160,378,302	Rp 1,642,568,230,420	Rp 24,254,592,147,883

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis



Gambar 5.2. *Cash Flow* Analisis kelayakan Ekonomi

Cash Flow diatas merupakan aliran keluar masuknya uang dalam waktu 30 tahun, dengan keterangan :

- Biaya investasi yaitu sebesar : Rp 449.393.199.588
- Biaya operasional tiap tahunnya selama 30 tahun yaitu Rp 22.469.659.979.40 dan terus meningkat karena adanya inflasi.
- *Benefit* didapatkan dari keuntungan dari beroperasinya *underpass, saving time value + saving BOK*
- $i = 7,22\%$ tiap tahunnya diperoleh dari rasio Bank Indonesia.
- Nilai sisa merupakan hasil selisih dari jumlah *income* dan *outcome*.
- Total *outcome* sebesar Rp 1.642.568.230.420
- Total *income* sebesar Rp 25.897.160.378.302
- Selisih *income* dan *outcome* Rp 24.254.592.147.883 (nilai sisa)

Halaman ini sengaja dikosongkan

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 adanya *underpass*, didapatkan kinerja lalu lintas berupa derajat kejenuhan, antrian serta tundaan pada masing- masing lengannya. Hasil derajat kejenuhan, antrian serta tundaan pada tahun 2017 adalah sebagai berikut:

➤ Derajat Kejenuhan (Dj)

Utara : 0,67

Selatan : 0,73

Timur : 1,18

Barat : 1,22

➤ Panjang Antrian (PA)

Utara : 301,43 meter

Selatan : 277,61 meter

Timur : 359,24 meter

Barat : 385,12 meter

➤ Tundaan (T)

Utara : 270,03 detik

Selatan : 232,76 detik

Timur : 166,03 detik

Barat : 181,24 detik

2. Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan *Trip Assignment*, didapatkan perpindahan kendaraan dari jalan eksisting menuju jalan *underpass* sebagai berikut :

➤ Timur - Barat

• Kiri : 150

• Lurus : 292

• Kanan : 127

- Barat – Timur
- Kiri : 132
- Lurus : 311
- Kanan : 116

Dari hasil yang didapatkan akan mempengaruhi kinerja jalan pada jalan eksisting (*With Project*).

3. Pada perhitungan perpindahan kendaraan yang dilakukan sebelumnya dengan metode *smock*, dapat dihitung volume kendaraan yang akan memilih untuk melewati *underpass* ataukah masih tetap menggunakan jalan eksisting. Dari volume tersebut dilakukan analisis kinerja lalu lintas (*With Project*) dengan adanya pelebaran pada tahun 2019 dengan hasil sebagai berikut :

- Derajat Kejenuhan (Dj)

Utara : 0.67

Selatan : 0.73

Timur : 0,20

Barat : 0,17

- Panjang Antrian (PA)

Utara : 282,19 meter

Selatan : 262,43 meter

Timur : 115,00 meter

Barat : 117,86 meter

- Tundaan (T)

Utara : 240,78 detik

Selatan : 208,27 detik

Timur : 82,83 detik

Barat : 83,74 detik

4. Berdasarkan perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dimana akan didapatkan perbandingan antara BOK sebelum dibangunnya *underpass* serta BOK setelah adanya *underpass*. Penghematan nilai waktu yang terjadi pada tahun 2019 yaitu Rp 63.516.106.511

5. Analisis Kelayakan Ekonomi dilakukan dengan menghitung nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR) serta nilai *Net Present Value* (NPV). Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai BCR yaitu 6,338 (BCR>1) serta nilai NPV yaitu Rp 5.431.624.867.978 (NPV>0), maka pembangunan *Underpass* Kapasan ini dapat dikatakan layak secara ekonomi. Dari segi lalu lintas, terjadi penurunan derajat kejenuhan pada arah Barat dan Timur yang cukup tinggi setelah beroperasinya *underpass* pada tahun 2019 yaitu :

Timur : 1,26 menjadi 0,20
Barat : 1,30 menjadi 0,17

Dari hasil analisis lalu lintas, pembangunan *underpass* pada simpang Kapasan ini dapat dikatakan layak secara ekonomi.

6.2 Saran

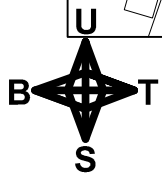
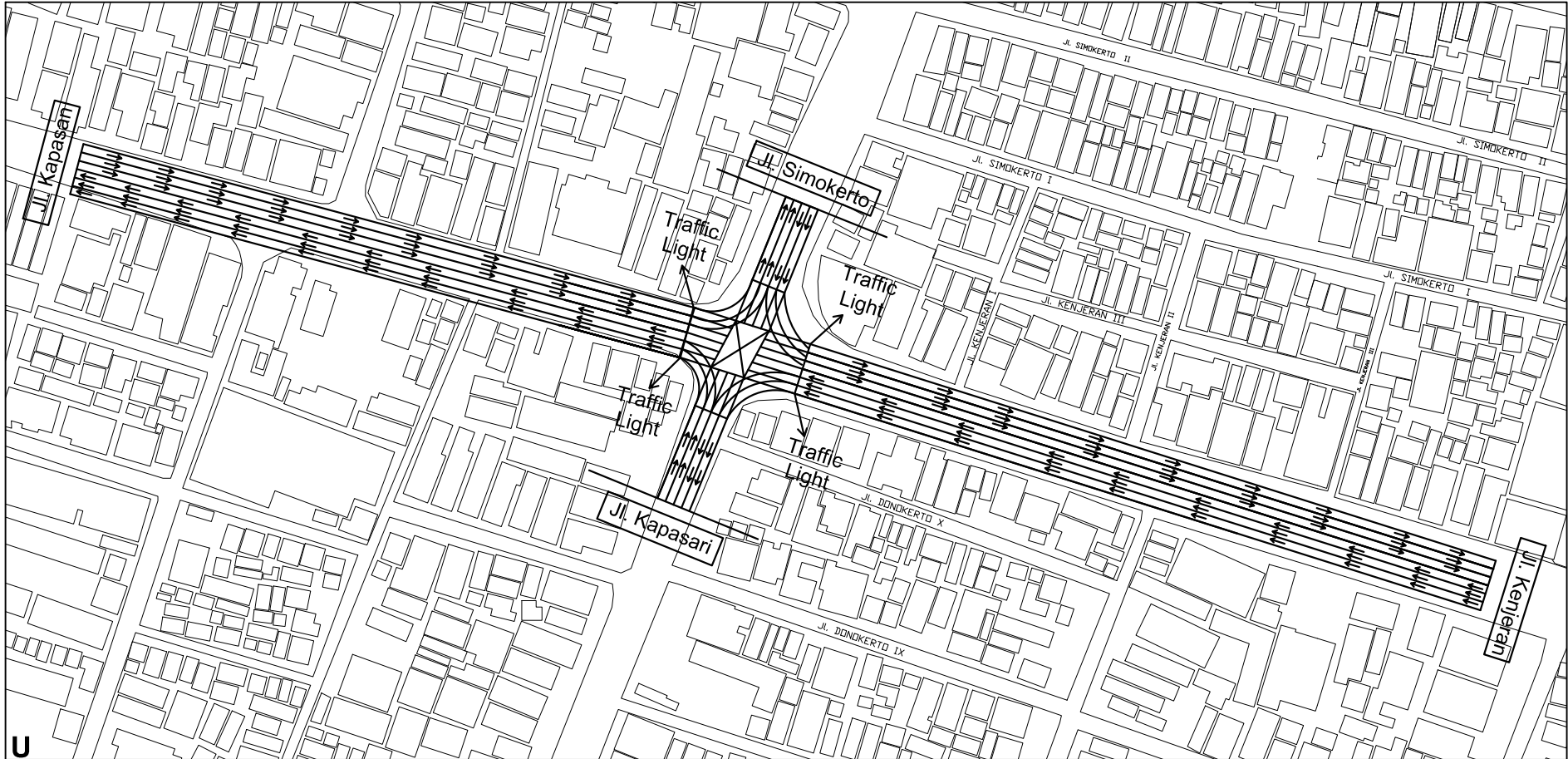
Setelah melakukan analisis kondisi lalu lintas dan ekonomi, pembangunan *underpass* ini dapat dikatakan layak sehingga diharapkan pembangunannya dapat segera dilaksanakan untuk mengurangi kemacetan. Untuk kondisi lalu lintas dari arah utara dan selatan perlu dilakukan rekayasa lalu lintas lanjutan untuk mengoptimalkan kinerja simpang Kapasan ini.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistika Kota Surabaya. 2016. **Jumlah Penduduk Menurut Kabupaten/Kota di Kota Surabaya**, <[URL:http://Surabaya.bps.go.id/](http://Surabaya.bps.go.id/)>
- Dewan Perwakilan Rakyat Republik Indonesia. 2004. **UU N0. 38 Tahun 2004 Tentang Jalan**. Jakarta : Dewan Perwakilan Rakyat Republik Indonesia.
- Direktorat Jendral Bina Marga. 2014. **Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)**. Departemen Pekerjaan Umum
- Google Maps. 2016. **Peta Lokasi Simpang Kapasan**, <[URL:http://maps.google.com/](http://maps.google.com/)>
- Hanumasari, Revita Alisa. 2015. **Studi Kelayakan Pembangunan Jalan Tol Ngawi- Kertosono**. Surabaya: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITS.
- Manihuruk, Novia Octanova. 2015. **Studi Kelayakan Pembangunan Jalan Layang (*Underpass*) di Ruas Jalan Lima Puluh- Asahan Dari Segi Lalu Lintas dan Ekonomi**. Surabaya: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITS.
- Oglesby, C.H. & Hicks R.G. 1999. **Teknik Jalan Raya Edisi ke Empat jilid 2**. Gramedia Jakarta.
- Sari, I Gusti Agung Dwitya Indah. 2016. **Studi Kelayakan Ekonomi Pembangunan *Underpass* Pada Simpang Kapasan, Yogyakarta**. Surabaya: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITS.
- Sulaksono, Soni. 2001. **SI-374Rekayasa Jalan**. Bandung. Institut Teknologi Bandung.
- Tamin, Ofyar Z. 2008. **Perencanaan, Permodelan & Rekayasa Transportasi**. Bandung: Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung.
- Wardani, Esti Kusuma. 2014. **Studi Pemilihan Rute *Underpass* Margorejo: Ditinjau dari Analisa Lalu Lintas**. Surabaya: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITS.

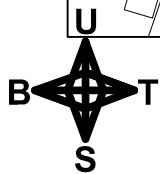
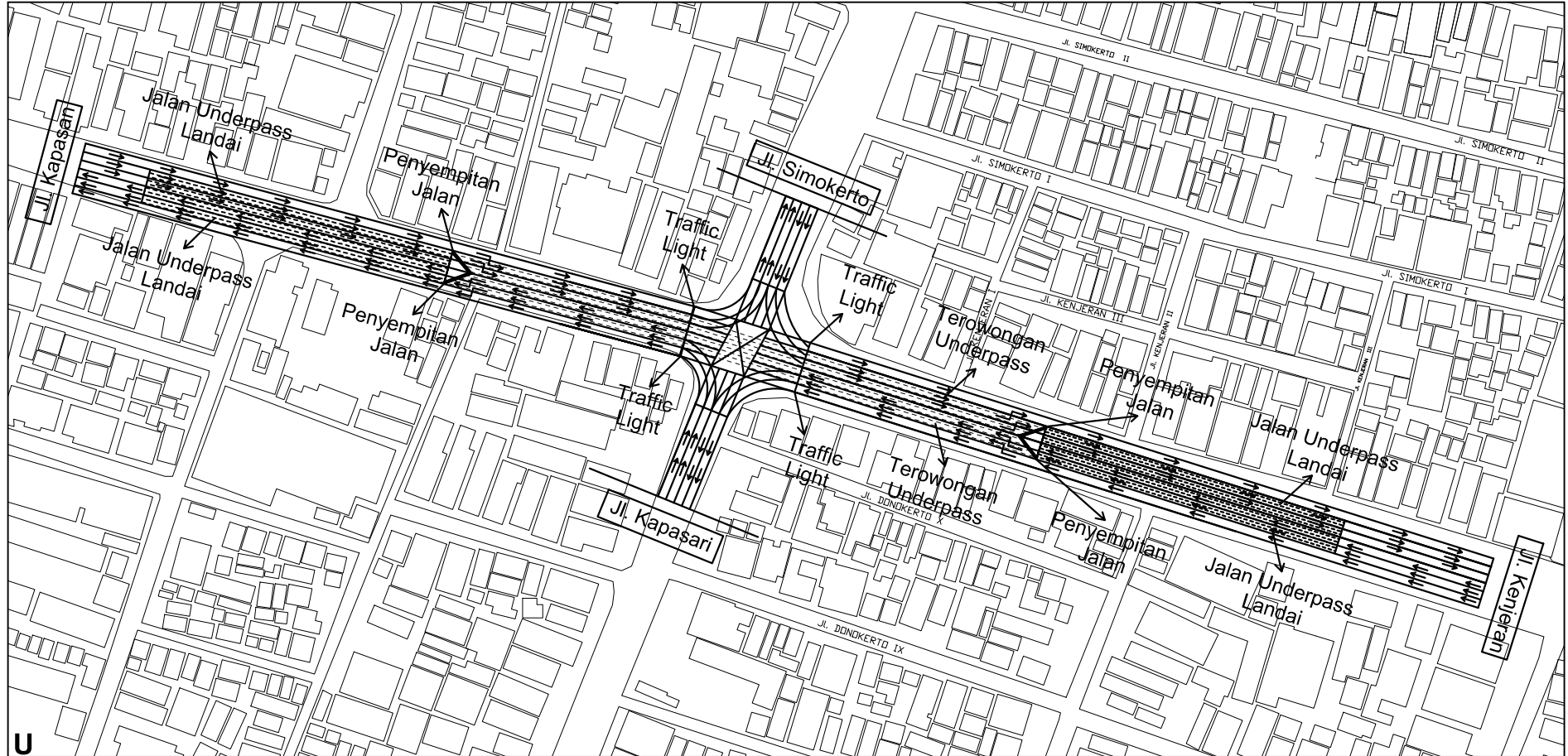
Halaman ini sengaja dikosongkan



LAY OUT PERENCANAAN UNDERPASS

SKALA 1: 2000

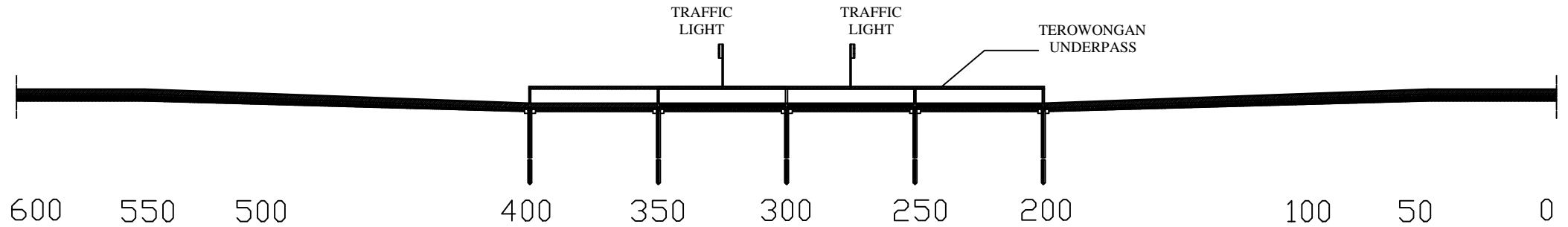
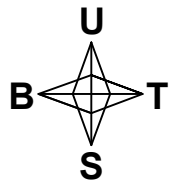
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOVENBER	PERENCANAAN UNDERPASS	JUMLAH LEMBAR	NOMOR LEMBAR	DOSEN PEMBIMBING	NAMA DAN NRP
				Ir. WAHJU HERIJANTO, MT ISTIAR, ST. MT	ARQASAS WIDYAWAN PUTRA 03111340000101



LAY OUT PERENCANAAN UNDERPASS

SKALA 1: 2000

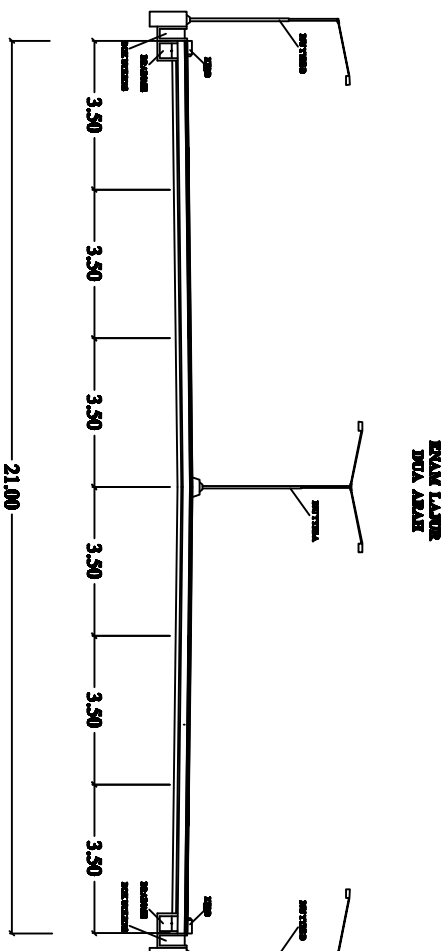
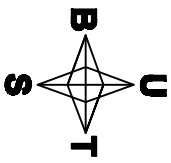
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOVEMBER	PERENCANAAN UNDERPASS	JUMLAH LEMBAR	NOMOR LEMBAR	DOSEN PEMBIMBING	NAMA DAN NRP
				Ir. WAHJU HERIJANTO, MT ISTIAR, ST. MT	ARQASAS WIDYAWAN PUTRA 03111340000101



POTONGAN MEMANJANG PADA TEROWONGAN UNDERPASS

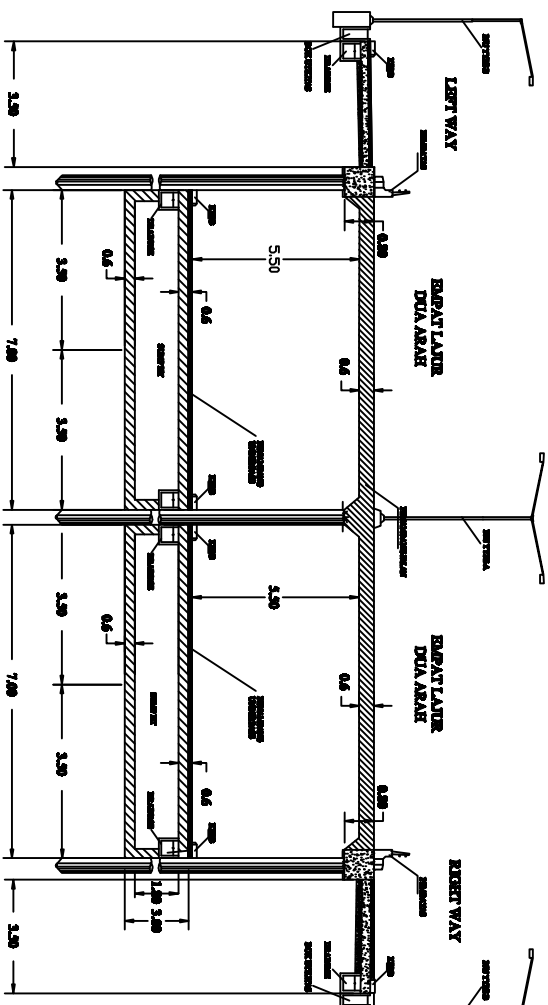
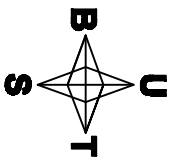
SKALA 1: 2000

FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOVEMBER	PERENCANAAN UNDERPASS	JUMLAH LEMBAR	NOMOR LEMBAR	DOSEN PEMBIMBING	NAMA DAN NRP
				Ir. WAHJU HERIJANTO, MT ISTIAR, ST. MT	ARQASAS WIDYAWAN PUTRA 03111340000101



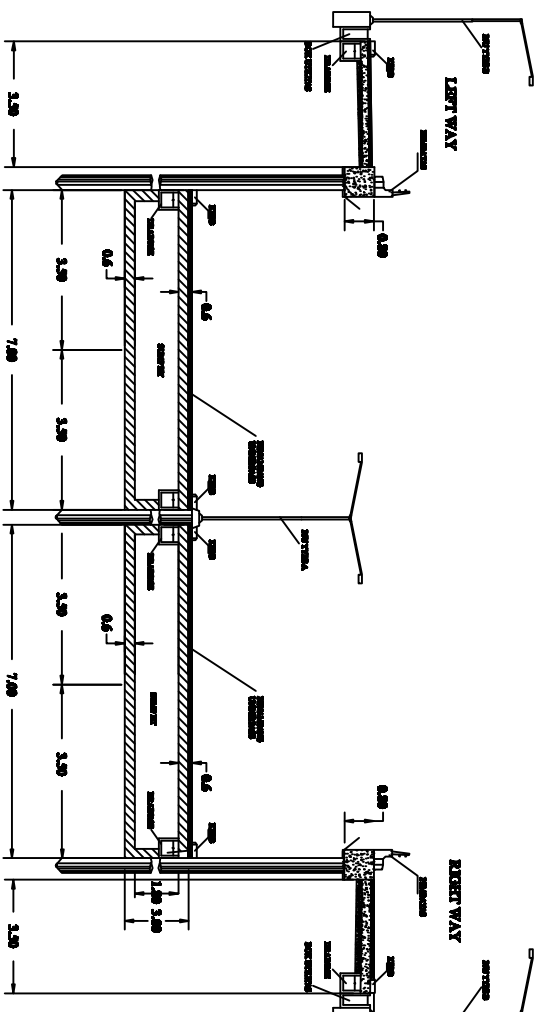
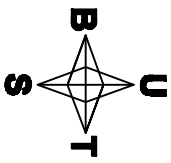
POTONGAN MELINTANG SEBELUM ADANYA UNDERPASS
SKALA 1:100

FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOVENBER	PERENCANAAN UNDERPASS	JUMLAH LEMBAR	NOMOR LEMBAR	DOSEN PEMBIMBING IF. WAHJU HERLIANTO, MT ISTJAR, ST. MT	NAMA DAN NRP ARQASAS WIDYAWAN PUTRA 0311134000101



POTONGAN MELINTANG PADA TEROWONGAN UNDERPASS
SKALA 1:100

FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOVENBER	PERENCANAAN UNDERPASS	JUMLAH LEMBAR	NOMOR LEMBAR	DOSEN PEMBIMBING IF. WAHJU HERIANTO, MT ISTAR, ST. MT	NAMA DAN NRP ARQASAS WIDYAWAN PUTRA 03111340000101
--	----------------------------------	--------------------------	-------------------------	--	---



POTONGAN MELINTANG SEBELUM TEROWONGAN UNDERPASS

SKALA 1:100

FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOVENBER	PERENCANAAN UNDERPASS	JUMLAH LEMBAR	NOMOR LEMBAR	DOSEN PEMBIMBING Ir. WAHJU HERLIANTO, MT ISTAR, ST. MT	NAMA DAN NRP ARQASAS WIDYAWAN PUTRA 03111340000101

2. Arah Barat (Jl. Kapasan)

Waktu	Belok Kanan (Bka)					Lurus (LRS)										Belok Kiri (Bki)					Total /Jenis Kendaraan			Total per 15 mnt	Total per 1 jam		
	KR	IIA	IIB	KB	SM	UM	TOT Bka	KR	IIA	IIB	KB	SM	UM	Tot LRS	KR	IIA	IIB	KB	SM	UM	Tot Bki	KR	KB			SM	
6:00:00 AM	6:15:00 AM	10	2	1	3	197	2	210	32	5	3	8	90	4	130	37	8	0	8	172	3	217	79	19	459	557	2026
6:15:00 AM	6:30:00 AM	13	4	0	4	110	2	127	34	6	2	8	84	5	126	35	7	0	7	174	4	216	82	19	368	469	2040
6:30:00 AM	6:45:00 AM	14	3	0	3	127	2	144	30	7	3	10	88	7	128	24	6	0	6	179	6	209	68	19	394	481	2112
6:45:00 AM	7:00:00 AM	17	6	0	6	140	3	163	37	10	2	12	95	8	144	20	5	1	6	186	9	212	74	24	421	519	2114
7:00:00 AM	7:15:00 AM	19	9	1	10	159	2	188	40	10	3	13	107	9	160	22	7	0	7	194	10	223	81	30	460	571	2233
7:15:00 AM	7:30:00 AM	22	10	0	10	142	0	174	45	7	4	11	98	12	154	21	5	0	5	187	10	213	88	26	427	541	2165
7:30:00 AM	7:45:00 AM	27	9	1	10	113	2	150	47	12	2	14	126	10	187	37	5	0	5	104	9	146	111	29	343	483	2149
7:45:00 AM	8:00:00 AM	18	11	1	12	196	1	226	44	14	5	19	119	7	182	22	8	1	9	199	7	230	84	40	514	638	2176
8:00:00 AM	8:15:00 AM	20	10	1	11	141	1	172	53	9	7	16	120	7	189	23	6	2	8	111	14	142	96	35	372	503	2143
8:15:00 AM	8:30:00 AM	25	9	0	9	127	0	161	51	11	2	13	134	10	198	28	7	3	10	128	8	166	104	32	389	525	2317
8:30:00 AM	8:45:00 AM	31	7	2	9	103	3	143	49	13	3	16	139	10	204	34	8	2	10	119	10	163	114	35	361	510	2498
8:45:00 AM	9:00:00 AM	22	10	0	10	162	1	194	62	8	1	9	162	13	233	37	3	3	6	135	6	178	121	25	459	605	2738
9:00:00 AM	9:15:00 AM	19	7	0	7	174	4	200	66	11	2	13	194	10	273	27	8	2	10	167	7	204	112	30	535	677	2926
9:15:00 AM	9:30:00 AM	20	8	2	10	181	3	211	69	13	4	17	199	11	285	24	7	0	7	179	7	210	113	34	559	706	3001
9:30:00 AM	9:45:00 AM	22	10	1	11	183	5	216	70	10	4	14	223	10	307	38	6	0	6	183	8	227	130	31	589	750	3045
9:45:00 AM	10:00:00 AM	24	10	0	10	197	4	231	65	9	3	12	258	12	335	35	7	0	7	185	8	227	124	29	640	793	3132
10:00:00 AM	10:15:00 AM	26	7	0	7	121	2	154	63	9	3	12	279	10	354	38	8	0	8	198	7	244	127	27	598	752	3107
10:15:00 AM	10:30:00 AM	29	8	1	9	167	3	205	66	8	2	10	295	8	371	38	10	2	12	124	6	174	133	31	586	750	3137
10:30:00 AM	10:45:00 AM	30	7	2	9	189	4	228	68	10	3	13	332	8	413	33	15	1	16	147	4	196	131	38	668	837	3147
10:45:00 AM	11:00:00 AM	31	8	3	11	101	4	143	68	10	3	13	340	8	421	29	14	0	14	161	3	204	128	38	602	768	3066
11:00:00 AM	11:15:00 AM	35	9	2	11	105	5	151	72	12	3	15	350	12	437	27	15	2	17	150	3	194	134	43	605	782	3074
11:15:00 AM	11:30:00 AM	32	7	1	8	109	2	149	70	14	2	16	362	7	448	18	13	0	13	132	3	163	120	37	603	760	3032
11:30:00 AM	11:45:00 AM	30	7	3	10	100	1	140	73	12	2	14	369	5	456	28	11	0	11	121	3	160	131	35	590	756	3065
11:45:00 AM	12:00:00 PM	26	11	3	14	104	1	144	67	15	1	16	379	3	462	17	14	1	15	138	4	170	110	45	621	776	3115
12:00:00 PM	12:15:00 PM	21	8	1	9	101	2	131	75	11	3	14	358	2	447	12	17	1	18	132	3	162	108	41	591	740	3175
12:15:00 PM	12:30:00 PM	33	10	0	10	100	2	143	81	16	2	18	366	3	465	28	16	2	18	139	1	185	142	46	605	793	3490
12:30:00 PM	12:45:00 PM	28	6	3	9	99	2	136	76	14	4	18	384	2	478	36	16	0	16	140	1	192	140	43	623	806	3726
12:45:00 PM	1:00:00 PM	34	12	2	14	95	2	143	79	17	2	19	391	2	489	56	15	0	15	133	1	204	169	48	619	836	3923
1:00:00 PM	1:15:00 PM	33	9	2	11	93	2	137	77	18	2	20	373	6	470	54	10	1	11	383	2	448	164	42	849	1055	4063
1:15:00 PM	1:30:00 PM	30	7	3	10	95	1	135	78	16	1	17	361	7	456	56	11	0	11	371	2	438	164	38	827	1029	3925
1:30:00 PM	1:45:00 PM	31	8	2	10	103	2	144	75	15	2	17	328	5	420	68	12	0	12	359	3	439	174	39	790	1003	3804
1:45:00 PM	2:00:00 PM	28	9	1	10	106	0	144	75	12	3	15	309	6	399	66	15	0	15	352	4	433	169	40	767	976	3619
2:00:00 PM	2:15:00 PM	26	7	1	8	114	3	148	74	16	4	20	276	4	370	43	16	0	16	340	3	399	143	44	730	917	3452
2:15:00 PM	2:30:00 PM	35	6	3	9	131	2	175	73	16	4	20	256	7	349	51	15	0	15	318	3	384	159	44	705	908	3319
2:30:00 PM	2:45:00 PM	39	8	2	10	109	3	158	70	18	3	21	231	8	322	50	14	1	15	273	4	338	159	46	613	818	3180
2:45:00 PM	3:00:00 PM	42	7	3	10	144	2	196	75	20	6	26	219	8	320	42	10	0	10	241	2	293	159	46	604	809	3141
3:00:00 PM	3:15:00 PM	46	5	1	6	143	3	195	72	21	5	26	187	7	285	57	10	1	11	236	4	304	175	43	566	784	3021
3:15:00 PM	3:30:00 PM	47	6	2	8	158	5	213	81	25	5	30	154	16	265	49	14	1	15	227	3	291	177	53	539	769	2936
3:30:00 PM	3:45:00 PM	49	5	0	5	179	6	233	83	27	6	33	135	13	251	46	16	2	18	231	4	295	178	56	545	779	2863
3:45:00 PM	4:00:00 PM	53	7	2	9	102	5	164	85	29	4	33	131	17	249	30	15	2	17	229	2	276	168	59	462	689	2700
4:00:00 PM	4:15:00 PM	52	3	2	5	135	4	192	82	26	6	32	127	10	241	37	11	0	11	218	1	266	171	48	480	699	2580
4:15:00 PM	4:30:00 PM	45	4	1	5	154	3	204	81	21	4	25	123	9	229	39	8	2	10	214	3	263	165	40	491	696	2401
4:30:00 PM	4:45:00 PM	29	5	0	5	129	2	163	76	23	5	28	114	7	218	30	7	1	8	197	2	235	135	41	440	616	2218
4:45:00 PM	5:00:00 PM	18	3	2	5	128	3	151	69	19	3	22	99	4	190	32	6	1	7	189	1	228	119	34	416	569	2131
5:00:00 PM	5:15:00 PM	24	4	3	7	101	2	132	67	20	3	23	78	5	168	38	5	1	6	176	2	220	129	36	355	520	2048
5:15:00 PM	5:30:00 PM	26	4	3	7	126	3	159	62	16	4	20	75	4	157	39	4	0	4	154	1	197	127	31	355	513	
5:30:00 PM	5:45:00 PM	20	3	2	5	157	2	182	58	17	5	22	70	5	150	35	4	2	6	156	3	197	113	33	383	529	
5:45:00 PM	6:00:00 PM	17	3	2	5	132	3	154	55	14	4	18	72	4	145	35	5	1	6	146	2	187	107	29	350	486	
TOTAL		116			42	395	8	553	311			69	1499	9	1879	132			67	544	6	743	559	178	2438	3175	14314

3. Arah Selatan (Jl.Kapasari)

Waktu	Belok Kanan (Bka)						Lurus (LRS)						Belok Kiri (Bki)						Total /Jenis Kendaraan			Total per 15 mnt	Total per 1 jam					
	KR	IIA	IIB	KB	SM	UM	TOT Bka	KR	IIA	IIB	KB	SM	UM	Tot LRS	KR	IIA	IIB	KB	SM	UM	Tot Bki			KR	KB	SM		
6:00:00 AM		6:15:00 AM	41	12	0	12	74	2	127	33	12	1	13	77	2	123	32	1	0	1	268	2	301	106	26	419	551	2283
6:15:00 AM		6:30:00 AM	48	11	0	11	85	1	144	35	12	1	13	86	2	134	33	2	0	2	262	3	297	116	26	433	575	2310
6:30:00 AM		6:45:00 AM	40	13	0	13	79	3	132	37	15	0	15	88	1	140	33	2	0	2	267	3	302	110	30	434	574	2306
6:45:00 AM		7:00:00 AM	44	12	0	12	82	2	138	39	13	0	13	84	3	136	34	3	0	3	272	4	309	117	28	438	583	2313
7:00:00 AM		7:15:00 AM	47	11	0	11	83	2	141	30	14	0	14	82	4	126	32	2	0	2	277	5	311	109	27	442	578	2310
7:15:00 AM		7:30:00 AM	40	11	0	11	80	4	131	31	15	0	15	79	2	125	32	1	0	1	282	5	315	103	27	441	571	2309
7:30:00 AM		7:45:00 AM	40	12	0	12	75	5	127	33	12	0	12	83	2	128	33	1	0	1	292	6	326	106	25	450	581	2289
7:45:00 AM		8:00:00 AM	48	12	0	12	77	7	137	35	11	0	11	77	1	123	32	2	0	2	286	2	320	115	25	440	580	2264
8:00:00 AM		8:15:00 AM	46	13	0	13	71	4	130	32	11	0	11	90	2	133	34	2	0	2	278	3	314	112	26	439	577	2221
8:15:00 AM		8:30:00 AM	43	11	0	11	70	2	124	30	11	0	11	85	1	126	35	1	0	1	265	2	301	108	23	420	551	2160
8:30:00 AM		8:45:00 AM	39	10	0	10	73	1	122	39	13	0	13	83	2	135	42	2	0	2	255	3	299	120	25	411	556	2108
8:45:00 AM		9:00:00 AM	30	10	1	11	76	1	117	40	12	0	12	82	2	134	43	3	0	3	240	3	286	113	26	398	537	2058
9:00:00 AM		9:15:00 AM	31	12	1	13	69	2	113	42	14	0	14	80	1	136	42	2	0	2	223	4	267	115	29	372	516	2012
9:15:00 AM		9:30:00 AM	40	11	0	11	73	3	124	38	13	0	13	77	3	128	34	2	0	2	211	2	247	112	26	361	499	1926
9:30:00 AM		9:45:00 AM	49	12	0	12	69	3	130	38	12	2	14	74	2	126	33	2	0	2	215	0	250	120	28	358	506	1854
9:45:00 AM		10:00:00 AM	39	11	0	11	65	1	115	37	10	1	11	72	3	120	42	1	0	1	213	2	256	118	23	350	491	1766
10:00:00 AM		10:15:00 AM	30	10	1	11	63	2	104	39	11	2	13	73	4	125	34	1	0	1	166	0	201	103	25	302	430	1676
10:15:00 AM		10:30:00 AM	38	12	0	12	61	3	111	37	9	1	10	75	2	122	32	2	0	2	160	0	194	107	24	296	427	1634
10:30:00 AM		10:45:00 AM	37	10	0	10	60	2	107	38	7	1	8	78	3	124	32	2	0	2	153	2	187	107	20	291	418	1653
10:45:00 AM		11:00:00 AM	40	10	0	10	54	2	104	39	10	0	10	70	2	119	33	1	0	1	144	3	178	112	21	268	401	1900
11:00:00 AM		11:15:00 AM	38	11	2	13	51	3	102	36	11	0	11	68	2	115	32	3	0	3	136	2	171	106	27	255	388	2192
11:15:00 AM		11:30:00 AM	42	17	2	19	83	2	144	40	10	2	12	86	1	138	34	12	1	13	117	2	164	116	44	286	446	2449
11:30:00 AM		11:45:00 AM	45	16	1	17	79	1	141	39	11	2	13	94	1	146	35	15	0	15	328	2	378	119	45	501	665	2527
11:45:00 AM		12:00:00 PM	47	12	2	14	85	2	146	38	9	1	10	97	2	145	33	13	0	13	356	1	402	118	37	538	693	2348
12:00:00 PM		12:15:00 PM	46	12	1	13	92	2	151	42	6	1	7	88	3	137	36	13	0	13	308	1	357	124	33	488	645	2156
12:15:00 PM		12:30:00 PM	49	10	0	10	59	0	118	38	4	0	4	81	2	123	34	2	0	2	247	2	283	121	16	387	524	1997
12:30:00 PM		12:45:00 PM	41	12	0	12	51	0	104	36	3	0	3	70	3	109	32	2	0	2	239	0	273	109	17	360	486	1950
12:45:00 PM		1:00:00 PM	33	11	0	11	52	2	96	39	1	0	1	65	3	105	22	1	0	1	277	3	300	94	13	394	501	1954
1:00:00 PM		1:15:00 PM	35	10	0	10	59	3	104	38	1	0	1	63	2	102	33	2	0	2	245	2	280	106	13	367	486	1939
1:15:00 PM		1:30:00 PM	36	12	1	13	62	4	111	37	2	0	2	62	1	101	22	2	0	2	241	2	265	95	17	365	477	1949
1:30:00 PM		1:45:00 PM	34	12	1	13	57	2	104	38	2	0	2	61	2	101	35	1	1	2	248	1	285	107	17	366	490	1992
1:45:00 PM		2:00:00 PM	30	11	1	12	52	1	94	40	4	0	4	59	1	103	34	2	0	2	253	2	289	104	18	364	486	2022
2:00:00 PM		2:15:00 PM	32	12	0	12	59	2	103	41	5	0	5	65	1	111	22	1	2	3	257	1	282	95	20	381	496	2098
2:15:00 PM		2:30:00 PM	34	11	0	11	63	1	108	40	6	1	7	69	2	116	34	3	0	3	259	1	296	108	21	391	520	2200
2:30:00 PM		2:45:00 PM	35	10	2	12	66	3	113	39	4	1	5	74	1	118	25	2	0	2	262	1	289	99	19	402	520	2256
2:45:00 PM		3:00:00 PM	39	12	1	13	74	2	126	43	4	2	6	79	2	128	37	2	2	4	267	0	308	119	23	420	562	2320
3:00:00 PM		3:15:00 PM	41	12	2	14	83	2	138	45	7	2	9	86	1	140	39	2	1	3	278	2	320	125	26	447	598	2353
3:15:00 PM		3:30:00 PM	40	11	1	12	79	1	131	44	9	2	11	94	1	149	20	5	0	5	271	0	296	104	28	444	576	2335
3:30:00 PM		3:45:00 PM	32	12	2	14	85	0	131	43	6	1	7	97	0	147	28	3	0	3	275	1	306	103	24	457	584	2325
3:45:00 PM		4:00:00 PM	31	12	1	13	92	2	136	47	4	1	5	88	3	140	31	3	0	3	285	1	319	109	21	465	595	2298
4:00:00 PM		4:15:00 PM	31	12	1	13	81	0	125	42	8	1	9	93	2	144	28	2	0	2	281	0	311	101	24	455	580	2239
4:15:00 PM		4:30:00 PM	30	11	1	12	74	3	116	41	9	1	10	91	2	142	27	1	3	4	277	3	308	98	26	442	566	2183
4:30:00 PM		4:45:00 PM	38	12	1	13	69	2	120	40	11	1	12	90	1	142	25	4	2	6	264	2	295	103	31	423	557	2137
4:45:00 PM		5:00:00 PM	36	11	2	13	66	1	115	39	8	2	10	86	1	135	28	3	1	4	254	1	286	103	27	406	536	2089
5:00:00 PM		5:15:00 PM	33	10	0	10	58	2	101	41	7	2	9	87	2	137	27	2	0	2	257	2	286	101	21	402	524	2045
5:15:00 PM		5:30:00 PM	30	10	1	11	54	1	95	43	8	1	9	84	1	136	28	1	1	2	259	1	289	101	22	397	520	
5:30:00 PM		5:45:00 PM	31	11	1	12	52	2	95	40	9	1	10	82	2	132	29	2	0	2	251	0	282	100	24	385	509	
5:45:00 PM		6:00:00 PM	29	10	1	11	50	3	90	40	1	0	1	83	3	124	22	3	0	3	253	2	278	91	15	386	492	
TOTAL			180			63	339	7	582	159			42	365	7	566	138			54	1109	6	1301	477	159	1813	2449	9480

4. Arah Utara (Jl.Simokerto)

Waktu	Belok Kanan (Bka)						Lurus (LRS)						Belok Kiri (Bki)						Total /Jenis Kendaraan			Total per 15 mnt	Total per 1 jam					
	KR	IIA	IIB	KB	SM	UM	TOT Bka	KR	IIA	IIB	KB	SM	UM	Tot LRS	KR	IIA	IIB	KB	SM	UM	Tot Bki			KR	KB	SM		
6:00:00 AM	6:15:00 AM	22	10	0	10	103	1	135	15	12	0	12	178	2	205	24	3	2	5	110	2	139	61	27	391	479	2051	
6:15:00 AM	6:30:00 AM	22	10	0	10	105	3	137	18	13	0	13	196	3	227	28	4	3	7	116	0	151	68	30	417	515	2114	
6:30:00 AM	6:45:00 AM	21	10	0	10	102	2	133	19	14	0	14	214	3	247	29	3	3	6	103	3	138	69	30	419	518	2209	
6:45:00 AM	7:00:00 AM	23	11	0	11	104	4	138	21	15	0	15	220	2	256	30	5	4	9	106	2	145	74	35	430	539	2563	
7:00:00 AM	7:15:00 AM	22	12	0	12	104	4	138	20	10	0	10	226	1	256	23	5	3	8	117	2	148	65	30	447	542	2858	
7:15:00 AM	7:30:00 AM	24	11	0	11	103	6	138	33	12	0	12	247	2	292	35	11	6	17	128	1	180	92	40	478	610	3070	
7:30:00 AM	7:45:00 AM	25	11	0	11	108	5	144	37	10	0	10	243	1	290	39	16	7	23	376	2	438	101	44	727	872	3192	
7:45:00 AM	8:00:00 AM	31	11	0	11	114	2	156	31	11	1	12	224	1	267	43	13	4	17	351	1	411	105	40	689	834	3016	
8:00:00 AM	8:15:00 AM	38	11	0	11	111	4	160	29	13	0	13	173	2	215	54	8	8	16	309	1	379	121	40	593	754	2885	
8:15:00 AM	8:30:00 AM	33	10	0	10	109	1	152	30	12	0	12	216	1	258	52	12	5	17	253	1	322	115	39	578	732	2820	
8:30:00 AM	8:45:00 AM	37	13	0	13	121	3	171	17	11	0	11	162	2	190	47	6	7	13	275	0	335	101	37	558	696	2780	
8:45:00 AM	9:00:00 AM	26	11	0	11	115	2	152	21	12	1	13	197	1	231	50	16	5	21	249	2	320	97	45	561	703	2808	
9:00:00 AM	9:15:00 AM	24	12	0	12	114	4	150	23	10	1	11	186	1	220	52	7	6	13	254	0	319	99	36	554	689	2799	
9:15:00 AM	9:30:00 AM	25	11	0	11	112	5	148	26	11	2	13	185	0	224	57	8	2	10	253	1	320	108	34	550	692	2818	
9:30:00 AM	9:45:00 AM	37	10	1	11	117	4	165	28	12	0	12	190	3	230	61	5	3	8	260	1	329	126	31	567	724	2814	
9:45:00 AM	10:00:00 AM	34	10	0	10	113	3	157	21	9	0	9	175	2	205	68	6	2	8	256	0	332	123	27	544	694	2763	
10:00:00 AM	10:15:00 AM	35	12	1	13	110	3	158	25	7	0	7	183	2	215	75	3	4	7	253	3	335	135	27	546	708	2734	
10:15:00 AM	10:30:00 AM	36	12	1	13	108	2	157	20	12	0	12	167	1	199	73	6	4	10	249	2	332	129	35	524	688	2677	
10:30:00 AM	10:45:00 AM	36	11	0	11	109	4	156	29	10	1	11	150	1	190	82	9	6	15	230	1	327	147	37	489	673	2635	
10:45:00 AM	11:00:00 AM	36	10	0	10	107	4	153	32	13	2	15	142	2	189	83	10	5	15	225	2	323	151	40	474	665	2530	
11:00:00 AM	11:15:00 AM	28	10	0	10	107	3	145	36	13	0	13	140	1	189	90	14	7	11	216	3	317	154	34	463	651	2499	
11:15:00 AM	11:30:00 AM	29	11	1	12	114	1	155	40	12	0	12	122	2	174	79	18	6	14	224	2	317	148	38	460	646	2423	
11:30:00 AM	11:45:00 AM	27	10	0	10	101	4	138	47	9	1	10	126	3	183	83	14	9	13	151	2	247	157	33	378	568	2212	
11:45:00 AM	12:00:00 PM	26	13	0	13	103	2	142	30	10	0	10	147	1	187	78	10	11	11	216	1	305	134	34	466	634	2363	
12:00:00 PM	12:15:00 PM	27	10	0	10	100	1	137	29	12	0	12	106	4	147	83	12	8	10	198	3	291	139	32	404	575	2493	
12:15:00 PM	12:30:00 PM	29	12	0	12	102	2	143	20	11	0	11	113	3	144	23	5	3	8	117	2	148	72	31	332	435	2628	
12:30:00 PM	12:45:00 PM	33	15	0	15	114	1	162	33	9	0	9	135	1	177	35	11	6	17	328	2	380	101	41	577	719	2858	
12:45:00 PM	1:00:00 PM	27	11	0	11	109	2	147	37	12	0	12	130	2	179	39	16	7	23	376	2	438	103	46	615	764	2843	
1:00:00 PM	1:15:00 PM	31	13	0	13	104	1	148	31	7	1	8	112	2	151	43	13	4	17	351	0	411	105	38	567	710	2805	
1:15:00 PM	1:30:00 PM	28	11	0	11	100	1	139	27	10	1	11	117	2	155	93	16	4	20	258	2	371	148	42	475	665	2810	
1:30:00 PM	1:45:00 PM	28	12	1	13	102	3	143	29	13	0	13	113	2	155	100	19	5	24	282	3	406	157	50	497	704	2860	
1:45:00 PM	2:00:00 PM	27	10	0	10	104	2	141	31	12	0	12	125	1	168	100	20	7	27	290	3	417	158	49	519	726	2817	
2:00:00 PM	2:15:00 PM	26	11	0	11	105	1	142	27	10	0	10	108	3	145	113	14	8	22	293	4	428	166	43	506	715	2779	
2:15:00 PM	2:30:00 PM	26	12	0	12	103	1	141	25	12	1	13	101	4	139	117	16	5	21	297	5	435	168	46	501	715	2768	
2:30:00 PM	2:45:00 PM	29	11	0	11	107	2	147	28	13	0	13	103	2	144	126	17	6	23	221	5	370	183	47	431	661	2743	
2:45:00 PM	3:00:00 PM	30	11	0	11	106	1	147	35	12	1	13	106	2	154	125	20	7	27	235	6	387	190	51	447	688	2816	
3:00:00 PM	3:15:00 PM	29	12	0	12	108	1	139	37	14	2	16	111	1	164	130	22	5	27	244	2	401	196	45	463	704	2884	
3:15:00 PM	3:30:00 PM	28	11	1	12	100	1	140	38	11	0	11	112	2	161	90	19	5	24	275	3	389	156	47	487	690	2899	
3:30:00 PM	3:45:00 PM	29	10	0	10	101	1	140	55	11	1	12	111	1	178	112	22	11	33	271	2	416	196	55	483	734	2904	
3:45:00 PM	4:00:00 PM	21	10	0	10	104	2	135	44	15	0	15	130	2	189	127	19	13	32	273	3	432	192	57	507	756	2879	
4:00:00 PM	4:15:00 PM	25	11	0	11	100	0	136	37	13	0	13	128	2	178	99	31	10	41	265	3	405	161	65	493	719	2899	
4:15:00 PM	4:30:00 PM	25	11	0	11	103	4	139	32	12	0	12	111	1	155	109	24	7	31	261	4	401	166	54	475	695	2937	
4:30:00 PM	4:45:00 PM	26	10	1	11	106	1	143	25	14	2	16	107	3	148	127	13	5	18	273	2	418	178	45	486	709	2947	
4:45:00 PM	5:00:00 PM	24	12	0	12	108	2	144	32	11	1	12	152	2	196	118	26	3	29	289	0	436	174	53	549	776	2931	
5:00:00 PM	5:15:00 PM	25	11	0	11	108	2	144	29	12	2	14	147	3	190	123	20	4	24	276	2	423	177	49	531	757	2824	
5:15:00 PM	5:30:00 PM	24	11	0	11	100	1	135	28	13	2	15	136	4	179	117	15	6	21	253	0	391	169	47	489	705		
5:30:00 PM	5:45:00 PM	26	10	0	10	101	1	137	30	12	1	13	132	2	175	110	16	8	24	247	0	381	166	47	480	693		
5:45:00 PM	6:00:00 PM	25	11	0	11	105	2	141	25	11	2	13	127	3	165	107	12	5	17	239	2	363	157	41	471	669		
TOTAL			120			51	429	6	600	121			40	490	8	651	140			65	1172	6	1377	381	156	2091	2628	11134

5. Peak Hour

Waktu			Belok Kanan (Bka)				Lurus (LRS)				Belok Kiri (Bki)				Total /Jenis Kendaraan			Total per 15 mnt	Total per 1 jam
			KR	KB	SM	Tot Bka	KR	KB	SM	Tot LRS	KR	KB	SM	Tot Bkr	KR	KB	SM		
6:00:00 AM	-	6:15:00 AM	64	44	78	208	111	48	95	254	114	35	107	256	311	127	280	718	2988
6:15:00 AM	6:30:00 AM		78	44	66	210	121	48	99	268	125	36	109	270	346	128	274	748	3075
6:30:00 AM	6:45:00 AM		71	46	69	207	117	58	106	281	111	32	111	254	320	136	286	742	3172
6:45:00 AM	7:00:00 AM		80	52	66	221	136	60	106	302	107	36	114	257	346	148	286	780	3347
7:00:00 AM	7:15:00 AM		88	61	70	241	134	57	109	300	102	43	119	264	346	161	298	805	3506
7:15:00 AM	7:30:00 AM		91	56	67	238	156	59	111	326	109	61	111	281	380	176	289	845	3621
7:30:00 AM	7:45:00 AM		93	57	63	238	166	59	116	341	133	68	137	338	417	184	316	917	3690
7:45:00 AM	8:00:00 AM		94	59	84	268	161	68	114	343	117	64	147	328	403	191	345	939	3712
8:00:00 AM	8:15:00 AM		95	59	69	261	164	65	109	338	133	60	128	321	430	184	306	920	3718
8:15:00 AM	8:30:00 AM		100	51	72	256	165	58	119	342	136	59	121	316	434	168	312	914	3740
8:30:00 AM	8:45:00 AM		108	53	71	269	162	64	111	337	159	52	122	333	466	169	304	939	3773
8:45:00 AM	9:00:00 AM		91	51	81	249	183	55	121	359	164	56	117	337	464	162	319	945	3822
9:00:00 AM	9:15:00 AM		85	51	82	242	186	61	124	371	159	50	120	329	454	162	326	942	3844
9:15:00 AM	9:30:00 AM		98	54	76	253	190	64	123	377	154	43	120	317	467	161	319	947	3877
9:30:00 AM	9:45:00 AM		111	54	78	280	189	61	128	378	167	41	122	330	504	156	328	988	3912
9:45:00 AM	10:00:00 AM		105	51	77	267	182	53	130	365	176	40	119	335	497	144	326	967	3936
10:00:00 AM	10:15:00 AM		100	55	68	258	189	58	134	381	186	36	114	336	510	149	316	975	3978
10:15:00 AM	10:30:00 AM		107	58	76	277	186	59	136	381	173	52	99	324	502	169	311	982	4017
10:30:00 AM	10:45:00 AM		108	48	77	269	203	60	138	401	182	60	100	342	529	168	315	1012	4078
10:45:00 AM	11:00:00 AM		108	56	58	258	209	65	136	410	181	60	100	341	534	181	294	1009	4141
11:00:00 AM	11:15:00 AM		107	60	58	253	215	72	137	424	183	58	96	337	533	190	291	1014	4222
11:15:00 AM	11:30:00 AM		106	67	68	270	229	76	144	449	160	73	91	324	524	216	303	1043	4242
11:30:00 AM	11:45:00 AM		102	65	64	258	230	70	147	447	182	75	113	370	541	210	324	1075	4165
11:45:00 AM	12:00:00 PM		108	75	65	274	212	68	153	433	177	76	130	383	523	219	348	1090	4101
12:00:00 PM	12:15:00 PM		100	57	66	250	211	71	140	422	167	77	118	362	505	205	324	1034	4057
12:15:00 PM	12:30:00 PM		114	53	67	263	218	68	142	428	119	58	98	275	480	179	307	966	4080
12:30:00 PM	12:45:00 PM		96	60	70	259	216	55	147	418	134	70	130	334	479	185	347	1011	4191
12:45:00 PM	1:00:00 PM		102	65	56	250	232	58	147	437	141	76	142	359	502	199	345	1046	4295
1:00:00 PM	1:15:00 PM		101	58	64	254	211	56	139	406	161	64	172	397	504	178	375	1057	4373
1:15:00 PM	1:30:00 PM		97	57	60	242	214	57	139	410	203	68	154	425	542	182	353	1077	4410
1:30:00 PM	1:45:00 PM		95	59	58	240	212	62	133	407	236	75	157	468	571	196	348	1115	4482
1:45:00 PM	2:00:00 PM		87	53	59	226	217	61	131	409	238	92	159	489	569	206	349	1124	4495
2:00:00 PM	2:15:00 PM		85	54	60	225	214	66	125	405	223	87	154	464	548	207	339	1094	4529
2:15:00 PM	2:30:00 PM		104	56	64	250	213	78	123	414	248	82	155	485	591	216	342	1149	4636
2:30:00 PM	2:45:00 PM		111	54	70	264	208	77	120	405	234	87	138	459	582	218	328	1128	4668
2:45:00 PM	3:00:00 PM		120	56	72	278	226	82	118	426	232	91	131	454	608	229	321	1158	4767
3:00:00 PM	3:15:00 PM		129	38	80	276	230	83	116	429	274	91	131	496	662	212	327	1201	4836
3:15:00 PM	3:30:00 PM		134	54	80	296	249	89	113	451	191	108	135	434	602	251	328	1181	4802
3:30:00 PM	3:45:00 PM		121	45	73	268	269	94	111	474	226	122	137	485	645	261	321	1227	4745
3:45:00 PM	4:00:00 PM		133	55	65	274	265	91	112	468	232	115	138	485	651	261	315	1227	4599
4:00:00 PM	4:15:00 PM		121	46	66	258	250	86	112	448	212	115	134	461	608	247	312	1167	4423
4:15:00 PM	4:30:00 PM		104	50	69	248	244	75	108	427	209	107	133	449	582	232	310	1124	4287
4:30:00 PM	4:45:00 PM		87	46	75	234	229	85	108	422	212	84	129	425	554	215	312	1081	4152
4:45:00 PM	5:00:00 PM		69	47	76	216	222	71	110	403	207	95	130	432	522	213	316	1051	4054
5:00:00 PM	5:15:00 PM		72	45	70	212	216	73	106	395	223	75	126	424	536	193	302	1031	3931
5:15:00 PM	5:30:00 PM		72	47	69	212	203	68	102	373	218	67	119	404	517	182	290	989	
5:30:00 PM	5:45:00 PM		63	47	75	211	200	69	100	369	206	79	118	403	495	195	293	983	
5:45:00 PM	6:00:00 PM		60	40	70	195	186	53	99	338	210	72	113	395	481	165	282	928	

Lampiran 2. Analisis Perhitungan *Trip Assignment* (Smock)

1. Arah Barat (Jl.Kapasan)

DARI ARAH BARAT KE TIMUR					UNDERPASS RENCANA			
	FV	d	TT	C	FV	d	TT	C
	53.15	0.635	3.73764	514.8	53.93	0.63538	0.70688	3295
increment	V1 increment	V1	V1/Qs1	t1	V2 increment	V2	V2/Qs2	t2
0	0	0	0	5.88604	0	0	0	1.11254
1	41.7333333				41.7333333	41.7333	0.01267	1.12672
2	41.7333333				41.7333333	83.4667	0.02533	1.15563
3	41.7333333				41.7333333	125.2	0.038	1.20039
4	41.7333333				41.7333333	166.933	0.05067	1.26277
5	41.7333333				41.7333333	208.667	0.06333	1.27887
6	41.7333333				41.7333333	250.4	0.076	1.37985
7	41.7333333				41.7333333	292.133	0.08867	1.50779
8	41.7333333				41.7333333	333.867	0.10133	1.66859
9	41.7333333				41.7333333	375.6	0.114	1.87008
10	41.7333333	41.7333333	41.7333	0.08107	6.38308			
11	41.7333333	41.7333333	83.4667	0.16213	7.50663			
12	41.7333333				41.7333333	417.333	0.12667	2.12261
13	41.7333333	41.7333333	125.2	0.2432	9.5734			
14	41.7333333				41.7333333	459.067	0.13933	2.43996
15	41.7333333	41.7333333	166.933	0.32427	13.2402			
	626.0	166.9333333			459.066667			
	27%	Tak Pindah						
	73%	Pindah						

2. Arah Timur (Jl.Kenjeran)

DARI ARAH TIMUR KE BARAT					UNDERPASS RENCANA			
	FV	d	TT	C	FV	d	TT	C
	53.15	0.635	3.484098	515.4	53.93	0.63538	0.70688	3295
increment	V1 increment	V1	V1/Qs1	t1	V2 increment	V2	V2/Qs2	t2
0	0	0	0	5.486768	0.0000	0	0.00000	1.11254
1	40.53333				40.5333	40.533333	0.01230	1.12631
2	40.53333				40.5333	81.066667	0.02461	1.15436
3	40.53333				40.5333	121.6	0.03691	1.19777
4	40.53333				40.5333	162.13333	0.04921	1.25818
5	40.53333				40.5333	202.66667	0.06151	1.33801
6	40.53333				40.5333	243.2	0.07382	1.44051
7	40.53333				40.5333	283.73333	0.08612	1.57006
8	40.53333				40.5333	324.26667	0.09842	1.73244
9	40.53333				40.5333	364.8	0.11072	1.93529
10	40.53333	40.5333333	40.5333	0.078641	5.935674			
11	40.53333				40.5333	405.3333	0.12303	2.18864
12	40.53333	40.5333333	81.06667	0.157282	6.946672			
13	40.53333	40.5333333	121.6	0.235923	8.795022			
14	40.53333				40.5333	445.8667	0.13533	2.50580
15	40.53333	40.5333333	162.1333	0.314564	12.04621			
	608.0	162.1333333			445.8667			
	27%	Tak Pindah						
	73%	Pindah						

Lampiran 3. Hasil Perhitungan Kinerja Jalan (*Without Project*)

- Tahun 2017

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S								
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKI}	R _{BKa}	Q _{KTb}	R _{KTb}	Lebar Efektif L _e	Faktor-faktor penyesuaian						Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H	
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor		Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P				
		Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Kend/ jam	J ₀ smp/jam	F _{UK}	F _{HS}	F _G	F _P	F _{BKa}	F _{BKI}		
U	BKi / BKJT	140	140	65	85	1172	176	1377	401	0.446		6					0.98		0.93			
	LRS	121	121	40	52	490	74	651	247			8	0.03238866	3	1800	1.05	0.937	1	(73 m)		1771.0142	
	Bka	120	120	51	67	429	65	600	252		0.28	6	0.02380952	3	1800	1.05	0.940	1	1.07		1906.902	
	Total	381	381	156	204	2091	315	2628	900			20	0.02222222	6	3600	1.05	0.941	1			3473.4271	
S	BKi / BKJT	138	138	54	71	1109	167	1301	376	0.392		6					0.92		0.94			
	LRS	159	159	42	55	365	55	566	269			7	0.0260223	3	1800	1.05	0.940	1	(56m)		1775.8271	
	Bka	180	180	63	82	339	51	582	313		0.3267	7	0.02236422	3	1800	1.05	0.941	1	1.08		1929.6802	
	Total	477	477	159	208	1813	273	2449	958			20	0.02087683	6	3600	1.05	0.942	1			3329.7459	
T	BKi / BKJT	150	150	67	88	534	81	751	319	0.266		9					1		0.96			
	LRS	292	292	69	90	1503	226	1864	608			7	0.01151316	3.5	2100	1.05	0.945	1	(100 m)		2084.5954	
	Bka	127	127	49	64	531	80	707	271		0.2262	5	0.01845018	3.5	2100	1.05	0.943	1	1.06		2200.7219	
	Total	569	569	185	242	2568	387	3322	1198			21	0.01752922	7	4200	1.05	0.943	1			4215.5701	
B	BKi / BKJT	132	132	67	88	544	82	743	302	0.261		6					1		0.96			
	LRS	311	311	69	90	1499	225	1879	626			9	0.014377	3.5	2100	1.05	0.944	1	(100 m)		2082.0695	
	Bka	116	116	42	55	395	60	553	231		0.1993	8	0.03463203	3.5	2100	1.05	0.936	1	1.05		2171.1727	
	Total	559	559	178	233	2438	367	3175	1159			23	0.01984469	7	4200	1.05	0.942	1			4187.601	
Total	BKJT																					
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian, s _{tb} =				108.0		detik		R _{AS} = Σ R _{Q/S} Kritis =				0.732				Q Total=		
Waktu siklus disesuaikan, s =				182		detik																

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _j	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan						
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{Q MAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata T _i det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T = T _i + T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det			
$C = J \times \frac{wH}{s}$	$N_{q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right\}$	H_i	C_i	$D_j = \frac{Q}{C}$	R_H	$N_{q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$	$PA = N_q \times \frac{20}{L_q}$	$N_{KH} = q \times R_{KH}$	$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$	$T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{C}$	$T_G = (1 - R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4)$								
247	0.139468	38	369.77	0.67	0.209	20.6	11.5	32.1	45	301.43	2.31	571.48	266.96	3.1	270.03	66698.30			
252	0.132152	38	398.14	0.63	0.209	23.2	11.6	34.8	49	325.22	2.46	619.61	275.33	3.0	278.30	70132.23			
499	0.143662	38	725.22	0.69	0.209	19.2	23.3	42.5	59	196.55	1.52	756.94	161.89	3.6	165.52	82596.56			
269	0.151479	38	370.78	0.73	0.209	16.7	12.7	29.4	42	277.61	1.95	523.30	229.42	3.3	232.76	62611.43			
313	0.162203	38	402.90	0.78	0.209	13.6	14.9	28.5	41	270.04	1.62	507.98	189.43	3.6	193.00	60408.12			
582	0.174788	38	695.22	0.84	0.209	10.5	28.2	38.7	54	179.61	1.18	688.39	123.19	3.9	127.06	73948.54			
608	0.291663	45	515.42	1.18	0.247	12.8	32.7	45.5	63	359.24	1.33	809.55	162.26	3.8	166.03	100947.54			
271	0.123141	45	544.13	0.50	0.247	34.3	11.8	46.1	64	363.66	3.03	819.99	285.73	2.6	288.31	78132.12			
879	0.208513	45	1042.31	0.84	0.247	10.2	42.3	52.4	72	205.89	1.06	933.53	100.29	4.0	104.25	91635.78			
626	0.300662	45	514.80	1.22	0.247	14.8	34.1	48.9	67	385.12	1.39	870.64	177.52	3.7	181.24	113459.00			
231	0.106394	45	536.83	0.43	0.247	40.6	9.8	50.4	69	396.41	3.88	897.29	329.74	2.0	331.71	76625.81			
857	0.204652	45	1035.40	0.83	0.247	10.9	41.0	51.9	71	203.89	1.08	924.12	102.75	3.9	106.69	91434.21			
1398													0.0	6.0	6.0	8388			
4215						Total jumlah kendaraan terhenti =				3303	Total tundaan =				348.003				
						Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =				0.78	Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				82.6				

• Tahun 2018

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S									
		Q_{MP}		Q_{KB}		Q_{SM}		Q_{KBM}		R_{BK_i}	R_{BK_a}	Q_{KT_B}	R_{KT_B}	Lebar Efektif	Faktor-faktor penyesuaian						Arus jenuh disesuaikan		
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor		Semua tipe pendekat				Hanya Tipe P				
		Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam			Kend/jam		J_0 smp/jam	F_{UK}	F_{HS}	F_G	F_P	F_{BK_a}	F_{BK_i}	J emp/jam H		
U	BK_i / BKJT	143	143	66	86	1245	187	1454	416	0.447			6					0.98		0.93			
	LRS	123	123	41	54	521	79	685	256				8	0.03125	3	1800	1.05	0.938	1	(73 m)	1771.875		
	Bka	122	122	52	68	456	69	630	259		0.2782		6	0.02316602	3	1800	1.05	0.941	1		1.07	1906.5897	
	Total	388	388	159	208	2222	335	2769	931				20	0.02148228	6	3600	1.05	0.941	1			3472.2366	
S	BK_i / BKJT	141	141	55	72	1178	177	1374	390	0.394			6							0.92	0.94		
	LRS	162	162	43	56	388	59	593	277				7	0.02527076	3	1800	1.05	0.940	1	(56m)		1776.3953	
	Bka	183	183	64	84	361	55	608	322		0.3256		7	0.02173913	3	1800	1.05	0.941	1		1.08	1929.6652	
	Total	486	486	162	212	1927	291	2575	989				20	0.02022245	6	3600	1.05	0.942	1			3328.7072	
T	BK_i / BKJT	153	153	68	89	568	86	789	328	0.265			9							1		0.96	
	LRS	297	297	70	91	1597	240	1964	628				7	0.0111465	3.5	2100	1.05	0.946	1	(100 m)		2084.9188	
	Bka	130	130	50	65	564	85	744	280		0.2265		5	0.01785714	3.5	2100	1.05	0.943	1		1.06	2201.4524	
	Total	580	580	188	245	2729	411	3497	1236				21	0.01699029	7	4200	1.05	0.943	1			4217.51	
B	BK_i / BKJT	135	135	68	89	578	87	781	311	0.26			6							1		0.96	
	LRS	316	316	70	91	1592	239	1978	646				9	0.01393189	3.5	2100	1.05	0.944	1	(100 m)		2082.4621	
	Bka	118	118	43	56	420	63	581	237		0.1985		8	0.03375527	3.5	2100	1.05	0.936	1		1.05	2171.5473	
	Total	569	569	181	236	2590	389	3340	1194				23	0.01926298	7	4200	1.05	0.942	1			4187.8593	
Total	BKJT																						1445
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian, $s_{ts} =$				118.0	detik						$R_{AS} = \sum R_{Q/S \text{ Kritis}} =$				0.754	$Q \text{ Total} =$				
			Waktu siklus disesuaikan, $s =$				182	detik															

Arus lalu lintas	Rasio Arus, $R_{Q/S}$	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, smp/jam	Derajat kejenuhan	Rasio Hijau, R_H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian, P_A	Rasio kendaraan terhenti, R_{KH}	Jumlah kendaraan terhenti, N_{KH}	Tundaan			
						N_{Q1}	N_{Q2}	N_Q	$N_{Q \text{ MAX}}$				Tundaan lalu lintas rata-rata, T_L	Tundaan geometri rata-rata, T_G	Tundaan rata-rata, $T = T_L + T_G$	Tundaan total, $T \times Q$
Q smp/jam	$R_{Q/S} = Q/S$	H_i	C_i	D_j	H_i/c	smp	smp	smp	smp	m	R_{KH}	smp	det/smp	det/smp	det/smp	emp.det
$C = J \times \frac{w_H}{s}$	$N_{q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_1 - 1)^2 + \sqrt{(D_1 - 1)^2 + \frac{8 \times (D_1 - 0.5)}{s}} \right\}$			$D_j = \frac{Q}{C}$		$N_{q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{Q}{3600}$		$PA = N_q \times \frac{2D}{L_{km}}$		$N_{KH} = Q \times R_{KH}$	$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{Q} \times 3600$		$T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{Q2} \times 3600}{C}$		$T_G = (1 - R_H) \times P_g \times 6 + (R_{KH} \times 4)$	
256	0.14448	38	369.95	0.69	0.209	18.9	12	31	44	290.95	2.15	550.28	250.91	3.4	254.26	65090.52
259	0.135845	38	398.08	0.65	0.209	21.9	12	34	48	316.94	2.33	602.86	263.76	3.3	267.01	69154.55
515	0.148319	38	724.97	0.71	0.209	17.7	24	42	58	193.78	1.45	745.73	154.79	3.7	158.54	81647.48
277	0.155934	38	370.90	0.75	0.209	15.4	13	28	40	269.72	1.83	507.34	216.69	3.5	220.22	61001.98
322	0.166868	38	402.90	0.80	0.209	12.4	15	28	40	263.71	1.54	495.17	178.78	3.7	182.47	58756.21
599	0.17995	38	695.00	0.86	0.209	9.4	29	39	54	179.29	1.15	687.11	118.05	3.9	121.97	73057.65
628	0.301211	45	515.50	1.22	0.247	15.0	34	49	68	387.12	1.39	875.37	178.34	3.8	182.12	114370.82
280	0.127189	45	544.32	0.51	0.247	32.9	12	45	62	356.12	2.86	802.19	276.36	2.9	279.31	78206.24
908	0.215293	45	1042.79	0.87	0.247	9.0	44	53	73	208.23	1.04	944.60	96.87	4.0	100.85	91570.38
646	0.31021	45	514.89	1.25	0.247	17.2	36	53	73	414.75	1.46	940.56	194.97	3.7	198.71	128367.16
237	0.109139	45	536.92	0.44	0.247	39.5	10	50	68	390.60	3.73	883.56	322.78	2.5	325.24	77081.53
883	0.210848	45	1035.46	0.85	0.247	9.8	43	52	72	205.52	1.06	931.80	99.27	4.0	103.24	91163.44
1445													0.0	6.0	6.0	8670
4350						Total jumlah kendaraan terhenti =				3309	Total tundaan =				346.109	
						Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =				0.76	Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				79.6	

• Tahun 2019

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Arus jenuh, S									
		Q_{MP}		Q_{KB}		Q_{SM}		Q_{KBM}		R_{BK_i}	R_{BK_a}	Q_{KT_B}	R_{KT_B}	Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan			
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor	Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P	J emp/jam H			
		Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam			Kend/jam		F_{UK}	F_{HS}	F_G	F_P	F_{BK_a}	F_{BK_i}	J_0 smp/jam	
U	BK _i / BK _{JT}	146	146	67	88	1323	199	1536	433	0.45		6					0.98		0.93		
	LRS	125	125	42	55	554	84	721	264			8	0.03030303	3	1800	1.05	0.938	1	(73 m)	1772.5909	
	Bka	124	124	53	69	485	73	662	266		0.2762	6	0.02255639	3	1800	1.05	0.941	1		1.07	1906.1705
	Total	395	395	162	212	2362	356	2919	963			20	0.02076843	6	3600	1.05	0.942	1			3469.9481
S	BK _i / BK _{JT}	144	144	56	73	1252	188	1452	405	0.397		6					0.92		0.94		
	LRS	165	165	44	58	413	62	622	285			7	0.0245614	3	1800	1.05	0.940	1	(56m)	1776.9316	
	Bka	186	186	65	85	384	58	635	329		0.3229	7	0.0212766	3	1800	1.05	0.941	1		1.08	1928.788
	Total	495	495	165	216	2049	308	2709	1019			20	0.01962709	6	3600	1.05	0.942	1			3325.6136
T	BK _i / BK _{JT}	156	156	69	90	604	91	829	337	0.264		9					1		0.96		
	LRS	302	302	71	93	1697	255	2070	650			7	0.01076923	3.5	2100	1.05	0.946	1	(100 m)	2085.2515	
	Bka	133	133	51	67	599	90	783	290		0.2271	5	0.01724138	3.5	2100	1.05	0.943	1		1.06	2202.329
	Total	591	591	191	250	2900	436	3682	1277			21	0.01644479	7	4200	1.05	0.943	1			4220.1011
B	BK _i / BK _{JT}	138	138	69	90	614	93	821	321	0.26		6					1		0.96		
	LRS	322	322	71	93	1691	254	2084	669			9	0.01345291	3.5	2100	1.05	0.945	1	(100 m)	2082.8845	
	Bka	120	120	44	58	447	68	611	246		0.199	8	0.03252033	3.5	2100	1.05	0.937	1		1.05	2172.981
	Total	580	580	184	241	2752	415	3516	1236			23	0.01860841	7	4200	1.05	0.943	1			4190.1106
Total	BK _{JT}							1496													
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian, $s_{bs} =$				131.0	detik						$R_{AS} = \sum R_{Q/S \text{ Kritis}} =$		0.778	Q Total=				
			Waktu siklus disesuaikan, $s =$				182	detik													

Arus lalu lintas	Rasio Arus, $R_{Q/S}$	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, smp/jam	Derajat kejenuhan	Rasio Hijau R_{H_i}	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P_A	Rasio kendaraan terhenti R_{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N_{KH}	Tundaan			
						N_{Q1}	N_{Q2}	N_Q	N_{QMAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata T_l	Tundaan geometri rata-rata T_G	Tundaan rata-rata $T = T_l + T_G$	Tundaan total $T \times Q$
						Hi / c	smp	smp	smp				det/smp	det/smp	det/smp	emp.det
$C = J \times \frac{wR}{s}$	$N_{Q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_i - 1)^2 + \sqrt{(D_i - 1)^2 + \frac{8 \times (D_i - 0.5)}{s}} \right\}$	H_i	C_i	D_i	R_{H_i}	$N_{Q2} = s \times \frac{(1 - R_{H_i})}{(1 - R_{H_i} \times D_i)} \times \frac{q}{3600}$	N_Q	N_{QMAX}	$P_A = N_Q \times \frac{20}{60}$	$R_{KH} = q \times R_{KH}$	$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_Q}{q \times s} \times 3600$	N_{KH}	$T_l = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_{H_i})^2}{(1 - R_{H_i} \times D_i)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{c}$	T_G	$T = T_l + T_G$	$T \times Q$
264	0.148935	38	370.10	0.71	0.209	17.5	12	30	42	282.19	2.02	532.56	237.23	3.5	240.78	63565.57
266	0.139547	38	397.99	0.67	0.209	20.6	12	33	46	308.97	2.21	586.75	252.48	3.5	255.95	68081.50
530	0.15274	38	724.49	0.73	0.209	16.3	25	41	57	191.41	1.39	736.12	148.37	3.8	152.20	80663.89
285	0.160389	38	371.01	0.77	0.209	14.1	14	28	39	262.43	1.73	492.59	204.59	3.7	208.27	59356.75
329	0.170573	38	402.71	0.82	0.209	11.4	16	27	39	259.18	1.48	486.01	170.90	3.8	174.69	57471.42
614	0.184628	38	694.36	0.88	0.209	8.5	30	39	54	179.52	1.12	688.03	114.08	3.9	118.02	72467.13
650	0.311713	45	515.58	1.26	0.247	17.6	36	54	73	419.92	1.47	952.78	197.68	3.8	201.47	130954.64
290	0.131679	45	544.53	0.53	0.247	31.3	13	44	61	348.03	2.70	783.10	266.17	2.9	266.17	77190.74
940	0.222743	45	1043.43	0.90	0.247	8.0	46	54	74	211.80	1.02	961.48	93.89	4.0	97.88	92006.87
669	0.321189	45	515.00	1.30	0.247	20.1	38	58	79	450.93	1.53	1025.96	216.65	3.8	220.41	147453.22
246	0.113209	45	537.28	0.46	0.247	38.0	11	49	67	382.20	3.51	863.74	312.51	2.9	315.39	77585.68
915	0.218371	45	1036.02	0.88	0.247	8.6	45	53	73	208.43	1.03	945.56	95.73	4.0	99.72	91241.75
1496													0.0	6.0	6.0	8976
4495										Total jumlah kendaraan terhenti =	3331		Total tundaan =		345,356	
										Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =	0.74		Tundaan simpang rata-rata, det/smp =		76.8	

Tahun 2020

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S										
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BK_i}	R _{BK_a}	Q _{KTB}	R _{KTB}	Lebar Efektif L _e	Arus jenuh dasar J ₀ smp/jam	Faktor-faktor penyesuaian					Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H			
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraaan Tak Bermotor			Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P					
		Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam			Kend/jam		J ₀ = 600 × L _e	F _{UK}	F _{FS}	F _G	F _P	F _{BK_a}	F _{BK_i}				
		m																						
U	BK _i / BK _{JT}	149	149	68	89	1406	211	1623	449	0.451		6						0.98		0.93			1773.2647	
	LRS	127	127	43	56	589	89	759	272			8	0.02941176	3	1800	1.05	0.938	1	(73 m)				1906.7152	
	Bk _a	126	126	54	71	516	78	696	275		0.2761	6	0.02181818	3	1800	1.05	0.941	1		1.07			3470.1667	
	Total	402	402	165	216	2511	378	3078	996			20	0.02008032	6	3600	1.05	0.942	1						3470.1667
S	BK _i / BK _{JT}	147	147	57	75	1330	200	1534	422	0.401		6						0.92		0.94				
	LRS	168	168	45	59	439	66	652	293			7	0.02389078	3	1800	1.05	0.940	1	(56m)				1777.4386	
	Bk _a	189	189	66	86	408	62	663	337		0.3203	7	0.02077151	3	1800	1.05	0.942	1		1.08			1928.0342	
	Total	504	504	168	220	2177	328	2849	1052			20	0.01901141	6	3600	1.05	0.942	1						3322.3722
T	BK _i / BK _{JT}	159	159	70	91	642	97	871	347	0.263		9						1		0.96				
	LRS	307	307	72	94	1803	271	2182	672			7	0.01041667	3.5	2100	1.05	0.946	1	(100 m)				2085.5625	
	Bk _a	136	136	52	68	637	96	825	300		0.2274	5	0.01666667	3.5	2100	1.05	0.943	1		1.06			2203.0552	
	Total	602	602	194	253	3082	464	3878	1319			21	0.01592115	7	4200	1.05	0.944	1						4221.9805
B	BK _i / BK _{JT}	141	141	70	91	653	98	864	330	0.259		6						1		0.96				
	LRS	328	328	72	94	1796	270	2196	692			9	0.01300578	3.5	2100	1.05	0.945	1	(100 m)				2083.2789	
	Bk _a	122	122	45	59	475	72	642	253		0.1984	8	0.03162055	3.5	2100	1.05	0.937	1		1.05			2173.4945	
	Total	591	591	187	244	2924	440	3702	1275			23	0.01803922	7	4200	1.05	0.943	1						4191.1227
Total	BK _{JT}																							
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian, s _{hs} =				147.0		detik						R _{AS} = ΣR _{Q/S} kritis =		0.803				Q Total=		
				Waktu siklus disesuaikan, s =				182		detik														

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _J	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan				
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _Q MAX				Tundaan lalu lintas rata-rata T _L det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T _T =T _i +T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det	
Q	R _{Q/S} =Q/S	H _i	C _i	D _J	H _i / c	smp	smp	smp	smp	m	R _{KH}	N _{KH} smp	T _L = s × $\frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_J)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{c}$	T _G = (1 - R _{gg}) × P _g × 6 + (R _{gg} × 4)	T _T = T _i + T _G	T x Q	
C = J × $\frac{w_H}{s}$	N _{q1} = 0.25 × s × $\left\{ (D_J - 1)^2 + \sqrt{(D_J - 1)^2 + \frac{4 \times (D_J - 0.5)}{s}} \right\}$	H _i	C _i	D _J	H _i / c	N _{q2} = s × $\frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_J)} \times \frac{q}{3600}$	N _q	N _q MAX	PA = N _q × $\frac{20}{L_{km}}$	N _{KH} = q × R _{KH}	R _{KH} = 0.9 × $\frac{N_{q1}}{q \times s} \times 3600$	N _{KH} smp	T _L = s × $\frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_J)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{c}$	T _G = (1 - R _{gg}) × P _g × 6 + (R _{gg} × 4)	T _T = T _i + T _G	T x Q	
272	0.153389	38	370.24	0.73	0.209	16.1	13	29	41	273.98	1.90	515.95	224.14	3.7	227.82	61967.13	
275	0.144227	38	398.11	0.69	0.209	19.0	13	32	45	299.46	2.06	567.51	238.60	3.6	242.23	66613.57	
547	0.157629	38	724.54	0.75	0.209	14.9	26	41	57	189.21	1.33	727.25	141.55	3.9	145.43	79551.02	
293	0.164844	38	371.11	0.79	0.209	12.9	14	27	38	255.78	1.64	479.14	193.17	3.8	196.95	57705.38	
337	0.174789	38	402.56	0.84	0.209	10.5	16	27	38	254.71	1.42	476.98	162.56	3.9	166.41	56080.31	
630	0.189624	38	693.68	0.91	0.209	7.8	31	39	54	180.49	1.10	691.95	110.63	4.0	114.60	72196.67	
672	0.322215	45	515.66	1.30	0.247	20.4	38	58	80	454.79	1.54	1035.06	218.58	3.8	222.39	149443.05	
300	0.136175	45	544.71	0.55	0.247	29.7	13	43	60	340.22	2.55	764.66	256.22	3.5	259.68	77903.08	
972	0.230224	45	1043.90	0.93	0.247	7.2	48	55	76	216.57	1.01	983.97	91.88	4.0	95.88	93193.37	
692	0.332169	45	515.10	1.34	0.247	23.3	39	63	86	489.27	1.61	1116.45	239.92	3.8	243.71	168646.01	
253	0.116402	45	537.40	0.47	0.247	36.8	11	48	66	375.75	3.35	848.52	304.66	3.2	307.83	77880.90	
945	0.225477	45	1036.27	0.91	0.247	7.7	46	54	74	212.16	1.02	963.14	93.22	4.0	97.21	91867.26	
1548													0.0	6.0	6.0	9288	
4642						Total jumlah kendaraan terhenti =				3366		Total tundaan =				346,096	
4642						Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =				0.73		Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				74.6	

Tahun 2021

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S									
		q_{MP}		q_{KB}		q_{SM}		Q_{KBM}		R_{BK_i}	R_{BK_a}	Q_{KTB}	R_{KTB}	Lebar Efektif L_e	Faktor-faktor penyesuaian						Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H		
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor		Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P					
		Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam			Kend/jam		J_0 smp/jam	F_{UK}	F_{HS}	F_G	F_P	F_{BK_a}	F_{BK_i}	J emp/jam H		
U	BK _i / BK _{JT}	152	152	69	90	1494	225	1715	467	0.452		6						0.98		0.93	1774.0532		
	LRS	130	130	44	58	626	94	800	282			8	0.02836879	3	1800	1.05	0.939	1	(73 m)		1774.0532		
	Bka	129	129	55	72	548	83	732	284		0.2749	6	0.02112676	3	1800	1.05	0.942	1		1.07	1906.7308		
	Total	411	411	168	220	2668	402	3247	1033			20	0.01936108	6	3600	1.05	0.942	1			3469.4706		
S	BK _i / BK _{JT}	150	150	58	76	1413	212	1621	438	0.403		6						0.92		0.94			
	LRS	171	171	46	60	467	71	684	302			7	0.02317881	3	1800	1.05	0.941	1	(56m)		1777.9768		
	Bka	193	193	67	88	434	66	694	347		0.3192	7	0.02017291	3	1800	1.05	0.942	1		1.08	1928.0083		
	Total	514	514	171	224	2314	349	2999	1087			20	0.01839926	6	3600	1.05	0.943	1			3321.3218		
T	BK _i / BK _{JT}	162	162	71	93	682	103	915	358	0.263		9						1		0.96			
	LRS	312	312	73	95	1915	288	2300	695			7	0.01007194	3.5	2100	1.05	0.946	1	(100 m)		2085.8665		
	Bka	139	139	53	69	677	102	869	310		0.2274	5	0.01612903	3.5	2100	1.05	0.944	1		1.06	2203.5545		
	Total	613	613	197	257	3274	493	4084	1363			21	0.01540719	7	4200	1.05	0.944	1			4223.1924		
B	BK _i / BK _{JT}	144	144	71	93	694	105	909	342	0.259		6						1		0.96			
	LRS	334	334	73	95	1908	287	2315	716			9	0.01256983	3.5	2100	1.05	0.945	1	(100 m)		2083.6634		
	Bka	124	124	46	60	505	76	675	260		0.1973	8	0.03076923	3.5	2100	1.05	0.938	1		1.05	2173.659		
	Total	602	602	190	248	3107	468	3899	1318			23	0.01745068	7	4200	1.05	0.943	1			4190.5019		
Total	BK _{JT}																						
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian, $s_{bs} =$				108.0		detik													
				Waktu siklus disesuaikan, $s =$				182		detik													
												$R_{AS} = \sum R_{Q/S \text{ Kritis}} =$				0.829		$Q \text{ Total} =$					

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, $R_{Q/S}$	Waktu hijau per Fase (i) H_i	Kapasitas, smp/jam C_i	Derajat kejenuhan D_j	Rasio Hijau R_H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P_A m	Rasio kendaraan terhenti R_{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N_{KH} smp	Tundaan					
						N_{Q1}	N_{Q2}	N_Q	$N_{Q \text{ MAX}}$				Tundaan lalu lintas rata-rata T_L det/smp	Tundaan geometri rata-rata T_G det/smp	Tundaan rata-rata $T = T_L + T_G$ det/smp	Tundaan total $T \times Q$ emp.det		
						Hi / c	smp	smp	smp				smp					
$C = J \times \frac{W_j}{s}$	$N_{q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right\}$	$D_j = \frac{Q}{C}$				$N_{q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{Q}{3600}$	$PA = N_q \times \frac{20}{L_w}$	$N_{KH} = q \times R_{KH}$	$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$	$T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{c}$	$T_G = (1 - R_H) \times P_A \times 6 + (R_{KH} \times 4)$							
282	0.158958	38	370.41	0.76	0.209	14.5	13	28	40	264.53	1.76	496.83	208.62	3.8	212.41	59900.72		
284	0.148946	38	398.11	0.71	0.209	17.5	13	31	44	290.43		0.00	225.22	4.3	229.50	65176.94		
566	0.163137	38	724.39	0.78	0.209	13.3	27	40	56	187.19	1.27	719.04	134.35	3.9	138.28	78265.70		
302	0.169856	38	371.23	0.81	0.209	11.6	15	26	37	249.14	1.54	465.71	181.20	3.9	185.05	55884.02		
347	0.179978	38	402.55	0.86	0.209	9.4	17	26	38	250.37	1.35	468.19	153.30	3.9	157.20	54548.15		
649	0.195404	38	693.46	0.94	0.209	7.1	32	39	55	182.79	1.08	701.27	107.81	4.0	111.78	72547.46		
695	0.333195	45	515.74	1.35	0.247	23.6	40	63	86	493.33	1.62	1126.02	241.98	3.8	245.80	170834.18		
310	0.140682	45	544.83	0.57	0.247	28.2	14	42	58	332.67	2.41	746.84	246.49	3.6	250.10	77532.43		
1005	0.237972	45	1044.20	0.96	0.247	6.8	50	57	78	222.94	1.01	1014.05	91.01	4.0	95.01	95487.01		
716	0.343626	45	515.19	1.39	0.247	26.8	42	68	93	531.50	1.70	1216.10	265.82	3.8	269.63	193056.19		
260	0.119614	45	537.44	0.48	0.247	35.6	11	47	65	369.39	3.21	833.52	296.91	3.4	300.30	78079.07		
976	0.232908	45	1036.11	0.94	0.247	7.0	48	55	76	217.21	1.01	986.99	91.62	4.0	95.62	93321.25		
1605													0.0	6.0	6.0	9630		
Total jumlah kendaraan terhenti =											3421		Total tundaan =				349.251	
Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =											0.71		Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				72.7	

Tahun 2022

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S							
		Q_{MP}		Q_{KB}		Q_{SM}		Q_{KBM}		R_{BK_i}	R_{BK_k}	Q_{KT_B}	R_{KT_B}	Lebar Efektif	Faktor-faktor penyesuaian						Arus jenuh disesuaikan
		emp terlindung =		emp terlindung =		emp terlindung =		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor		Semua tipe pendekat				Hanya Tipe P		
		1.00		1.30		0.15															
Kend/ jam		Terlindung smp/jam		Kend/ jam		Terlindung smp/jam		Kend/ jam		Terlindung smp/jam		Kend/ jam		Terlindung smp/jam							
U	BK _i / BK _{JT}	155	155	70	91	1587	239	1812	485	0.453		6						0.98		0.93	
	LRS	133	133	45	59	665	100	843	292			8	0.02739726	3	1800	1.05	0.939	1	(73 m)		1774.7877
	Bka	132	132	56	73	582	88	770	293		0.2738	6	0.02047782	3	1800	1.05	0.942	1		1.07	1906.7495
	Total	420	420	171	223	2834	427	3425	1070			20	0.01869159	6	3600	1.05	0.943	1			3468.8221
S	BK _i / BK _{JT}	153	153	59	77	1501	226	1713	456	0.406		6						0.92		0.94	
	LRS	174	174	47	62	496	75	717	311			7	0.02250804	3	1800	1.05	0.941	1	(56m)		1778.4839
	Bka	197	197	68	89	461	70	726	356		0.317	7	0.01966292	3	1800	1.05	0.942	1		1.08	1927.3985
	Total	524	524	174	228	2458	371	3156	1123			20	0.01780944	6	3600	1.05	0.943	1			3318.6163
T	BK _i / BK _{JT}	165	165	72	94	725	109	962	368	0.261		9								1	0.96
	LRS	317	317	74	97	2034	306	2425	720			7	0.00972222	3.5	2100	1.05	0.946	1	(100 m)		2086.175
	Bka	142	142	54	71	719	108	915	321		0.2278	5	0.01557632	3.5	2100	1.05	0.944	1		1.06	2204.2773
	Total	624	624	200	262	3478	523	4302	1409			21	0.01490419	7	4200	1.05	0.944	1			4225.5311
B	BK _i / BK _{JT}	147	147	72	94	738	111	957	352	0.258		6								1	0.96
	LRS	340	340	74	97	2027	305	2441	742			9	0.01212938	3.5	2100	1.05	0.945	1	(100 m)		2084.0519
	Bka	126	126	47	62	537	81	710	269		0.1974	8	0.02973978	3.5	2100	1.05	0.938	1		1.05	2174.662
	Total	613	613	193	253	3302	497	4108	1363			23	0.01687454	7	4200	1.05	0.943	1			4192.4803
Total		BK _{JT}																			
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian,				$s_{ts} =$		203.0		detik									
				Waktu siklus disesuaikan,				$s =$		182		detik									
																				$R_{AS} = \sum R_{QS} \text{ Kritis} =$	
																				$Q \text{ Total} =$	

Arus lalu lintas	Rasio Arus, $R_{Q/S}$	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, smp/jam	Derajat kejenuhan	Rasio Hijau R_H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti	Tundaan					
						N_{Q1}	N_{Q2}	N_Q	N_{QMAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total		
Q smp/jam	$R_{Q/S} = Q/S$	H_i	C_i	D_j	R_H					P_A m	R_{KH}	N_{KH} smp	T_L det/smp	T_G det/smp	$T = T_L + T_G$ det/smp	$T \times Q$ emp.det		
$C = J \times \frac{wR}{s}$ $N_{Q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_1 - 1)^2 + \sqrt{(D_1 - 1)^2 + \frac{8 \times (D_1 - 0.5)}{s}} \right\}$ $D_j = \frac{Q}{C}$ $N_{Q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$ $PA = N_Q \times \frac{20}{60}$ $N_{KH} = q \times R_{KH}$ $R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_Q}{q \times 3600}$ $T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 3.600}{c}$ $T_G = (1 - R_H) \times P_A \times 6 + (R_H \times 4)$																		
292	0.164527	38	370.56	0.79	0.209	13.0	14	27	38	256.05	1.64	479.69	194.15	3.8	197.99	57814.08		
293	0.153665	38	398.11	0.74	0.209	16.0	14	30	42	282.02	1.82	532.21	212.43	3.8	216.23	63356.16		
585	0.168645	38	724.26	0.81	0.209	11.9	28	40	56	185.70	1.22	713.04	127.71	3.9	131.66	77018.24		
311	0.174868	38	371.33	0.84	0.209	10.4	15	26	37	243.48	1.46	454.26	170.26	3.9	174.15	54160.43		
356	0.184705	38	402.42	0.88	0.209	8.5	17	26	37	247.56	1.30	462.51	146.04	3.9	149.97	53389.99		
667	0.200987	38	692.90	0.96	0.209	6.8	33	40	56	186.18	1.07	714.98	106.48	4.0	110.46	73676.46		
720	0.345129	45	515.81	1.40	0.247	27.3	42	69	94	537.58	1.71	1230.45	269.12	3.8	272.95	196523.88		
321	0.145626	45	545.01	0.59	0.247	26.6	14	41	57	324.74	2.27	728.14	236.08	3.7	239.78	76968.91		
1041	0.24636	45	1044.77	1.00	0.247	6.7	53	59	81	231.72	1.01	1055.48	91.59	4.0	95.58	99501.95		
742	0.356037	45	515.29	1.44	0.247	30.9	44	75	101	579.75	1.79	1329.98	295.67	3.8	299.48	222215.76		
269	0.123697	45	537.69	0.50	0.247	34.1	12	46	63	361.55	3.03	815.01	287.15	3.5	290.67	78189.79		
1011	0.241146	45	1036.60	0.98	0.247	6.7	51	57	79	224.59	1.01	1021.85	91.22	4.0	95.21	96260.99		
1661													0.0	6.0	6.0	9966		
4965	Total jumlah kendaraan terhenti =										3505		Total tundaan =				356,424	
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =										0.71		Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				71.8	

Tahun 2023

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif L _e m	Arus jenuh, S									
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKI}	R _{BKa}	Q _{KTB}	R _{KTB}		Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H					
		emp terlindung =		emp terlindung		emp terlindung =		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor Kend/jam	Rasio Kendaraan Tak Bermotor		Semua tipe pendekat					Hanya Tipe P				
		1.00	1.30	1.30	1.15	1.00	1.30	1.15	1.00						F _{UK}	F _{HS}	F _G	F _P		F _{BKa}	F _{BKI}			
Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam															
U	BKi / BKJT	158	158	71	93	1686	253	1915	504	0.454		6						0.98		0.93			1775.5396	
	LRS	136	136	46	60	707	107	889	303			8	0.02640264	3	1800	1.05	0.939	1	(73 m)				1906.8992	
	Bka	135	135	57	75	619	93	811	303		0.273	6	0.01980198	3	1800	1.05	0.942	1		1.07			3468.6218	
	Total	429	429	174	228	3012	453	3615	1110			20	0.01801802	6	3600	1.05	0.943	1					3468.6218	
S	BKi / BKJT	156	156	60	78	1595	240	1811	474	0.409		6							0.92		0.93			
	LRS	177	177	48	63	527	80	752	320			7	0.021875	3	1800	1.05	0.941	1	(56m)				1778.9625	
	Bka	201	201	69	90	490	74	760	365		0.3149	7	0.01917808	3	1800	1.05	0.942	1		1.08			1926.8314	
	Total	534	534	177	231	2612	394	3323	1159			20	0.01725626	6	3600	1.05	0.943	1					3316.079	
T	BKi / BKJT	168	168	73	95	770	116	1011	379	0.26		9									1		0.96	
	LRS	323	323	75	98	2161	325	2559	746			7	0.00938338	3.5	2100	1.05	0.946	1	(100 m)				2086.4739	
	Bka	145	145	55	72	764	115	964	332		0.2279	5	0.01506024	3.5	2100	1.05	0.944	1		1.06			2204.7834	
	Total	636	636	203	265	3695	556	4534	1457			21	0.01441318	7	4200	1.05	0.944	1					4227.2004	
B	BKi / BKJT	150	150	73	95	784	118	1007	363	0.258		6									1		0.96	
	LRS	346	346	75	98	2153	323	2574	767			9	0.01173403	3.5	2100	1.05	0.945	1	(100 m)				2084.4006	
	Bka	129	129	48	63	571	86	748	278		0.1974	8	0.02877698	3.5	2100	1.05	0.938	1		1.05			2175.6002	
	Total	625	625	196	256	3508	527	4329	1408			23	0.01633523	7	4200	1.05	0.943	1					4193.8355	
Total	BKJT																							
Waktu hilang total, HH		16	Waktu siklus pra penyesuaian,				s _{ts} =	253.0	detik										R _{AS} = ΣR _{Q/S} Kritis =	0.885	Q Total =			
Total, detik =			Waktu siklus disesuaikan,				s =	182	detik															

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _J	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan																												
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{Q MAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata T _L det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T = T _L + T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det																									
						Hi / c	smp	smp	smp				smp																												
$C = J \times \frac{W_H}{s}$						$N_{Q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_J - 1)^2 + \sqrt{(D_J - 1)^2 + \frac{8 \times (D_J - 0.5)}{s}} \right\}$						$D_J = \frac{Q}{C}$																													
						$N_{Q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_J)} \times \frac{q}{3600}$						$PA = N_Q \times \frac{L_Q}{L_M}$						$N_{KH} = q \times R_{KH}$						$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_Q}{q \times s} \times 3600$						$T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2 + N_{Q1} \times 3600}{(1 - R_H \times D_J) \times c}$						$T_G = (1 - R_H) \times P_G \times 6 + (R_H \times 4)$					
303	0.170652	38	370.72	0.82	0.209	11.4	15	26	37	247.99	1.53	463.38	179.54	3.9	183.42	55577.38																									
303	0.158897	38	398.14	0.76	0.209	14.5	14	29	41	273.46	1.70	514.90	198.96	3.8	202.80	61449.75																									
606	0.174709	38	724.22	0.84	0.209	10.5	29	40	55	184.79	1.17	709.37	121.10	4.0	125.06	75787.37																									
320	0.17988	38	371.43	0.86	0.209	9.4	16	25	36	238.93	1.39	445.06	160.50	3.9	164.41	52610.90																									
365	0.18943	38	402.31	0.91	0.209	7.8	18	26	37	246.06	1.26	459.48	140.06	3.9	144.00	52561.35																									
685	0.206569	38	692.37	0.99	0.209	6.7	35	41	57	190.88	1.07	733.98	106.61	4.0	110.60	75759.58																									
746	0.357541	45	515.89	1.45	0.247	31.4	44	76	103	586.15	1.80	1345.09	299.16	3.8	302.98	226022.13																									
332	0.150582	45	545.14	0.61	0.247	25.0	15	40	56	317.16	2.14	710.24	225.94	3.7	229.69	76256.09																									
1078	0.255015	45	1045.19	1.03	0.247	7.1	55	62	85	242.74	1.03	1107.49	93.82	4.0	97.81	105443.43																									
767	0.367971	45	515.37	1.49	0.247	35.0	46	81	110	628.58	1.88	1445.24	326.07	3.8	329.87	253011.63																									
278	0.127781	45	537.92	0.52	0.247	32.6	12	45	62	353.94	2.87	797.06		3.6	3.58	995.35																									
1045	0.249175	45	1036.94	1.01	0.247	6.8	53	60	82	233.55	1.02	1064.13	92.32	4.0	96.31	100646.53																									
1720													0.0	6.0	6.0	10320																									
5134	Total jumlah kendaraan terhenti =										3615	Total tundaan =				367,957																									
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =										0.70	Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				71.7																									

Tahun 2024

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif L _e m	Arus jenuh, S						
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKi}	R _{BKa}	Q _{KTB}	R _{KTB}		Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H		
		emp terlindung =		emp terlindung		emp terlindung =		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor		Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P			
		1.00		1.30		0.15						Kend/jam			F _{UK}	F _{HS}	F _G	F _P		F _{BKa}	F _{BKi}
Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam					J ₀ = 600 × L _e × J ₀ × F _{HS} × F _{UK} × F _G × F _P × F _{BKi} × F _{BKa}									
U	BKi / BKJT	161	161	72	94	1791	269	2024	524	0.455		6						0.98		0.93	
	LRS	139	139	47	62	751	113	937	314			8	0.02547771	3	1800	1.05	0.940	1	(73 m)		1776.2389
	Bka	138	138	58	76	658	99	854	313		0.2719	6	0.01916933	3	1800	1.05	0.942	1		1.07	1906.9319
	Total	438	438	177	232	3200	481	3815	1151			20	0.01737619	6	3600	1.05	0.943	1			3467.9746
S	BKi / BKJT	159	159	61	80	1694	255	1914	494	0.413		6						0.92		0.93	
	LRS	180	180	49	64	560	84	789	328			7	0.02134146	3	1800	1.05	0.941	1	(56m)		1779.3659
	Bka	205	205	70	91	521	79	796	375		0.3133	7	0.01866667	3	1800	1.05	0.943	1		1.08	1926.4885
	Total	544	544	180	235	2775	418	3499	1197			20	0.01670844	6	3600	1.05	0.943	1			3313.4249
T	BKi / BKJT	171	171	74	97	818	123	1063	391	0.259		9						1		0.96	
	LRS	329	329	76	99	2295	345	2700	773			7	0.00905563	3.5	2100	1.05	0.946	1	(100 m)		2086.7629
	Bka	148	148	56	73	812	122	1016	343		0.2276	5	0.01457726	3.5	2100	1.05	0.944	1		1.06	2205.0934
	Total	648	648	206	269	3925	590	4779	1507			21	0.01393497	7	4200	1.05	0.944	1			4228.2572
B	BKi / BKJT	153	153	74	97	833	125	1060	375	0.257		6						1		0.96	
	LRS	352	352	76	99	2287	344	2715	795			9	0.01132075	3.5	2100	1.05	0.945	1	(100 m)		2084.7651
	Bka	132	132	49	64	607	92	788	288		0.1975	8	0.02777778	3.5	2100	1.05	0.939	1		1.05	2176.574
	Total	637	637	199	260	3727	561	4563	1458			23	0.01577503	7	4200	1.05	0.944	1			4195.3502
Total	BKJT																				
Waktu hilang total, HH		16	Waktu siklus pra penyesuaian,				s _{hs} =	341.0	detik												
Total, detik =			Waktu siklus disesuaikan,				s=	182	detik		R _{AS} = Σ R _{Q/S} kritis =				0.915	Q Total=					

Arus lalu lintas	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, smp/jam	Derajat kejenuhan	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan												
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{Q MAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata T _L det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T _T =T _L +T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det									
Q smp/jam	R _{Q/S} =Q/S	H _i	C _i	D _j	H _i / c	smp	smp	smp	smp																
$C = J \times \frac{W_H}{s}$						$N_{Q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{2 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right\}$				$D_j = \frac{Q}{C}$		$N_{Q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$				$PA = N_q \times \frac{20}{L_m}$		$N_{KH} = q \times R_{KH}$		$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$		$T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{Q2} \times 3600}{c}$		$T_G = (1 - R_H) \times P_B \times 6 + (R_H \times X_4)$	
314	0.176778	38	370.86	0.85	0.209	10.0	15	25	36	241.43	1.43	450.10	166.52	3.9	170.42	53511.21									
313	0.164138	38	398.15	0.79	0.209	13.1	15	28	40	265.75	1.60	499.30	186.32	3.9	190.17	59524.22									
627	0.180797	38	724.08	0.87	0.209	9.2	31	40	55	184.72	1.13	709.07	115.36	4.0	119.32	74816.22									
328	0.184335	38	371.52	0.88	0.209	8.6	16	25	35	235.96	1.34	439.04	152.95	3.9	156.87	51452.90									
375	0.194655	38	402.23	0.93	0.209	7.2	19	26	37	246.17	1.23	459.69	135.14	3.9	139.09	52158.22									
703	0.212167	38	691.81	1.02	0.209	6.9	36	43	59	196.90	1.08	758.33	108.24	4.0	112.22	78890.72									
773	0.37043	45	515.96	1.50	0.247	35.9	47	83	112	639.33	1.90	1470.60	332.26	3.8	336.04	259760.78									
343	0.155549	45	545.22	0.63	0.247	23.5	15	39	54	309.92	2.02	693.16	216.09	3.8	219.84	75405.80									
1116	0.263939	45	1045.45	1.07	0.247	8.0	58	66	90	255.98	1.05	1169.98	97.68	4.0	101.66	113457.53									
795	0.381338	45	515.46	1.54	0.247	39.9	49	89	120	686.12	1.99	1581.03	362.07	3.8	365.82	290829.79									
288	0.132318	45	538.16	0.54	0.247	31.1	13	44	61	345.77	2.70	777.76	267.18	3.6	270.77	77981.63									
1083	0.258143	45	1037.31	1.04	0.247	7.4	56	63	86	245.56	1.03	1120.82	95.20	4.0	99.19	107426.77									
1784													0.0	6.0	6.0	10704									
5313	Total jumlah kendaraan terhenti =										3758	Total tundaan =				385,295									
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =										0.71	Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				72.5									

Tahun 2026

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S							
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKi}	R _{BKa}	Q _{KTb}	R _{KTb}	Lebar Efektif L _e	Arus jenuh dasar						
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio R _{KTB} kendaraan Tak Bermotor		Semua tipe pendekat				Hanya Tipe P		Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H
		Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam					F _{UK}	F _{HS}	F _G	F _P	F _{BKa}	F _{BKi}		
U	BKi / BKJT	167	167	74	97	2021	304	2262	568	0.458		6						0.98		0.93	
	LRS	145	145	49	64	848	128	1042	337			8	0.02373887	3	1800	1.05	0.941	1	(73 m)		1777.5534
	Bka	144	144	60	78	743	112	947	334		0.2696	6	0.01796407	3	1800	1.05	0.943	1		1.07	1906.8117
	Total	456	456	183	239	3612	544	4251	1239			20	0.01614205	6	3600	1.05	0.944	1			3465.8953
S	BKi / BKJT	165	165	63	82	1912	287	2140	534	0.418		6						0.92		0.93	
	LRS	186	186	51	67	632	95	869	348			7	0.02011494	3	1800	1.05	0.942	1	(56m)		1780.2931
	Bka	213	213	72	94	589	89	874	396		0.3099	7	0.01767677	3	1800	1.05	0.943	1	1.08		1925.7113
	Total	564	564	186	243	3133	471	3883	1278			20	0.01564945	6	3600	1.05	0.944	1			3309.2663
T	BKi / BKJT	177	177	76	99	923	139	1176	415	0.257		9						1		0.96	
	LRS	341	341	79	103	2590	389	3010	833			7	0.00840336	3.5	2100	1.05	0.947	1	(100 m)		2087.3382
	Bka	154	154	58	76	917	138	1129	368		0.2277	5	0.01358696	3.5	2100	1.05	0.945	1	1.06		2206.0826
	Total	672	672	212	278	4430	666	5314	1616			21	0.01299505	7	4200	1.05	0.945	1			4231.9337
B	BKi / BKJT	159	159	76	99	940	141	1175	399	0.256		6						1		0.96	
	LRS	364	364	79	103	2580	387	3023	854			9	0.01053864	3.5	2100	1.05	0.946	1	(100 m)		2085.4549
	Bka	138	138	51	67	685	103	874	308		0.1973	8	0.02597403	3.5	2100	1.05	0.940	1	1.05		2178.1273
	Total	661	661	205	269	4205	631	5071	1561			23	0.01473414	7	4200	1.05	0.944	1			4198.0892
Total	BKJT																				
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian, s _{bs} =				1382.0	detik						R _{AS} = Σ R _{Q/S} Kritis =				0.979	Q Total =		

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _j	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan				
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{Q MAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata T _i det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T = T _i + T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det	
																	Hi / c
$C = J \times \frac{W_H}{s}$	$N_{Q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right\}$	H_i	C_i	$D_j = \frac{Q}{C}$	R_H	$N_{Q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$	$PA = N_q \times \frac{20}{L_q}$	$N_{KH} = q \times R_{KH}$	$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$	$T_i = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{c}$	$T_G = (1 - R_{EG}) \times P_g \times 6 + (R_{EG} \times 4)$						
337	0.189586	38	371.14	0.91	0.209	7.8	17	24	35	233.75	1.29	434.56	145.73	3.9	149.62	50422.73	
334	0.175162	38	398.13	0.84	0.209	10.4	16	27	38	252.77	1.42	473.05	162.88	3.8	166.73	55686.90	
671	0.193601	38	723.65	0.93	0.209	7.3	33	41	56	188.04	1.08	722.49	106.96	4.0	110.93	74435.88	
348	0.195473	38	371.71	0.94	0.209	7.1	17	24	35	233.86	1.25	434.80	139.78	3.9	143.69	50003.80	
396	0.205638	38	402.07	0.98	0.209	6.7	20	27	38	253.27	1.20	474.06	131.60	3.9	135.53	53668.50	
744	0.224823	38	690.95	1.08	0.209	8.3	38	47	64	214.96	1.12	831.41	116.79	4.0	120.75	89837.75	
833	0.399073	45	516.10	1.61	0.247	46.9	53	100	134	767.53	2.13	1773.18	412.62	3.6	416.19	346687.36	
368	0.166812	45	545.46	0.67	0.247	20.1	17	37	52	294.97	1.79	657.87	194.85	3.7	198.55	73067.94	
1201	0.283795	45	1046.36	1.15	0.247	11.2	64	75	102	291.03	1.11	1335.44	110.53	4.0	114.49	137498.58	
854	0.409503	45	515.63	1.66	0.247	51.2	55	106	143	817.29	2.21	1890.61	444.53	3.5	448.07	382652.07	
308	0.141406	45	538.55	0.57	0.247	28.0	14	42	58	330.28	2.41	741.20	247.12	3.5	250.59	77180.59	
1162	0.276793	45	1037.99	1.12	0.247	9.9	61	71	97	276.13	1.09	1265.09	105.70	4.0	109.67	127431.24	
1916													0.0	6.0	6.0	11496	
5694	Total jumlah kendaraan terhenti =										4154	Total tundaan =				440,699	
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =										0.73	Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				77.4	

Tahun 2027

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif L _e m	Arus jenuh, S								
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKi}	R _{BKa}	Q _{KTB}	R _{KTB}		Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan				
		emp terlindung =		emp terlindung		emp terlindung =		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor		Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P		J			
		1.00		1.30		0.15						Kend/jam			F _{UK}	F _{HS}	F _G	F _P	F _{BKa}	F _{BKi}	emp/jam H		
		Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam						J ₀ = 600 × L _e × J ₀ × F _{HS} × F _{UK} × F _G × F _P × F _{BKi} × F _{BKa}								
U	BKi / BKJT	170	170	75	98	2147	323	2392	591	0.46		6					0.98		0.93				
	LRS	148	148	50	65	901	136	1099	349			8	0.02292264	3	1800	1.05	0.941	1	(73 m)	1778.1705			
	Bka	147	147	61	80	790	119	998	346		0.2691	6	0.01734104	3	1800	1.05	0.943	1		1.07	1907.0743		
	Total	465	465	186	243	3838	578	4489	1286			20	0.0155521	6	3600	1.05	0.944	1			3465.6469		
S	BKi / BKJT	168	168	64	84	2031	305	2263	557	0.422		6					0.92		0.93				
	LRS	189	189	52	68	672	101	913	358			7	0.01955307	3	1800	1.05	0.942	1	(56m)	1780.7179			
	Bka	217	217	73	95	626	94	916	406		0.3073	7	0.01724138	3	1800	1.05	0.943	1		1.08	1924.9008		
	Total	574	574	189	247	3329	500	4092	1321			20	0.01514005	6	3600	1.05	0.944	1			3305.8159		
T	BKi / BKJT	180	180	77	101	981	148	1238	429	0.256		9							1	0.96			
	LRS	347	347	81	106	2751	413	3179	866			7	0.00808314	3.5	2100	1.05	0.947	1	(100 m)		2087.6207		
	Bka	157	157	59	77	974	147	1190	381		0.2273	5	0.01312336	3.5	2100	1.05	0.945	1		1.06	2206.3013		
	Total	684	684	215	284	4706	708	5605	1676			21	0.01252983	7	4200	1.05	0.945	1			4232.9494		
B	BKi / BKJT	162	162	77	101	999	150	1238	413	0.255		6							1	0.96			
	LRS	370	370	81	106	2740	411	3191	887			9	0.01014656	3.5	2100	1.05	0.946	1	(100 m)		2085.8007		
	Bka	141	141	52	68	728	110	921	319		0.197	8	0.02507837	3.5	2100	1.05	0.940	1		1.05	2178.81		
	Total	673	673	208	275	4467	671	5348	1619			23	0.0142063	7	4200	1.05	0.944	1			4199.1003		
Total	BKJT																						
Waktu hilang total, HH		16	Waktu siklus pra penyesuaian,				s _{bs} =	-2157.0		detik													
Total, detik =			Waktu siklus disesuaikan,				s=	182		detik						R _{AS} = ΣR _{Q/S} kritis =		1.013				Q Total=	

Arus lalu lintas	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, smp/jam	Derajat kejenuhan	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan					
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{Q MAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata T _L det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T = T _L + T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det		
																	Hi / c	smp
$C = J \times \frac{W_H}{s}$ $N_{Q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_i - 1)^2 + \sqrt{(D_i - 1)^2 + \frac{8 \times (D_i - 0.5)}{s}} \right\}$ $D_i = \frac{Q}{C}$ $N_{Q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_i)} \times \frac{q}{3600}$ $P_A = N_q \times \frac{20}{14}$ $N_{KH} = q \times R_{KH}$ $R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times 3600}$ $T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_i)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{c}$ $T_G = (1 - R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4)$																		
349	0.196269	38	371.27	0.94	0.209	7.1	17	24	35	233.86	1.25	434.80	139.29	3.9	143.17	49965.43		
346	0.18143	38	398.18	0.87	0.209	9.1	17	26	37	247.76	1.34	462.91	151.83	3.8	155.67	53860.29		
695	0.20054	38	723.60	0.96	0.209	6.8	35	42	58	192.34	1.06	739.91	105.04	4.0	109.00	75758.00		
358	0.201043	38	371.80	0.96	0.209	6.8	18	25	35	236.23	1.23	439.58	136.84	3.9	140.73	50382.48		
406	0.21092	38	401.90	1.01	0.209	6.8	21	27	39	260.19	1.20	488.05	133.41	3.9	137.31	55749.57		
764	0.231108	38	690.23	1.11	0.209	9.4	40	49	68	225.71	1.15	874.92	123.12	3.9	127.05	97068.53		
866	0.414826	45	516.17	1.68	0.247	53.4	56	110	148	844.03	2.26	1953.73	460.75	3.4	464.14	401947.57		
381	0.172687	45	545.51	0.70	0.247	18.5	18	36	50	287.99	1.68	641.38	184.43	3.7	188.10	71666.49		
1247	0.294594	45	1046.61	1.19	0.247	13.5	67	81	109	312.56	1.15	1437.06	119.36	3.9	123.29	153739.90		
887	0.425256	45	515.72	1.72	0.247	58.0	59	117	157	896.65	2.34	2077.92	494.53	3.4	497.88	441619.84		
319	0.14641	45	538.72	0.59	0.247	26.4	14	41	56	322.26	2.26	722.28	236.50	3.4	239.89	76523.43		
1206	0.287204	45	1038.24	1.16	0.247	11.9	64	76	104	295.74	1.13	1357.67	113.52	3.9	117.46	141658.04		
1990													0.0	6.0	6.0	11940		
5902	Total jumlah kendaraan terhenti =										4410		Total tundaan =				480,164	
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =										0.75		Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				81.4	

Tahun 2028

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S								
		Q_{MP}		Q_{KB}		Q_{SM}		Q_{KBM}		R_{BK_i}	R_{BK_a}	Q_{KTB}	R_{KTB}	Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H				
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor Kend/jam	Rasio Kendaraan Tak Bermotor	Semua tipe pendekat					Hanya Tipe P			
		Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam					F_{UK}	F_{HS}	F_G	F_P	F_{BK_a}	F_{BK_i}			
U	BK _i / BK _{JT}	173	173	76	99	2281	343	2530	615	0.461		6						0.98		0.93		
	LRS	151	151	51	67	957	144	1159	362			8	0.02209945	3	1800	1.05	0.941	1	(73 m)		1778.7928	
	Bka	150	150	62	81	839	126	1051	357		0.2676	6	0.01680672	3	1800	1.05	0.943	1		1.07	1906.8413	
	Total	474	474	189	247	4077	613	4740	1334			20	0.0149925	6	3600	1.05	0.944	1			3464.3892	
S	BK _i / BK _{JT}	171	171	65	85	2157	324	2393	580	0.424		6						0.92		0.93		
	LRS	193	193	53	69	714	108	960	370			7	0.01891892	3	1800	1.05	0.942	1	(56m)		1781.1973	
	Bka	221	221	74	97	665	100	960	418		0.3056	7	0.01674641	3	1800	1.05	0.943	1	1.08		1924.4764	
	Total	585	585	192	251	3536	532	4313	1368			20	0.01461988	6	3600	1.05	0.944	1			3303.8024	
T	BK _i / BK _{JT}	183	183	79	103	1042	157	1304	443	0.255		9						1		0.96		
	LRS	353	353	83	108	2922	439	3358	900			7	0.00777778	3.5	2100	1.05	0.947	1	(100 m)		2087.89	
	Bka	160	160	60	78	1035	156	1255	394		0.2268	5	0.01269036	3.5	2100	1.05	0.945	1	1.06		2206.4354	
	Total	696	696	218	289	4999	752	5913	1737			21	0.01208981	7	4200	1.05	0.945	1			4233.8753	
B	BK _i / BK _{JT}	165	165	79	103	1061	160	1305	428	0.255		6						1		0.96		
	LRS	376	376	83	108	2910	437	3369	921			9	0.00977199	3.5	2100	1.05	0.946	1	(100 m)		2086.1311	
	Bka	144	144	53	69	774	117	971	330		0.1965	8	0.02424242	3.5	2100	1.05	0.940	1	1.05		2179.3211	
	Total	685	685	211	280	4745	714	5641	1679			23	0.01369863	7	4200	1.05	0.945	1			4199.6222	
Total	BK _{JT}																					
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian, s _{1b} =			-585.0 detik						R _{AS} = Σ R _{Q/S} Kritis =				1.050		Q Total =			

Arus lalu lintas	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (f)	Kapasitas, smp/jam	Derajat kejenuhan	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH}	Tundaan					
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{Q MAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata T _L	Tundaan geometri rata-rata T _G	Tundaan rata-rata T = T _L + T _G	Tundaan total T x Q		
Q smp/jam	R _{Q/S} = Q/S	H _i	C _i	D _j	H _i / c	smp	smp	smp	smp	m	R _{KH}	N _{KH} smp	T _L det/smp	T _G det/smp	T det/smp	T x Q emp.det		
$C = J \times \frac{wR}{s}$ $N_{Q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.65)}{s}} \right\}$ $D_j = \frac{c}{c}$ $N_{Q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$ $P_A = N_q \times \frac{20}{L_w}$ $N_{KH} = q \times R_{KH}$ $R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$ $T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{Q2} \times 3600}{c}$ $T_G = (1 - R_H) \times P_g \times 6 + (R_H \times 4)$																		
362	0.203509	38	371.40	0.97	0.209	6.7	18	25	36	237.89	1.22	442.94	136.48	3.9	140.35	50805.03		
357	0.187221	38	398.13	0.90	0.209	8.1	18	26	37	244.95	1.28	457.22	143.46	3.8	147.29	52581.55		
719	0.20754	38	723.33	0.99	0.209	6.7	36	43	60	198.68	1.06	765.57	105.29	4.0	109.25	78552.10		
370	0.207725	38	371.90	0.99	0.209	6.7	19	25	36	242.42	1.22	452.11	136.91	3.9	140.78	52088.09		
418	0.217202	38	401.81	0.72	0.209	90.5	17	107	144	962.44	4.57	1908.70	867.77	1.8	869.57	363482.18		
788	0.238513	38	689.80	1.14	0.209	10.9	41	52	72	239.74	1.18	931.68	131.92	3.9	135.80	107013.99		
900	0.431057	45	516.24	1.74	0.247	60.6	60	121	162	927.41	2.39	2150.52	513.24	3.1	516.38	464746.30		
394	0.178569	45	545.55	0.72	0.247	16.9	18	35	49	281.59	1.59	626.28	174.47	3.6	178.11	70174.08		
1294	0.30563	45	1046.84	1.24	0.247	16.0	71	87	118	336.08	1.20	1548.09	129.43	3.9	133.30	172496.01		
921	0.441487	45	515.80	1.79	0.247	65.4	63	128	172	983.05	2.48	2281.84	548.94	3.1	552.03	508419.63		
330	0.151423	45	538.84	0.61	0.247	24.8	15	40	55	314.60	2.13	704.19	226.17	3.3	229.47	75725.30		
1251	0.297884	45	1038.37	1.20	0.247	14.2	68	82	111	317.37	1.17	1459.77	122.65	3.9	126.55	158310.65		
2066													0.0	6.0	6.0	12396		
6118	Total jumlah kendaraan terhenti =										4705		Total tundaan =				528,769	
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =										0.77		Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				86.4	

Tahun 2029

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S								
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKi}	R _{BKa}	Q _{KTB}	R _{KTB}	Lebar Efektif L _e	Faktor-faktor penyesuaian						Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H	
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor		Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P				
		Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam			Kend/jam		J ₀ smp/jam	F _{UK}	F _{HS}	F _G	F _P	F _{BKa}	F _{BKi}	J emp/jam H	
U	BKi / BKJT	176	176	77	101	2423	364	2676	641	0.463		6						0.98		0.93	1779.372	
	LRS	154	154	52	68	1017	153	1223	375			8	0.02133333	3	1800	1.05	0.941	1	(73 m)		1906.7314	
	Bka	153	153	63	82	892	134	1108	369		0.2664	6	0.01626016	3	1800	1.05	0.943	1		1.07		
	Total	483	483	192	251	4332	651	5007	1385			20	0.01444043	6	3600	1.05	0.944	1			3463.1221	
S	BKi / BKJT	174	174	66	86	2291	344	2531	604	0.427		6						0.92		0.93		
	LRS	197	197	54	71	759	114	1010	382			7	0.01832461	3	1800	1.05	0.943	1	(56m)		1781.6466	
	Bka	225	225	75	98	707	107	1007	430		0.3037	7	0.01627907	3	1800	1.05	0.943	1		1.08	1923.9847	
	Total	596	596	195	255	3757	565	4548	1416			20	0.01412429	6	3600	1.05	0.944	1			3301.5361	
T	BKi / BKJT	186	186	81	106	1107	167	1374	459	0.255		9								1	0.96	
	LRS	359	359	85	111	3104	466	3548	936			7	0.00747863	3.5	2100	1.05	0.947	1	(100 m)		2088.1538	
	Bka	163	163	61	80	1100	165	1324	408		0.2263	5	0.0122549	3.5	2100	1.05	0.945	1		1.06	2206.5504	
	Total	708	708	221	297	5311	798	6240	1803			21	0.01164725	7	4200	1.05	0.945	1				4234.4347
B	BKi / BKJT	168	168	81	106	1127	170	1376	444	0.255		6								1	0.96	
	LRS	383	383	85	111	3091	464	3559	958			9	0.00939457	3.5	2100	1.05	0.946	1	(100 m)		2086.464	
	Bka	147	147	54	71	822	124	1023	342		0.1961	8	0.02339181	3.5	2100	1.05	0.941	1		1.05	2179.8699	
	Total	698	698	214	288	5040	758	5952	1744			23	0.01318807	7	4200	1.05	0.945	1				4200.297
Total	BKJT																					
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian, s _{bs} =				-331.0	detik						R _{AS} = Σ R _{Q/S} Kritis =				1.088	Q Total=			
			Waktu siklus disesuaikan, s =				182	detik														

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _j	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan						
						N _{Q1} smp	N _{Q2} smp	N _Q smp	N _{Q MAX} smp				Tundaan lalu lintas rata-rata T _L det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T _T =T _L +T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det			
													$C = J \times \frac{W_H}{s}$ $N_{Q1} = 0.25 \times s \times \left((D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right)$ $D_j = \frac{Q}{C}$ $N_{Q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$ $P_A = N_{Q1} \times \frac{20}{L_{W}}$ $N_{KH} = q \times R_{KH}$ $R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_{Q1}}{q \times s} \times 3600$ $T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{C}$ $T_G = (1 - R_H) \times P_B \times 6 + (R_H \times 4)$						
375	0.210749	38	371.52	1.01	0.209	6.8	19	26	37	246.25	1.23	459.85	138.32	3.8	142.14	53304.35			
369	0.193525	38	398.11	0.93	0.209	7.3	18	26	37	244.30	1.24	455.92	136.72	3.8	140.54	51860.17			
744	0.214835	38	723.07	1.03	0.209	7.1	38	45	62	207.48	1.08	801.15	107.90	3.9	111.84	83211.91			
382	0.214408	38	371.99	1.03	0.209	7.1	19	27	38	252.27	1.24	472.03	140.88	3.8	144.70	55276.74			
430	0.223495	38	401.71	1.07	0.209	8.1	22	30	43	285.23	1.25	538.72	146.05	3.8	149.85	64437.44			
812	0.245946	38	689.33	1.18	0.209	12.7	43	56	76	254.97	1.22	993.28	141.98	3.8	145.81	118400.23			
936	0.448243	45	516.30	1.81	0.247	68.6	65	133	179	1020.87	2.53	2371.10	572.02	2.8	574.84	538045.73			
408	0.184904	45	545.58	0.75	0.247	15.3	19	34	48	275.40	1.50	611.68	164.29	3.6	167.90	68505.12			
1344	0.317398	45	1046.98	1.28	0.247	19.1	75	94	127	362.69	1.25	1673.70	141.17	3.8	144.98	194855.19			
958	0.45915	45	515.88	1.86	0.247	74.0	67	141	189	1082.57	2.63	2516.72	611.48	2.7	614.23	588433.07			
342	0.15689	45	538.98	0.63	0.247	23.1	15	39	54	306.68	2.00	685.51	215.25	3.2	218.48	74719.22			
1300	0.309502	45	1038.53	1.25	0.247	17.0	72	89	120	342.49	1.21	1578.35	133.65	3.8	137.49	178730.88			
2148																	12888		
Total jumlah kendaraan terhenti =												5046		Total tundaan =				588,086	
Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =												0.79		Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				92.6	

- Tahun 2030

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S									
		Q_{MP}		Q_{KB}		Q_{SM}		Q_{KBM}		R_{BK_i}	R_{BK_a}	Q_{KT_B}	R_{KT_B}	Lebar Efektif	Faktor-faktor penyesuaian						Arus jenuh disesuaikan		
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor		Semua tipe pendekat				Hanya Tipe P				
		Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam					J_0	F_{UK}	F_{HS}	F_G	F_P	F_{BK_a}	F_{BK_i}	J emp/jam H		
U	BK _i / BK _{JT}	179	179	79	103	2574	387	2832	669	0.464		6						0.98		0.93			
	LRS	157	157	53	69	1081	163	1291	389			8	0.02056555	3	1800	1.05	0.942	1	(73 m)		1779.9524		
	Bka	156	156	64	84	948	143	1168	383		0.2658	6	0.0156658	3	1800	1.05	0.944	1		1.07	1906.9159		
	Total	492	492	195	256	4603	693	5290	1441			20	0.01387925	6	3600	1.05	0.944	1			3462.5429		
S	BK _i / BK _{JT}	177	177	67	88	2434	366	2678	631	0.43		6						0.92		0.93			
	LRS	201	201	55	72	807	122	1063	395			7	0.01772152	3	1800	1.05	0.943	1	(56m)		1782.1025		
	Bka	229	229	76	99	751	113	1056	441		0.3006	7	0.01587302	3	1800	1.05	0.944	1		1.08	1922.8975		
	Total	607	607	198	259	3992	601	4797	1467			20	0.01363327	6	3600	1.05	0.945	1			3297.7625		
T	BK _i / BK _{JT}	189	189	83	108	1176	177	1448	474	0.253		9						1		0.96			
	LRS	365	365	87	114	3297	495	3749	974			7	0.00718686	3.5	2100	1.05	0.947	1	(100 m)		2088.4112		
	Bka	166	166	62	81	1169	176	1397	423		0.2261	5	0.01182033	3.5	2100	1.05	0.945	1		1.06	2206.844		
	Total	720	720	224	303	5642	848	6586	1871			21	0.01122394	7	4200	1.05	0.946	1			4235.8502		
B	BK _i / BK _{JT}	171	171	83	108	1197	180	1451	459	0.254		6						1		0.96			
	LRS	390	390	87	114	3283	493	3760	997			9	0.00902708	3.5	2100	1.05	0.946	1	(100 m)		2086.7881		
	Bka	150	150	55	72	873	131	1078	353		0.1951	8	0.02266289	3.5	2100	1.05	0.941	1		1.05	2180.0248		
	Total	711	711	217	294	5353	804	6281	1809			23	0.01271421	7	4200	1.05	0.945	1			4200.7358		
Total		BK _{JT}																					
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian,				$s_{ts} =$		-227.0 detik								$R_{AS} = \sum R_{Q/S \text{ Kritis}} =$		1.128		$Q \text{ Total} =$	
				Waktu siklus disesuaikan,				$s =$		182 detik													

Arus lalu lintas	Rasio Arus, $R_{Q/S}$	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, smp/jam	Derajat kejenuhan	Rasio Hijau R_H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti	Tundaan						
						N_{Q1}	N_{Q2}	N_Q	$N_{Q \text{ MAX}}$				Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total			
																	Q smp/jam	$R_{Q/S} = Q/S$	H_i
$C = J \times \frac{W_H}{s}$ $N_{Q1} = 0.25 \times s \times \left((D_1 - 1)^2 + \sqrt{(D_1 - 1)^2 + \frac{8 \times (D_1 - 0.5)}{s}} \right)$ $D_j = \frac{Q}{C}$ $N_{Q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$ $P_A = N_q \times \frac{20}{L_m}$ $N_{KH} = q \times R_{KH}$ $R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times 3600}$ $T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{Q2} \times 3600}{C}$ $T_G = (1 - R_H) \times P_g \times 6 + (R_H \times 4)$																			
389	0.218545	38	371.64	1.05	0.209	7.5	20	27	39	259.86	1.25	487.38	145.22	3.8	148.98	57953.96			
383	0.200848	38	398.15	0.96	0.209	6.8	19	26	37	247.27	1.21	461.91	132.56	3.8	136.36	52226.92			
772	0.222958	38	722.95	1.07	0.209	8.0	40	48	66	219.67	1.10	850.47	113.31	3.9	117.22	90491.24			
395	0.221648	38	372.09	1.06	0.209	7.9	20	28	40	266.65	1.27	501.13	149.15	3.7	152.89	60392.13			
441	0.229341	38	401.48	1.10	0.209	9.1	23	32	45	300.20	1.29	569.00	155.27	3.7	159.00	70118.40			
836	0.253505	38	688.54	1.21	0.209	14.7	45	60	81	271.40	1.27	1059.75	153.34	3.7	157.09	131328.58			
974	0.466383	45	516.37	1.89	0.247	77.6	69	147	197	1125.48	2.69	2618.00	637.63	2.4	640.03	623390.90			
423	0.191676	45	545.65	0.78	0.247	13.7	20	34	47	269.67	1.41	598.15	154.08	3.6	157.69	66701.47			
1397	0.329804	45	1047.33	1.33	0.247	22.6	79	102	137	392.46	1.30	1814.20	154.56	3.7	158.28	221119.80			
997	0.477768	45	515.96	1.93	0.247	83.5	73	156	209	1193.89	2.79	2779.46	681.18	2.3	683.49	681435.71			
353	0.161925	45	539.02	0.65	0.247	21.6	16	38	52	299.79	1.90	669.24	205.55	3.2	208.70	73670.49			
1350	0.321372	45	1038.64	1.30	0.247	20.2	76	96	129	369.72	1.26	1706.89	145.91	3.7	149.66	202047.41			
2233													0.0	6.0	6.0	13398			
Total jumlah kendaraan terhenti =												5431		Total tundaan =				658,385	
Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =												0.82		Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				99.9	

• Tahun 2031

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S									
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKi}	R _{BKa}	Q _{KTb}	R _{KTb}	Lebar Efektif L _e	Arus jenuh dasar J ₀ smp/jam	Faktor-faktor penyesuaian					Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H		
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor Kend/jam	Rasio Kendaraan Tak Bermotor			Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P				
		Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam					F _{UK}	F _{FS}	F _G	F _P	F _{BKa}	F _{BKi}				
		J ₀ = 600 × I _E															I ₀ × F _{HS} × F _{UK} × F _G × F _P × F _{BKi} × F _{BKa}						
U	BKi / BKJT	182	182	81	106	2734	411	2997	699	0.466		6						0.98		0.93			
	LRS	160	160	54	71	1149	173	1363	404			8	0.01980198	3	1800	1.05	0.942	1	(73 m)		1780.5297		
	Bka	159	159	65	85	1007	152	1231	396		0.2642	6	0.01515152	3	1800	1.05	0.944	1		1.07	1906.584		
	Total	501	501	198	262	4890	736	5589	1499			20	0.01334223	6	3600	1.05	0.945	1				3460.7465	
S	BKi / BKJT	180	180	68	89	2585	388	2833	657	0.433		6						0.92		0.93			
	LRS	205	205	56	73	858	129	1119	407			7	0.01719902	3	1800	1.05	0.943	1	(56m)		1782.4975		
	Bka	233	233	77	101	798	120	1108	454		0.2991	7	0.0154185	3	1800	1.05	0.944	1		1.08	1922.5557		
	Total	618	618	201	263	4241	637	5060	1518			20	0.01317523	6	3600	1.05	0.945	1				3295.6641	
T	BKi / BKJT	193	193	85	111	1249	188	1527	492	0.253		9						1		0.96			
	LRS	371	371	89	116	3502	526	3962	1013			7	0.00691017	3.5	2100	1.05	0.947	1	(100 m)		2088.6552		
	Bka	169	169	63	82	1242	187	1474	438		0.2254	5	0.01141553	3.5	2100	1.05	0.945	1		1.06	2206.8655		
	Total	733	733	227	309	5993	901	6953	1943			21	0.01080803	7	4200	1.05	0.946	1				4235.9987	
B	BKi / BKJT	174	174	85	111	1272	191	1531	476	0.253		6						1		0.96			
	LRS	397	397	89	116	3487	524	3973	1037			9	0.00867888	3.5	2100	1.05	0.947	1	(100 m)		2087.0952		
	Bka	153	153	56	73	928	140	1137	366		0.1948	8	0.02185792	3.5	2100	1.05	0.941	1		1.05	2180.5814		
	Total	724	724	220	300	5687	855	6631	1879			23	0.01224055	7	4200	1.05	0.945	1				4201.497	
Total		BKJT																					
Waktu hilang total, HH		16		Waktu siklus pra penyesuaian,		s _{bs} =		-172.0		detik								R _{AS} = ∑R _{Q/S} Kritis =		1.169		Q Total=	
Total, detik =				Waktu siklus disesuaikan,		s =		182		detik													

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _J	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan												
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{Q MAX}				T _i det/smp	T _G det/smp	T = T _i + T _G det/smp	T x Q emp.det									
																	Hi / c	smp	smp	smp	smp				
$C = J \times \frac{W_H}{s}$	$N_{Q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_J - 1)^2 + \sqrt{(D_J - 1)^2 + \frac{8 \times (D_J - 0.5)}{s}} \right\}$	$D_J = \frac{Q}{C}$				$N_{Q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_J)} \times \frac{q}{3600}$	$PA = N_q \times \frac{20}{L_m}$	$N_{KH} = q \times R_{KH}$	$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$	$T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_J)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{c}$	$T_G = (1 - R_H) \times P_g \times 6 + (R_H \times 4)$														
404	0.226899	38	371.76	1.09	0.209	8.6	21	30	42	278.97	1.30	526.05	157.42	3.7	161.07	65073.71									
396	0.207701	38	398.08	0.99	0.209	6.7	20	27	38	253.96	1.20	475.46	132.63	3.8	136.40	54015.89									
800	0.231164	38	722.57	1.11	0.209	9.4	42	51	70	234.01	1.14	908.50	120.99	3.8	124.83	99865.79									
407	0.228331	38	372.17	1.09	0.209	8.9	21	30	42	282.84	1.31	533.88	159.84	3.6	163.49	66538.68									
454	0.236144	38	401.41	1.13	0.209	10.4	24	34	48	319.86	1.34	608.77	168.05	3.6	171.66	77932.87									
861	0.261252	38	688.11	1.25	0.209	17.0	47	64	87	289.31	1.32	1132.24	165.96	3.6	169.60	146023.30									
1013	0.485001	45	516.43	1.96	0.247	87.3	75	162	217	1239.45	2.85	2886.98	708.79	1.9	710.69	719924.06									
438	0.198472	45	545.65	0.80	0.247	12.2	21	33	46	264.88	1.34	586.85	144.62	3.6	148.23	64926.52									
1451	0.34254	45	1047.36	1.39	0.247	26.5	84	110	149	424.65	1.36	1966.15	169.36	3.6	172.96	250965.52									
1037	0.496863	45	516.04	2.01	0.247	93.8	78	172	230	1315.20	2.96	3065.76	756.69	1.8	758.46	786527.01									
366	0.167845	45	539.15	0.68	0.247	19.9	17	37	51	292.22	1.78	651.38	194.52	3.1	197.63	72333.40									
1403	0.333929	45	1038.83	1.35	0.247	23.8	80	104	140	400.22	1.32	1850.84	159.92	3.6	163.55	229464.04									
2324													0.0	6.0	6.0	13944									
6839	Total jumlah kendaraan terhenti =										5858	Total tundaan =				740,263									
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =										0.86	Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				108.2									

• Tahun 2033

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S											
		Q_{MP}		Q_{KB}		Q_{SM}		Q_{KBM}		R_{BK_i}	R_{BK_a}	Q_{KTB}	R_{KTB}	Faktor-faktor penyesuaian					Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H						
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor	Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P								
		Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam			Kend/jam		F_{UK}	F_{HS}	F_G	F_P	F_{BK_a}	F_{BK_i}						
U	BK _i / BK _{JT}	188	188	85	111	3085	463	3358	762	0.47		6													
	LRS	166	166	56	73	1297	195	1519	434			8	0.01843318				0.98								1781.5645
	Bk _a	165	165	67	88	1137	171	1369	424		0.2617	6	0.01415094						1.07						1906.2566
	Total	519	519	207	272	5519	829	6245	1620			20	0.01234568												3457.7165
S	BK _i / BK _{JT}	186	186	70	91	2917	438	3173	715	0.438		6													
	LRS	213	213	58	76	969	146	1240	435			7	0.01609195												1783.3345
	Bk _a	241	241	81	106	901	136	1223	483		0.2958	7	0.01449275						1.08						1921.7774
	Total	640	640	209	273	4787	720	5636	1633			20	0.0122474												3291.4785
T	BK _i / BK _{JT}	201	201	89	116	1410	212	1700	529	0.252		9													
	LRS	384	384	93	121	3951	593	4428	1098			7	0.00637523												2089.127
	Bk _a	175	175	65	85	1402	211	1642	471		0.2245	5	0.01061571						1.06						2207.1107
	Total	760	760	233	322	6763	1016	7756	2098			21	0.01000953												4237.2237
B	BK _i / BK _{JT}	180	180	89	116	1435	216	1704	512	0.252		6													
	LRS	411	411	93	121	3934	591	4438	1123			9	0.00801425												2087.6814
	Bk _a	159	159	58	76	1048	158	1265	393		0.1938	8	0.02035623						1.05						2181.4344
	Total	750	750	226	313	6417	965	7393	2028			23	0.01134122												4202.6619
Total	BK _{JT}																								
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian, $s_{ik} =$				-112.0	detik						$R_{AS} = \sum R_{Q/S}$ Kritis =			1.258	Q Total=							
Waktu siklus disesuaikan, $s =$							182	detik																	

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, $R_{Q/S}$	Waktu hijau per Fase (f) H_i	Kapasitas, smp/jam C_i	Derajat kejenuhan D_j	Rasio Hijau R_{H_i}	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P_A m	Rasio kendaraan terhenti R_{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N_{KH} smp	Tundaan						
						N_{Q1}	N_{Q2}	N_Q	$N_{Q MAX}$				Tundaan lalu lintas rata-rata T_l det/smp	Tundaan geometri rata-rata T_G det/smp	Tundaan rata-rata $T = T_l + T_G$ det/smp	Tundaan total $T \times Q$ emp.det			
						$N_{Q2} = s \times \frac{(1-R_H)}{(1-R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$							$P_A = N_q \times \frac{20}{L_m}$				$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$		
434	0.243606	38	371.98	1.17	0.209	12.1	23	35	49	327.72	1.44	624.67	192.79	3.3	196.10	85105.57			
424	0.222425	38	398.01	1.07	0.209	8.0	22	30	42	280.90	1.25	529.95	145.24	3.6	148.84	63108.57			
858	0.248141	38	721.94	1.19	0.209	13.3	46	59	81	268.77	1.22	1049.13	142.02	3.6	145.67	124980.70			
435	0.243925	38	372.34	1.17	0.209	12.2	23	35	49	328.96	1.44	627.18	193.46	3.3	196.76	85592.23			
483	0.25133	38	401.25	1.20	0.209	14.1	26	40	56	370.41	1.47	711.03	202.91	3.3	206.16	99575.79			
918	0.278902	38	687.23	1.34	0.209	22.7	51	74	100	333.51	1.43	1311.05	198.03	3.3	201.35	184841.98			
1098	0.525578	45	516.54	2.13	0.247	110.3	88	198	265	1512.53	3.22	3531.47	877.39	0.5	877.88	963910.22			
471	0.213401	45	545.71	0.86	0.247	9.3	23	32	45	258.48	1.21	571.74	127.10	3.7	130.76	61585.99			
1569	0.37029	45	1047.67	1.50	0.247	35.8	95	131	175	500.86	1.48	2325.88	205.01	3.2	208.24	326733.26			
1123	0.537917	45	516.18	2.18	0.247	117.8	92	210	280	1602.21	3.33	3743.13	932.99	0.3	933.28	1048077.32			
393	0.180157	45	539.37	0.73	0.247	16.5	18	35	49	278.39	1.57	618.73	173.11	3.1	176.20	69247.10			
1516	0.360724	45	1039.12	1.46	0.247	32.5	90	123	165	470.89	1.44	2184.41	193.11	3.3	196.41	297758.13			
2518														6.0	6.0	15108			
7379						Total jumlah kendaraan terhenti =					6870	Total tundaan =				949,422			
						Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =					0.93	Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				128.7			

Tahun 2034

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S									
		Q_{MP}		Q_{KB}		Q_{SM}		Q_{KBM}		R_{BK_i}	R_{BK_a}	Q_{KT_B}	R_{KT_B}	Lebar Efektif L_e	Faktor-faktor penyesuaian						Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H		
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor		Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P					
		Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam			Kend/jam		J_0	F_{UK}	F_{HS}	F_G	F_P	F_{BK_a}	F_{BK_i}	J		
U	BK _i / BK _{JT}	192	192	87	114	3277	492	3556	798	0.473		6						0.98		0.92			
	LRS	169	169	57	75	1378	207	1604	451			8	0.01773836	3	1800	1.05	0.943	1	(73 m)		1782.0898		
	Bka	168	168	68	89	1208	182	1444	439		0.2601	6	0.01366743	3	1800	1.05	0.945	1		1.07	1905.8777		
	Total	529	529	210	278	5863	881	6602	1688			20	0.01184834	6	3600	1.05	0.945	1			3455.6264		
S	BK _i / BK _{JT}	189	189	71	93	3098	465	3358	747	0.441		6						0.92		0.93			
	LRS	217	217	59	77	1030	155	1306	449			7	0.0155902	3	1800	1.05	0.944	1	(56m)		1783.7138		
	Bka	245	245	83	108	957	144	1285	497		0.2936	7	0.01408451	3	1800	1.05	0.944	1		1.08	1921.0828		
	Total	651	651	212	278	5085	764	5948	1693			20	0.01181335	6	3600	1.05	0.945	1			3288.4085		
T	BK _i / BK _{JT}	205	205	91	119	1498	225	1794	549	0.252		9								1	0.96		
	LRS	391	391	95	124	4196	630	4682	1145			7	0.00611354	3.5	2100	1.05	0.948	1	(100 m)		2089.3579		
	Bka	178	178	66	86	1489	224	1733	488		0.2236	5	0.0102459	3.5	2100	1.05	0.946	1		1.06	2206.9942		
	Total	774	774	237	329	7183	1079	8194	2182			21	0.0096242	7	4200	1.05	0.946	1			4237.4097		
B	BK _i / BK _{JT}	183	183	91	119	1524	229	1798	531	0.252		6								1	0.96		
	LRS	418	418	95	124	4178	627	4691	1169			9	0.00769889	3.5	2100	1.05	0.947	1	(100 m)		2087.9596		
	Bka	162	162	59	77	1113	167	1334	406		0.1928	8	0.01970443	3.5	2100	1.05	0.942	1		1.05	2181.4957		
	Total	763	763	229	320	6815	1023	7807	2106			23	0.01092118	7	4200	1.05	0.946	1			4202.594		
Total	BK _{JT}																						
Waktu hilang total, HH		16		Waktu siklus pra penyesuaian,				$s_{hs} =$	-95.0	detik													
Total, detik =				Waktu siklus disesuaikan,				$s =$	182	detik													
												$R_{AS} = \sum R_{Q/S} \text{ Kritis} =$		1.305		$Q \text{ Total} =$							

Arus lalu lintas	Rasio Arus, $R_{Q/S}$	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, smp/jam	Derajat kejenuhan	Rasio Hijau R_{H_i}	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P_A	Rasio kendaraan terhenti R_{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N_{KH}	Tundaan					
						N_{Q1}	N_{Q2}	N_Q	$N_{Q \text{ MAX}}$				Tundaan lalu lintas rata-rata T_L	Tundaan geometri rata-rata T_G	Tundaan rata-rata $T = T_L + T_G$	Tundaan total $T \times Q$		
						Hi / c	smp	smp	smp				det/smp	det/smp	det/smp	emp.det		
Q smp/jam	$R_{Q/S} = Q/S$	H_i	C_i	D_j	R_{H_i}	N_{Q1}	N_{Q2}	N_Q	$N_{Q \text{ MAX}}$	P_A	R_{KH}	N_{KH}	T_L	T_G	$T = T_L + T_G$	$T \times Q$		
$C = J \times \frac{W_H}{s}$	$N_{Q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right\}$			$D_j = \frac{Q}{C}$		$N_{Q2} = s \times \frac{(1 - R_{KH})}{(1 - R_{KH} \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$		$PA = N_Q \times \frac{20}{W_H}$		$N_{KH} = q \times R_{KH}$	$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_Q}{q \times 3600}$		$T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_{KH})^2}{(1 - R_{KH} \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{c}$		$T_G = (1 - R_{KH}) \times P_A \times 6 + (R_{KH} \times 4)$			
451	0.253074	38	372.08	1.21	0.209	14.6	24	39	54	360.07	1.53	690.12	217.66	3.0	220.69	99529.36		
439	0.23034	38	397.93	1.10	0.209	9.3	23	32	45	301.16	1.30	570.95	157.76	3.4	161.21	70769.58		
890	0.257551	38	721.50	1.23	0.209	15.9	48	64	87	290.34	1.28	1136.40	155.99	3.5	159.48	141938.67		
449	0.251722	38	372.42	1.21	0.209	14.2	24	38	53	355.48	1.52	680.82	213.80	3.1	216.85	97366.59		
497	0.258708	38	401.11	1.24	0.209	16.2	27	43	60	397.70	1.54	766.24	222.46	3.0	225.47	112056.99		
946	0.287677	38	686.59	1.38	0.209	25.9	53	79	107	357.03	1.49	1406.24	215.62	3.1	218.73	206918.22		
1145	0.548015	45	516.60	2.22	0.247	124.1	96	220	294	1679.21	3.43	3924.86	978.65	-0.4	978.20	1120043.00		
488	0.221115	45	545.69	0.89	0.247	8.2	24	32	45	257.85	1.17	570.27	120.24	3.7	123.93	60476.66		
1633	0.385377	45	1047.71	1.56	0.247	41.4	101	143	191	545.76	1.55	2537.82	226.31	3.0	229.29	374433.43		
1169	0.559877	45	516.25	2.26	0.247	131.6	101	233	310	1771.66	3.54	4143.05	1035.18	-0.7	1034.52	1209358.98		
406	0.186111	45	539.38	0.75	0.247	15.0	19	34	48	272.66	1.49	605.22	163.56	3.1	166.66	67663.01		
1575	0.374769	45	1039.10	1.52	0.247	37.5	96	133	179	510.94	1.51	2373.48	212.25	3.1	215.33	339138.61		
2625													0.0	6.0	6.0	15750		
7669	Total jumlah kendaraan terhenti =										7454		Total tundaan =				1,078,179	
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =										0.97		Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				140.6	

Tahun 2039

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S								
		Q_{MP}		Q_{KB}		Q_{SM}		Q_{KBM}		R_{BK_i}	R_{BK_a}	Q_{KTB}	R_{KTB}	Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H				
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor Kend/jam	Rasio R kendaraan Tak Bermotor	Semua tipe pendekat		Hanya Tipe P						
		Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam					F_{UK}	F_{HS}	F_G	F_P	F_{BK_a}	F_{BK_i}			
U	BKi / BKJT	212	212	97	127	4430	665	4739	1004	0.484		6					0.98		0.92			
	LRS	184	184	62	81	1864	280	2110	545			8	0.0146789	3	1800	1.05	0.944	1	(73 m)		1784.4028	
	Bka	183	183	73	95	1634	246	1890	524		0.2528	6	0.01145038	3	1800	1.05	0.945	1		1.07	1904.277	
	Total	579	579	225	303	7928	1191	8732	2073			20	0.00964785	6	3600	1.05	0.946	1			3445.7806	
S	BKi / BKJT	209	209	76	99	4189	629	4474	937	0.457		6							0.92		0.93	
	LRS	237	237	64	84	1394	210	1695	531			7	0.01318267	3	1800	1.05	0.945	1	(56m)		1785.5339	
	Bka	268	268	93	121	1297	195	1658	584		0.2846	7	0.0119863	3	1800	1.05	0.945	1		1.07	1918.6278	
	Total	714	714	227	304	6880	1034	7821	2052			20	0.00974659	6	3600	1.05	0.946	1			3275.4534	
T	BKi / BKJT	225	225	101	132	2026	304	2352	661	0.248		9							1		0.96	
	LRS	426	426	105	137	5672	851	6203	1414			7	0.0049505	3.5	2100	1.05	0.948	1	(100 m)		2090.3837	
	Bka	194	194	71	93	2015	303	2280	590		0.2214	5	0.00847458	3.5	2100	1.05	0.947	1		1.06	2207.421	
	Total	845	845	257	362	9713	1458	10815	2665			21	0.00787992	7	4200	1.05	0.947	1			4240.7052	
B	BKi / BKJT	201	201	101	132	2062	310	2364	643	0.25		6							1		0.96	
	LRS	455	455	105	137	5648	848	6208	1440			9	0.00625	3.5	2100	1.05	0.948	1	(100 m)		2089.2375	
	Bka	177	177	64	84	1506	226	1747	487		0.1895	8	0.0164271	3.5	2100	1.05	0.943	1		1.05	2182.7526	
	Total	833	833	248	353	9216	1384	10297	2570			23	0.00894942	7	4200	1.05	0.946	1			4204.0356	
Total	BKJT																					3245
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian, $s_{bs} =$				-50.0 detik						$R_{AS} = \sum R_{Q/S \text{ Kritis}} =$				1.582		Q Total=		

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, $R_{Q/S}$	Waktu hijau per Fase (i) H_i	Kapasitas, smp/jam C_i	Derajat kejenuhan D_j	Rasio Hijau R_H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P_A m	Rasio kendaraan terhenti R_{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N_{KH} smp	Tundaan					
						N_{Q1}	N_{Q2}	N_Q	N_{QMAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata T_L det/smp	Tundaan geometri rata-rata T_G det/smp	Tundaan rata-rata $T = T_L + T_G$ det/smp	Tundaan total $T \times Q$ emp.det		
$C = J \times \frac{W_H}{s}$	$N_{Q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right\}$	H_i	C_i	$D_j = \frac{Q}{C}$	R_H	$N_{Q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$	N_Q	N_{QMAX}	$PA = N_Q \times \frac{2W}{Lw}$	$R_{KH} = q \times R_{KH}$	$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_Q}{q \times s} \times 3600$	$T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{C}$	T_G	$T = T_L + T_G$	$T \times Q$			
545	0.305424	38	372.57	1.46	0.209	32.8	31	64	88	583.69	2.10	1142.50	398.87	0.3	399.16	217540.29		
524	0.27517	38	397.60	1.32	0.209	21.4	29	50	69	462.09	1.71	896.49	272.73	1.6	274.33	143747.40		
1069	0.310234	38	719.45	1.49	0.209	34.8	62	97	131	435.31	1.61	1722.95	256.68	1.9	258.61	276449.80		
531	0.29739	38	372.80	1.42	0.209	29.6	30	60	82	545.16	2.00	1064.54	366.61	0.6	367.20	194984.97		
584	0.304384	38	400.59	1.46	0.209	32.4	34	66	90	599.27	2.01	1174.01	372.76	0.6	373.33	218027.25		
1115	0.340411	38	683.89	1.63	0.209	48.5	68	116	156	520.40	1.85	2067.23	341.70	1.1	342.80	382226.73		
1414	0.676431	45	516.85	2.74	0.247	217.3	166	384	509	2910.04	4.83	6829.79	1673.22	-9.0	1664.25	2353249.74		
590	0.26728	45	545.79	1.08	0.247	8.5	31	39	54	311.11	1.18	695.95	126.11	3.4	129.50	76406.70		
2004	0.472563	45	1048.53	1.91	0.247	80.8	145	225	300	858.03	2.00	4011.86	375.06	0.6	375.67	752839.46		
1440	0.689247	45	516.57	2.79	0.247	228.0	176	404	537	3066.19	5.00	7198.34	1754.91	-9.5	1745.37	2513335.58		
487	0.223113	45	539.69	0.90	0.247	7.9	24	32	45	256.06	1.16	566.04	119.34	3.5	122.79	59797.67		
1927	0.458369	45	1039.46	1.85	0.247	73.6	135	209	279	796.23	1.93	3720.12	350.02	0.8	350.87	676126.64		
3245													0.0	6.0	6.0	19470		
9360	Total jumlah kendaraan terhenti =										11522		Total tundaan =				2,107,113	
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =										1.23		Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				225.1	

Tahun 2040

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S									
		Q_{MP}		Q_{KB}		Q_{SM}		Q_{KBM}		R_{BKi}	R_{BKa}	Q_{KTB}	R_{KTB}	Lebar Efektif	Faktor-faktor penyesuaian						Arus jenuh disesuaikan		
		emp terlindung =		emp terlindung		emp terlindung =		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor		Semua tipe pendekat				Hanya Tipe P				
		1.00		1.30		0.15						Kend/jam		L_e	J_0	F_{UK}	F_{HS}	F_G	F_P	F_{BKa}	F_{BKi}	J	
Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam					m	$J_0 = 600 \times L_e \times \dots$										
U	BKi / BKJT	216	216	99	129	4705	706	5020	1051	0.486		6						0.98		0.92		1784.8145	
	LRS	187	187	63	82	1980	297	2230	566			8	0.01413428	3	1800	1.05	0.944	1	(73 m)			1904.1336	
	Bka	186	186	74	97	1736	261	1996	544		0.2517	6	0.01102941	3	1800	1.05	0.946	1		1.07		3444.2687	
	Total	589	589	228	308	8421	1264	9238	2161			20	0.00925497	6	3600	1.05	0.946	1				3444.2687	
S	BKi / BKJT	213	213	77	101	4449	668	4739	982	0.46		6						0.92		0.93			
	LRS	241	241	65	85	1481	223	1787	549			7	0.01275046	3	1800	1.05	0.945	1	(56m)			1785.8607	
	Bka	273	273	95	124	1378	207	1746	604		0.2829	7	0.0115894	3	1800	1.05	0.945	1		1.07		1918.162	
	Total	727	727	230	310	7308	1098	8265	2135			20	0.00936768	6	3600	1.05	0.946	1				3272.753	
T	BKi / BKJT	229	229	103	134	2152	323	2484	686	0.247		9						1		0.96			
	LRS	433	433	107	140	6024	904	6564	1477			7	0.00473934	3.5	2100	1.05	0.948	1	(100 m)			2090.5699	
	Bka	198	198	72	94	2140	321	2410	613		0.2208	5	0.00815661	3.5	2100	1.05	0.947	1		1.06		2207.4099	
	Total	860	860	261	368	10316	1548	11437	2776			21	0.00756484	7	4200	1.05	0.947	1				4241.3227	
B	BKi / BKJT	205	205	103	134	2190	329	2498	668	0.25		6						1		0.96			
	LRS	463	463	107	140	5999	900	6569	1503			9	0.00598802	3.5	2100	1.05	0.948	1	(100 m)			2089.4686	
	Bka	180	180	65	85	1600	240	1845	505		0.1887	8	0.01584158	3.5	2100	1.05	0.944	1		1.05		2182.8727	
	Total	848	848	252	359	9789	1469	10889	2676			23	0.00859492	7	4200	1.05	0.947	1				4204.2513	
Total	BKJT																						
Waktu hilang total, HH		16		Waktu siklus pra penyesuaian,				$s_{hs} =$	-45.0	detik													
Total, detik =				Waktu siklus disesuaikan,				$s =$	182	detik													
												$R_{AS} = \sum R_{Q/S} \text{ Kritis} =$		1.645		$Q \text{ Total} =$							

Arus lalu lintas	Rasio Arus, $R_{Q/S}$	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, smp/jam	Derajat kejenuhan	Rasio Hijau	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti	Tundaan							
						N_{Q1}	N_{Q2}	N_Q	$N_{Q \text{ MAX}}$				Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total				
Q smp/jam	$R_{Q/S} = Q/S$	H_i	C_i	D_j	R_H	smp	smp	smp	smp	P_A m	R_{KH}	N_{KH} smp	T_i det/smp	T_G det/smp	$T = T_i + T_G$ det/smp	$T \times Q$ emp.det				
$C = J \times \frac{w_H}{s}$ $N_{Q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right\}$ $D_j = \frac{Q}{C}$ $N_{Q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$ $P_A = N_Q \times \frac{20}{L_m}$ $N_{KH} = q \times R_{KH}$ $R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_Q}{q \times 3600}$ $T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{C}$ $T_G = (1 - R_H) \times P_G \times 6 + (R_H \times 4)$																				
566	0.31712	38	372.65	1.52	0.209	37.7	33	71	96	642.83	2.23	1262.13	448.04	-0.6	447.40	253229.89				
544	0.285694	38	397.57	1.37	0.209	25.1	30	56	76	508.27	1.82	989.91	307.42	0.9	308.33	167733.20				
1110	0.322275	38	719.13	1.54	0.209	40.0	66	106	142	473.82	1.69	1878.77	284.41	1.4	285.80	317236.95				
549	0.307415	38	372.87	1.47	0.209	33.6	32	65	89	593.75	2.12	1162.84	406.77	-0.2	406.56	223200.16				
604	0.314885	38	400.50	1.51	0.209	36.8	35	72	98	652.86	2.12	1282.43	413.70	-0.2	413.47	249733.58				
1153	0.352303	38	683.32	1.69	0.209	54.5	71	126	169	562.36	1.94	2237.00	374.83	0.5	375.28	432703.04				
1477	0.706506	45	516.90	2.86	0.247	242.7	192	434	576	3291.81	5.23	7730.82	1866.34	-12.0	1854.37	2738903.84				
613	0.277701	45	545.79	1.12	0.247	10.1	32	42	59	335.84	1.23	754.34	137.85	3.1	140.98	86421.24				
2090	0.492771	45	1048.68	1.99	0.247	91.5	157	248	331	944.67	2.12	4420.80	415.85	-0.2	415.64	868693.10				
1503	0.719322	45	516.63	2.91	0.247	254.0	204	458	607	3469.10	5.42	8149.25	1953.54	-12.7	1940.86	2917113.65				
505	0.231347	45	539.72	0.94	0.247	7.1	25	32	45	258.61	1.13	572.06	114.65	3.5	118.15	59666.96				
2008	0.477612	45	1039.51	1.93	0.247	83.4	146	230	306	874.32	2.04	4088.75	387.52	0.1	387.61	778324.68				
3387													0.0	6.0	6.0	20322				
9748												Total jumlah kendaraan terhenti =		12625		Total tundaan =		2,417,280		
												Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =		1.30		Tundaan simpang rata-rata, det/smp =		248.0		

Tahun 2041

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S								
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BK_i}	R _{BK_a}	Q _{KT_B}	R _{KT_B}	Lebar Efektif L _e	Arus jenuh dasar J ₀ smp/jam	Faktor-faktor penyesuaian						Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor			Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P			
		Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam			Kend/jam		F _{UK}	F _{HS}	F _G	F _P	F _{BK_a}	F _{BK_i}			
U	BK _i / BK _{JT}	220	220	101	132	4997	750	5318	1102	0.488		6							0.98		0.92	
	LRS	190	190	64	84	2103	316	2357	590			8	0.01355932	3	1800	1.05	0.945	1	(73 m)			1785.2492
	Bka	189	189	75	98	1844	277	2108	564		0.25	6	0.0106383	3	1800	1.05	0.946	1		1.07		1903.6422
	Total	599	599	231	314	8944	1343	9774	2256			20	0.00886525	6	3600	1.05	0.946	1				3442.107
S	BK _i / BK _{JT}	217	217	79	103	4725	709	5021	1029	0.463		6							0.92		0.93	
	LRS	245	245	66	86	1573	236	1884	567			7	0.01234568	3	1800	1.05	0.945	1	(56m)			1786.1667
	Bka	278	278	97	127	1464	220	1839	625	0.2814		7	0.0112	3	1800	1.05	0.946	1		1.07		1917.7815
	Total	740	740	233	316	7762	1165	8735	2221			20	0.00900495	6	3600	1.05	0.946	1				3270.1723
T	BK _i / BK _{JT}	233	233	105	137	2286	343	2624	713	0.246		9							1		0.96	
	LRS	440	440	109	142	6398	960	6947	1542			7	0.00453956	3.5	2100	1.05	0.948	1	(100 m)			2090.7461
	Bka	202	202	73	95	2273	341	2548	638	0.2205		5	0.00783699	3.5	2100	1.05	0.947	1		1.06		2207.5511
	Total	875	875	265	374	10957	1644	12097	2893			21	0.0072589	7	4200	1.05	0.947	1				4242.0366
B	BK _i / BK _{JT}	209	209	105	137	2326	349	2640	695	0.249		6							1		0.96	
	LRS	471	471	109	142	6371	956	6951	1569			9	0.00573614	3.5	2100	1.05	0.948	1	(100 m)			2089.6907
	Bka	183	183	66	86	1700	255	1949	524	0.1879		8	0.01526718	3.5	2100	1.05	0.944	1		1.05		2182.9896
	Total	863	863	256	365	10397	1560	11516	2788			23	0.00824964	7	4200	1.05	0.947	1				4204.3071
Total	BK _{JT}																					
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian, s _{1b} =			-41.0 detik						R _{AS} = Σ R _{Q/S} Kritis =		1.711		Q Total =					

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _j	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan							
						N _{Q1} smp	N _{Q2} smp	N _Q smp	N _Q MAX smp				Tundaan lalu lintas rata-rata T _L det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T = T _L + T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det				
																	PA = N _Q × $\frac{20}{L_w}$	N _{KH} = q × R _{KH}	R _{KH} = 0.9 × $\frac{N_{q1}}{q \times s}$ × 3600	T _L = s × $\frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j) + \frac{N_{Q1} \times 3600}{c}}$
C = J × $\frac{W_H}{s}$	N _{q1} = 0.25 × s × $\left\{ (D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right\}$	H _i	C _i	D _j = $\frac{Q}{C}$	R _H	N _{Q2} = s × $\frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$	PA = N _Q × $\frac{20}{L_w}$	N _{KH} = q × R _{KH}	R _{KH} = 0.9 × $\frac{N_{q1}}{q \times s}$ × 3600	T _L = s × $\frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j) + \frac{N_{Q1} \times 3600}{c}}$	T _G = (1 - R _H) × P _B × 6 + (R _H × 4)									
590	0.330486	38	372.74	1.58	0.209	43.8	35	79	107	714.34	2.38	1406.79	507.86	-1.8	506.07	298579.98				
564	0.296274	38	397.46	1.42	0.209	29.1	32	61	84	557.41	1.93	1089.32	344.81	0.1	344.92	194532.28				
1154	0.33526	38	718.68	1.61	0.209	46.0	69	115	155	517.50	1.78	2055.50	316.23	0.7	316.96	365776.33				
567	0.31744	38	372.94	1.52	0.209	37.9	33	71	97	644.71	2.23	1265.93	449.15	-1.2	447.99	254012.33				
625	0.325897	38	400.42	1.56	0.209	41.7	37	79	107	711.90	2.24	1401.85	459.05	-1.2	457.85	286158.08				
1192	0.364507	38	682.78	1.75	0.209	60.9	75	136	182	607.43	2.03	2419.33	410.59	-0.3	410.29	489060.94				
1542	0.737536	45	516.94	2.98	0.247	270.4	224	494	655	3742.03	5.70	8793.42	2079.33	-15.7	2063.65	3182152.06				
638	0.289008	45	545.82	1.17	0.247	12.2	34	46	64	366.19	1.29	825.96	153.30	2.8	156.07	99573.99				
2180	0.513904	45	1048.86	2.08	0.247	103.4	171	274	365	1041.86	2.24	4879.58	461.09	-1.2	459.90	1002591.48				
1569	0.750829	45	516.68	3.04	0.247	282.6	240	522	692	3955.68	5.93	9297.65	2176.27	-16.6	2159.66	3388507.46				
524	0.240038	45	539.75	0.97	0.247	6.7	26	33	46	264.82	1.12	586.71	112.65	3.5	116.15	60864.54				
2093	0.497823	45	1039.53	2.01	0.247	94.3	159	253	337	961.98	2.15	4502.52	429.28	-0.8	428.47	896779.99				
3539													0.0	6.0	6.0	21234				
10158					Total jumlah kendaraan terhenti =				13857				Total tundaan =				2,775,443			
					Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =				1.36				Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				273.2			

• Tahun 2042

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S							
		Q_{MP}		Q_{KB}		Q_{SM}		Q_{KBM}		R_{BK_i}	R_{BK_k}	Q_{KTB}	R_{KTB}	Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H			
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor Kend/jam	Rasio kendaraan Tak Bermotor	Semua tipe pendekat					Hanya Tipe P		
		Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam					F_{UK}	F_{HS}	F_G	F_P	F_{BK_i}	F_{BK_k}		
U	BK _i / BK _{JT}	224	224	103	134	5307	797	5634	1155	0.49		6						0.98		0.92	
	LRS	194	194	65	85	2234	336	2493	615			8	0.01300813	3	1800	1.05	0.945	1	(73 m)		1785.6659
	Bka	193	193	76	99	1959	294	2228	586		0.2487	6	0.01023891	3	1800	1.05	0.946	1		1.06	1903.3719
	Total	611	611	235	318	9500	1427	10346	2356			20	0.00848896	6	3600	1.05	0.947	1			3440.5314
S	BK _i / BK _{JT}	221	221	81	106	5018	753	5320	1080	0.467		6						0.92		0.93	
	LRS	249	249	67	88	1671	251	1987	588			7	0.01190476	3	1800	1.05	0.945	1	(56m)		1786.5
	Bka	283	283	99	129	1555	234	1937	646		0.2792	7	0.01083591	3	1800	1.05	0.946	1		1.07	1917.0385
	Total	753	753	237	323	8244	1238	9234	2314			20	0.00864304	6	3600	1.05	0.947	1			3266.9702
T	BK _i / BK _{JT}	237	237	107	140	2428	365	2772	742	0.246		9						1		0.96	
	LRS	448	448	111	145	6795	1020	7354	1613			7	0.00433974	3.5	2100	1.05	0.948	1	(100 m)		2090.9223
	Bka	206	206	74	97	2414	363	2694	666		0.2205	5	0.00750751	3.5	2100	1.05	0.947	1		1.06	2207.8173
	Total	891	891	269	382	11637	1748	12797	3021			21	0.00695134	7	4200	1.05	0.947	1			4243.1045
B	BK _i / BK _{JT}	213	213	107	140	2471	371	2791	724	0.249		6						1		0.96	
	LRS	479	479	111	145	6767	1016	7357	1640			9	0.0054878	3.5	2100	1.05	0.948	1	(100 m)		2089.9098
	Bka	186	186	67	88	1806	271	2059	545		0.1873	8	0.0146789	3.5	2100	1.05	0.944	1		1.05	2183.2097
	Total	878	878	260	373	11044	1658	12182	2909			23	0.0079065	7	4200	1.05	0.947	1			4204.5727
Total	BK _{JT}							3701													
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian, s _{bs} =				-37.0 detik						R _{AS} = Σ R _{Q/S} Kritis =				1.784		Q Total =	

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _i	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan						
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _Q MAX				Tundaan lalu lintas rata-rata T _L det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T = T _L + T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det			
																	emp	emp	emp
$C = J \times \frac{W_H}{s}$	$N_{Q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_i - 1)^2 + \sqrt{(D_i - 1)^2 + \frac{8 \times (D_i - 0.5)}{s}} \right\}$	H_i	C_i	D_i	R_H	$N_{Q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_i)} \times \frac{q}{3600}$	N_Q	$N_{Q \text{ MAX}}$	$P_A = N_Q \times \frac{20}{L_w}$	$R_{KH} = q \times R_{KH}$	$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_{KH}}{q \times s} \times 3600$	$T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_i)} + \frac{N_{Q2} \times 3600}{c}$	T_G	$T = T_L + T_G$	$T \times Q$				
615	0.344409	38	372.83	1.65	0.209	50.5	38	88	119	793.28	2.55	1566.48	574.23	-3.2	571.03	351183.10			
586	0.307875	38	397.41	1.47	0.209	33.8	34	68	92	614.43	2.06	1204.68	388.52	-0.9	387.61	227140.31			
1201	0.349074	38	718.35	1.67	0.209	52.8	74	127	170	566.55	1.88	2253.94	352.16	-0.1	352.08	422848.73			
588	0.329135	38	373.01	1.58	0.209	43.1	35	78	106	707.15	2.37	1392.24	501.34	-2.4	498.98	293398.03			
646	0.336978	38	400.26	1.61	0.209	46.8	39	86	116	774.12	2.36	1527.73	507.24	-2.4	504.89	326160.04			
1234	0.37772	38	682.11	1.81	0.209	68.2	79	148	198	658.48	2.13	2625.88	451.39	-1.2	450.14	555474.56			
1613	0.77143	45	516.99	3.12	0.247	302.2	269	571	756	4321.23	6.30	10160.41	2329.83	-20.7	2309.18	3724704.19			
666	0.301655	45	545.89	1.22	0.247	15.1	36	51	71	403.71	1.37	914.50	173.27	2.3	175.53	116903.04			
2279	0.537107	45	1049.12	2.17	0.247	117.3	187	305	405	1157.04	2.38	5423.25	513.82	-2.4	511.41	1165493.94			
1640	0.784723	45	516.74	3.17	0.247	315.1	290	605	801	4579.95	6.57	10771.03	2434.96	-21.9	2413.06	3957412.80			
545	0.249632	45	539.80	1.01	0.247	6.8	28	34	48	276.22	1.13	613.61	114.26	3.4	117.67	64130.00			
2185	0.519672	45	1039.59	2.10	0.247	106.8	173	280	372	1063.78	2.28	4983.05	477.18	-2.0	475.22	1038364.81			
3701												0.0	6.0	6.0		22206			
10600	Total jumlah kendaraan terhenti =											15286		Total tundaan =				3,204,388	
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =											1.44		Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				302.3	

Tahun 2044

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S							
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKi}	R _{BKa}	Q _{KTB}	R _{KTB}	Lebar Efektif	Faktor-faktor penyesuaian						Arus jenuh disesuaikan
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor		Semua tipe pendekat				Hanya Tipe P		
		Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam			Kend/jam		J ₀ smp/jam	F _{UK}	F _{HS}	F _G	F _P	F _{Bka}	F _{BKi}	J emp/jam H
U	BKi / BKJT	232	232	107	140	5987	899	6326	1271	0.493		6						0.98		0.92	
	LRS	202	202	67	88	2521	379	2790	669			8	0.01195815	3	1800	1.05	0.945	1	(73 m)		1786.4596
	Bka	201	201	79	103	2211	332	2491	636		0.2469	6	0.00943396	3	1800	1.05	0.946	1		1.06	1903.1678
	Total	635	635	243	331	10719	1610	11597	2576			20	0.00776398	6	3600	1.05	0.947	1			3438.1564
S	BKi / BKJT	229	229	85	111	5661	850	5975	1190	0.474		6						0.92		0.92	
	LRS	258	258	69	90	1886	283	2213	631			7	0.0110935	3	1800	1.05	0.946	1	(56m)		1787.1133
	Bka	293	293	103	134	1755	264	2151	691		0.2751	7	0.01013025	3	1800	1.05	0.946	1		1.07	1915.7092
	Total	780	780	245	335	9302	1397	10327	2512			20	0.00796178	6	3600	1.05	0.947	1			3260.7178
T	BKi / BKJT	245	245	111	145	2739	411	3095	801	0.244		9								0.96	
	LRS	464	464	115	150	7665	1150	8244	1764			7	0.00396825	3.5	2100	1.05	0.948	1	(100 m)		2091.25
	Bka	214	214	76	99	2723	409	3013	722		0.2197	5	0.00692521	3.5	2100	1.05	0.947	1		1.06	2207.9239
	Total	923	923	277	394	13127	1970	14327	3287			21	0.0063888	7	4200	1.05	0.947	1			4244.6354
B	BKi / BKJT	221	221	111	145	2788	419	3120	785	0.248		6								0.96	
	LRS	495	495	115	150	7633	1145	8243	1790			9	0.00502793	3.5	2100	1.05	0.948	1	(100 m)		2090.3154
	Bka	193	193	69	90	2037	306	2299	589		0.1862	8	0.01358234	3.5	2100	1.05	0.945	1		1.05	2183.578
	Total	909	909	268	385	12458	1870	13635	3164			23	0.00726928	7	4200	1.05	0.947	1			4205.0067
Total		BKJT										4047									
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian, s _{ts} =				-31.0 detik						R _{AS} = Σ R _{Q/S} Kritis =				1.936		Q Total =	
				Waktu siklus disesuaikan, s =				182 detik													

Arus lalu lintas	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, smp/jam	Derajat kejenuhan	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH}	Tundaan						
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _Q MAX				T _L	T _G	T = T _L + T _G	T x Q			
																	det/smp	det/smp	det/smp
$C = J \times \frac{W_H}{s}$	$N_{q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_1 - 1)^2 + \sqrt{(D_1 - 1)^2 + \frac{8 \times (D_1 - 0.5)}{s}} \right\}$	H_i	C_i	$D_j = \frac{Q}{C}$	R_H	$N_{q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$	$PA = N_q \times \frac{20}{L_{km}}$	$N_{KH} = q \times R_{KH}$	$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$	$T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{C}$	$T_G = (1 - R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4)$								
669	0.374484	38	373.00	1.79	0.209	66.4	43	109	147	979.35	2.90	1942.89	731.52	-6.9	724.66	484799.23			
636	0.33418	38	397.36	1.60	0.209	45.5	38	84	113	755.65	2.34	1490.36	497.86	-3.7	494.20	314311.09			
1305	0.379564	38	717.86	1.82	0.209	69.2	84	153	205	684.28	2.09	2730.25	439.01	-2.2	436.78	569997.35			
631	0.353083	38	373.13	1.69	0.209	54.9	39	94	127	844.98	2.65	1671.08	617.29	-5.4	611.89	386101.39			
691	0.360702	38	399.98	1.73	0.209	58.8	43	102	138	917.16	2.63	1817.10	618.66	-5.3	613.37	423837.32			
1322	0.405432	38	680.81	1.94	0.209	84.7	89	174	232	773.54	2.34	3091.42	543.77	-3.6	540.14	714063.34			
1764	0.843515	45	517.07	3.41	0.247	375.5	429	805	1065	6084.61	8.12	14322.23	2944.11	-36.6	2907.51	5128842.76			
722	0.327004	45	545.92	1.32	0.247	21.8	41	63	85	488.39	1.54	1114.36	220.18	0.9	221.08	159619.44			
2486	0.58568	45	1049.50	2.37	0.247	148.9	228	377	501	1430.75	2.70	6715.22	635.12	-5.7	629.41	1564724.24			
1790	0.85633	45	516.84	3.46	0.247	389.4	474	864	1143	6529.67	8.59	15372.62	3071.15	-39.3	3031.87	5427051.21			
589	0.269741	45	539.90	1.09	0.247	8.8	31	39	55	314.10	1.19	703.03	129.27	2.9	132.16	77843.14			
2379	0.565754	45	1039.70	2.29	0.247	135.5	208	344	457	1305.37	2.57	6123.43	587.86	-5.0	582.89	1386684.47			
4047												0.0				6.0		24282	
11539								Total jumlah kendaraan terhenti =				18660				Total tundaan =		4,259,751	
								Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =				1.62				Tundaan simpang rata-rata, det/smp =		369.2	

Tahun 2045

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S								
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKi}	R _{BKa}	Q _{KTB}	R _{KTB}	Lebar Efektif L _e	Faktor-faktor penyesuaian						Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H	
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor Kend/jam	Rasio Kendaraan Tak Bermotor		Semua tipe pendekat				Hanya Tipe P			
		Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam					F _{UK}	F _{HS}	F _G	F _P	F _{BKa}	F _{BKi}	J		
U	BKi / BKJT	236	236	109	142	6359	954	6704	1332	0.495		6		3	1800	1.05	0.945	1	0.98		0.92	1786.8228
	LRS	206	206	68	89	2678	402	2952	697			8	0.01147776	3	1800	1.05	0.946	1	(73 m)			1903.3348
	Bka	205	205	81	106	2349	353	2635	664		0.2466	6	0.00903614	3	1800	1.05	0.946	1		1.06		3437.644
	Total	647	647	247	337	11386	1709	12280	2693			20	0.00742666	6	3600	1.05	0.947	1				3437.644
S	BKi / BKJT	233	233	87	114	6012	902	6332	1249	0.477		6							0.92		0.92	
	LRS	263	263	70	91	2003	301	2336	655			7	0.01068702	3	1800	1.05	0.946	1	(56m)			1787.4206
	Bka	298	298	105	137	1864	280	2267	715		0.273	7	0.00979021	3	1800	1.05	0.946	1		1.07		1915.0201
	Total	794	794	249	342	9879	1483	10922	2619			20	0.0076365	6	3600	1.05	0.947	1				3257.7334
T	BKi / BKJT	249	249	113	147	2909	437	3271	833	0.243		9							1		0.96	
	LRS	472	472	117	153	8141	1222	8730	1847			7	0.00378993	3.5	2100	1.05	0.948	1	(100 m)			2091.4073
	Bka	218	218	77	101	2892	434	3187	753		0.2193	5	0.00664011	3.5	2100	1.05	0.947	1		1.06		2208.0206
	Total	939	939	281	401	13942	2093	15162	3433			21	0.0061171	7	4200	1.05	0.948	1				4245.5337
B	BKi / BKJT	225	225	113	147	2961	445	3299	817	0.247		6							1		0.96	
	LRS	503	503	117	153	8107	1217	8727	1873			9	0.00480513	3.5	2100	1.05	0.948	1	(100 m)			2090.5119
	Bka	197	197	70	91	2164	325	2431	613		0.1856	8	0.01305057	3.5	2100	1.05	0.945	1		1.05		2183.7622
	Total	925	925	272	391	13232	1987	14429	3303			23	0.00696337	7	4200	1.05	0.947	1				4205.4851
Total	BKJT																					
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian, s _{ib} =			-28.0 detik						R _{AS} = Σ R _{Q/S} Kritis =				2.020		Q Total=			

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _j	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan								
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _Q MAX				Tundaan lalu lintas rata-rata T _L det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T _T =T _L +T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det					
						Hi / c	smp	smp	smp				smp								
$C = J \times \frac{W_H}{s}$ $N_{Q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right\}$ $D_j = \frac{Q}{C}$ $N_{Q2} = s \times \frac{(1 - R_{KH})}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$ $P_A = N_Q \times \frac{20}{L_w}$ $N_{KH} = q \times R_{KH}$ $R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_Q}{q \times s} \times 3600$ $T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{c}$ $T_G = (1 - R_{KH}) \times P_G \times 6 + (R_{KH} \times 4)$																					
697	0.390078	38	373.07	1.87	0.209	75.4	46	121	163	1084.30	3.09	2155.21	820.53	-9.2	811.29	565471.02					
664	0.348861	38	397.40	1.67	0.209	52.7	41	93	126	841.65	2.51	1664.33	564.89	-5.5	559.36	371412.87					
1361	0.395911	38	717.75	1.90	0.209	78.9	90	169	226	752.94	2.21	3008.04	489.79	-3.7	486.14	661630.95					
655	0.36645	38	373.20	1.76	0.209	61.9	41	103	139	927.78	2.81	1838.58	687.26	-7.4	679.82	445284.23					
715	0.373364	38	399.84	1.79	0.209	65.7	46	111	150	999.00	2.77	1982.66	682.73	-7.2	675.51	482987.96					
1370	0.420538	38	680.19	2.01	0.209	94.4	95	189	252	840.98	2.46	3364.28	598.00	-5.2	592.78	812112.83					
1847	0.883137	45	517.11	3.57	0.247	419.1	601	1021	1350	7714.57	9.84	18169.16	3359.27	-51.9	3307.34	6108665.76					
753	0.341029	45	545.94	1.38	0.247	26.0	43	69	95	540.22	1.64	1236.69	249.58	-0.1	249.52	187885.78					
2600	0.612408	45	1049.72	2.48	0.247	167.8	255	423	561	1603.59	2.90	7531.08	708.37	-8.0	700.37	1820959.18					
1873	0.895953	45	516.88	3.62	0.247	433.8	685	1119	1480	8455.26	10.63	19917.31	3516.60	-57.0	3459.63	6479893.71					
613	0.280708	45	539.94	1.14	0.247	10.6	32	43	60	340.94	1.25	766.36	142.47	2.4	144.89	88815.84					
2486	0.591133	45	1039.82	2.39	0.247	152.6	231	384	510	1456.44	2.75	6836.49	654.57	-7.1	647.50	1609674.10					
4231													0.0	6.0	6.0	25386					
12048						Total jumlah kendaraan terhenti =				20740				Total tundaan =				4,929,763			
						Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =				1.72				Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				409.2			

Tahun 2046

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif L _e m	Arus jenuh, S												
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKI}	R _{BKA}	Q _{KTb}	R _{KTb}		Arus jenuh dasar J ₀ smp/jam	Faktor-faktor penyesuaian					Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H						
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor			Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P								
		Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam			Kend/jam				F _{UK}	F _{FS}	F _G	F _P	F _{Bka}		F _{BKI}					
																$J_0 = 600 \times I_E$							$I_0 \times F_{FS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BKI} \times F_{Bka}$				
U	BKi / BKJT	240	240	111	145	6754	1014	7105	1399	0.496		6							0.98		0.92				1787.1809		
	LRS	210	210	69	90	2845	427	3124	727			8	0.01100413	3	1800	1.05	0.946	1	(73 m)			1.06			1903.1633		
	Bka	209	209	83	108	2495	375	2787	692		0.2456	6	0.00867052	3	1800	1.05	0.947	1							3254.7999		
	Total	659	659	251	343	12094	1816	13004	2818			20	0.00709723	6	3600	1.05	0.947	1								3436.1851	
S	BKi / BKJT	237	237	89	116	6385	958	6711	1311	0.48		6							0.92		0.92						
	LRS	268	268	71	93	2128	320	2467	681			7	0.010279	3	1800	1.05	0.946	1	(56m)						1787.7291		
	Bka	303	303	107	140	1980	297	2390	740		0.2709	7	0.00945946	3	1800	1.05	0.946	1			1.07				1914.2924		
	Total	808	808	253	349	10493	1575	11554	2732			20	0.00732064	6	3600	1.05	0.947	1								3254.7999	
T	BKi / BKJT	253	253	115	150	3090	464	3458	867	0.242		9							1		0.96						
	LRS	480	480	119	155	8646	1297	9245	1932			7	0.00362319	3.5	2100	1.05	0.949	1	(100 m)						2091.5543		
	Bka	222	222	79	103	3072	461	3373	786		0.2192	5	0.00636132	3.5	2100	1.05	0.947	1			1.06				2208.229		
	Total	955	955	285	408	14808	2222	16048	3585			21	0.00585774	7	4200	1.05	0.948	1								4246.4677	
B	BKi / BKJT	229	229	115	150	3145	472	3489	851	0.247		6							1		0.96						
	LRS	512	512	119	155	8610	1292	9241	1959			9	0.00459418	3.5	2100	1.05	0.948	1	(100 m)						2090.6979		
	Bka	201	201	71	93	2299	345	2571	639		0.1853	8	0.01251956	3.5	2100	1.05	0.945	1			1.05				2184.081		
	Total	942	942	276	398	14054	2109	15272	3449			23	0.00666686	7	4200	1.05	0.947	1								4206.1063	
Total		BKJT																									
Waktu hilang total, HH		Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian,		s _{bs} =		-26.0		detik															
						Waktu siklus disesuaikan,		s =		182		detik															
														$R_{AS} = \sum R_{Q/S \text{ Kritis}} =$				2.107				$Q \text{ Total} =$					

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _i	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan							
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{Q MAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata T _L det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T = T _i + T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det				
						H _i / c	smp	smp	smp				smp							
$C = J \times \frac{W_H}{s}$	$N_{q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_i - 1)^2 + \sqrt{(D_i - 1)^2 + \frac{8 \times (D_i - 0.5)}{s}} \right\}$	$D_i = \frac{Q}{C}$				$N_{q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_i)} \times \frac{q}{3600}$	$PA = N_q \times \frac{20}{L_w}$	$N_{KH} = q \times R_{KH}$	$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$	$T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_i)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{c}$	$T_G = (1 - R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4)$									
727	0.406786	38	373.15	1.95	0.209	85.6	49	135	180	1203.29	3.30	2395.92	921.53	-12.1	909.41	661142.73				
692	0.363605	38	397.36	1.74	0.209	60.4	43	104	140	933.10	2.67	1849.33	636.61	-7.7	628.87	435175.46				
1419	0.412958	38	717.45	1.98	0.209	89.5	97	186	249	828.63	2.34	3314.30	546.06	-5.4	540.69	767232.49				
681	0.38093	38	373.26	1.82	0.209	70.0	44	114	153	1022.27	2.98	2029.72	767.28	-9.9	757.38	515774.71				
740	0.386566	38	399.69	1.85	0.209	73.3	48	122	163	1088.45	2.92	2163.60	752.92	-9.5	743.42	550130.67				
1421	0.436586	38	679.57	2.09	0.209	105.2	101	206	275	916.41	2.58	3669.45	658.60	-7.1	651.50	925775.60				
1932	0.923715	45	517.14	3.74	0.247	466.2	964	1430	1890	10802.79	13.18	25457.79	3921.57	-81.5	3840.09	7419052.65				
786	0.355941	45	545.99	1.44	0.247	30.8	46	77	105	599.06	1.75	1375.57	283.32	-1.3	282.05	221694.97				
2718	0.640061	45	1049.95	2.59	0.247	188.4	287	476	631	1802.55	3.12	8470.22	789.32	-10.9	778.47	2115875.63				
1959	0.937008	45	516.93	3.79	0.247	482.2	1183	1666	2202	12580.28	15.14	29652.92	4176.68	-95.2	4081.44	7995538.97				
639	0.292572	45	540.02	1.18	0.247	13.0	34	47	65	373.61	1.32	843.48	159.59	1.8	161.34	103099.31				
2598	0.617673	45	1039.97	2.50	0.247	171.6	259	430	571	1630.60	2.95	7658.60	728.91	-9.7	719.24	1868582.96				
4428													0.0	6.0	6.0	26568				
Total jumlah kendaraan terhenti =											23113		Total tundaan =				5,704,035			
Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =											1.84		Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				453.3			

Tahun 2047

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S									
		Q_{MP}		Q_{KB}		Q_{SM}		Q_{KBM}		R_{BKl}	R_{BKk}	Q_{KTB}	R_{KTB}	Faktor-faktor penyesuaian						Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H			
		emp terlindung =		emp terlindung		emp terlindung =		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor	Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P						
		1.00		1.30		0.15						Kend/jam		J_0 smp/jam	F_{UK}	F_{HS}	F_G	F_P	F_{Bka}	F_{BKl}			
U	BKi / BKJT	244	244	113	147	7173	1076	7530	1467	0.498		6						0.98		0.92			
	LRS	214	214	70	91	3022	454	3306	759			8	0.01054018	3	1800	1.05	0.946	1	(73 m)		1787.5316		
	Bka	213	213	85	111	2650	398	2948	722		0.2449	6	0.00831025	3	1800	1.05	0.947	1		1.06	1903.1496		
	Total	671	671	255	349	12845	1928	13771	2948			20	0.00678426	6	3600	1.05	0.947	1			3435.3901		
S	BKi / BKJT	241	241	91	119	6781	1018	7113	1378	0.484		6						0.92		0.92			
	LRS	273	273	72	94	2260	339	2605	706			7	0.00991501	3	1800	1.05	0.946	1	(56m)		1788.0042		
	Bka	308	308	109	142	2103	316	2520	766		0.2688	7	0.00913838	3	1800	1.05	0.946	1		1.07	1913.5794		
	Total	822	822	257	355	11144	1673	12223	2850			20	0.00701754	6	3600	1.05	0.947	1			3251.5098		
T	BKi / BKJT	258	258	117	153	3282	493	3657	904	0.241		9								1	0.96		
	LRS	488	488	121	158	9183	1378	9792	2024			7	0.0034585	3.5	2100	1.05	0.949	1	(100 m)		2091.6996		
	Bka	226	226	81	106	3263	490	3570	822		0.2192	5	0.00608273	3.5	2100	1.05	0.948	1		1.06	2208.4633		
	Total	972	972	289	417	15728	2361	16989	3750			21	0.0056	7	4200	1.05	0.948	1				4247.4281	
B	BKi / BKJT	233	233	117	153	3340	501	3690	887	0.246		6								1	0.96		
	LRS	521	521	121	158	9144	1372	9786	2051			9	0.0043881	3.5	2100	1.05	0.948	1	(100 m)		2090.8797		
	Bka	205	205	72	94	2442	367	2719	666		0.1848	8	0.01201201	3.5	2100	1.05	0.945	1		1.05	2184.292		
	Total	959	959	280	405	14926	2240	16165	3604			23	0.0063818	7	4200	1.05	0.947	1				4206.5549	
Total		BKJT						4636															
Waktu hilang total, HH		16		Waktu siklus pra penyesuaian,				$s_{ps} =$	-24.0	detik						$R_{AS} = \sum R_{Q/S \text{ Kritis}} =$		2.200	$Q \text{ Total} =$				
Total, detik =				Waktu siklus disesuaikan,				$s =$	182	detik													

Arus lalu lintas	Rasio Arus, $R_{Q/S}$	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, smp/jam	Derajat kejenuhan	Rasio Hijau R_H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti	Tundaan								
						N_{Q1}	N_{Q2}	N_Q	$N_{Q \text{ MAX}}$				Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total					
						Q smp/jam	$R_{Q/S} = Q/S$	H_i	C_i				D_j	P_A m	R_{KH}	N_{KH} smp	T_i det/smp	T_G det/smp	$T = T_i + T_G$ det/smp	$T \times Q$ emp.det	
$C = J \times \frac{W_H}{s}$ $N_{Q1} = 0.25 \times s \times \left((D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right)$ $D_j = \frac{Q}{C}$ $N_{Q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{Q}{3600}$ $PA = N_Q \times \frac{20}{L_{EM}}$ $N_{KH} = q \times R_{KH}$ $R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_Q}{q \times s} \times 3600$ $T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{Q2} \times 3600}{C}$ $T_G = (1 - R_H) \times P_A \times 6 + (R_H \times 4)$																					
759	0.424608	38	373.22	2.03	0.209	97.1	53	150	201	1337.79	3.52	2668.01	1035.66	-15.7	1020.00	774178.99					
722	0.379371	38	397.36	1.82	0.209	69.1	47	116	156	1036.70	2.85	2058.91	718.01	-10.5	707.54	510841.03					
1481	0.431101	38	717.28	2.06	0.209	101.5	104	206	274	914.14	2.47	3660.27	609.44	-7.5	601.94	891471.81					
706	0.394854	38	373.32	1.89	0.209	78.2	47	125	168	1117.86	3.15	2223.11	848.35	-12.8	835.55	589900.57					
766	0.400297	38	399.54	1.92	0.209	81.5	51	133	178	1186.00	3.08	2360.94	829.60	-12.3	817.32	626067.15					
1472	0.452713	38	678.89	2.17	0.209	116.7	108	224	299	996.16	2.71	3992.13	722.74	-9.4	713.35	1050054.86					
2024	0.967634	45	517.18	3.91	0.247	520.0	2380	2900	3831	21888.83	25.51	51622.40	5212.57	-187.6	5024.98	10170566.62					
822	0.372205	45	546.05	1.51	0.247	36.5	50	86	117	667.57	1.87	1537.25	322.93	-2.8	320.13	263145.36					
2846	0.670053	45	1050.19	2.71	0.247	212.1	328	540	716	2046.13	3.38	9620.02	883.45	-14.6	868.85	2472735.18					
2051	0.980927	45	516.98	3.97	0.247	536.8	4092	4629	6113	34932.40	40.18	82407.04	6441.48	-302.3	6139.17	12591445.55					
666	0.304904	45	540.07	1.23	0.247	15.9	36	52	72	410.91	1.40	931.51	179.92	0.9	180.80	120415.33					
2717	0.645897	45	1040.08	2.61	0.247	192.9	292	485	643	1837.00	3.18	8632.84	813.41	-13.0	800.39	2174664.67					
4636													0.0	6.0	6.0	27816					
Total jumlah kendaraan terhenti =												25905		Total tundaan =				6,616,743			
Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =												1.97		Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				503.1			

Tahun 2048

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L _e m	Arus jenuh, S										
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKI}	R _{BKa}		Q _{KTB}	R _{KTB}	Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H				
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan		Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor	Semua tipe pendekat					Hanya Tipe P			
		Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam				Kend/jam		F _{UK}	F _{HS}	F _G	F _P		F _{BKa}	F _{BKI}		
U	BKi / BKJT	248	248	115	150	7618	1143	7981	1541	0.499		6						0.98		0.92			1787.8733
	LRS	218	218	71	93	3210	482	3499	793			8	0.01008827	3	1800	1.05	0.946	1	(73 m)				1903.0885
	Bka	217	217	87	114	2815	423	3119	754		0.2442	6	0.00795756	3	1800	1.05	0.947	1		1.06			3434.3763
	Total	683	683	259	357	13643	2048	14585	3088			20	0.00647668	6	3600	1.05	0.947	1					3434.3763
S	BKi / BKJT	245	245	93	121	7202	1081	7540	1447	0.486		6						0.92		0.92			
	LRS	278	278	73	95	2401	361	2752	734			7	0.00953678	3	1800	1.05	0.946	1	(56m)				1788.2902
	Bka	313	313	111	145	2234	336	2658	794		0.2669	7	0.00881612	3	1800	1.05	0.946	1		1.07			1912.9651
	Total	836	836	261	361	11837	1778	12934	2975			20	0.00672269	6	3600	1.05	0.947	1					3248.8059
T	BKi / BKJT	263	263	119	155	3486	523	3868	941	0.24		9								1		0.96	
	LRS	496	496	123	160	9753	1463	10372	2119			7	0.00330345	3.5	2100	1.05	0.949	1	(100 m)				2091.8364
	Bka	230	230	83	108	3466	520	3779	858		0.219	5	0.00582751	3.5	2100	1.05	0.948	1		1.06			2208.5867
	Total	989	989	293	423	16705	2506	17987	3918			21	0.00535988	7	4200	1.05	0.948	1					4248.2697
B	BKi / BKJT	237	237	119	155	3548	533	3904	925	0.246		6								1		0.96	
	LRS	530	530	123	160	9711	1457	10364	2147			9	0.0041919	3.5	2100	1.05	0.948	1	(100 m)				2091.0527
	Bka	209	209	73	95	2594	390	2876	694		0.1843	8	0.01152738	3.5	2100	1.05	0.945	1		1.05			2184.4613
	Total	976	976	284	410	15853	2380	17113	3766			23	0.00610728	7	4200	1.05	0.948	1					4206.8537
Total	BKJT																						
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian,				s _{ts} =		-22.0 detik						R _{AS} = Σ R _{Q/S} Kritis =				2.297		Q Total =	
				Waktu siklus disesuaikan,				s =		182 detik													

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _j	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan					
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _Q MAX				Tundaan lalu lintas rata-rata		Tundaan geometri rata-rata			
													T _i det/smp	T _G det/smp	Tundaan rata-rata T = T _i + T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det		
$C = J \times \frac{w}{s}$ $N_{Q1} = 0.25 \times s \times \left((D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right)$ $D_j = \frac{Q}{C}$ $N_{Q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{Q}{3600}$ $P_A = N_{Q1} \times \frac{20}{L_{sk}}$ $N_{KH} = q \times R_{KH}$ $R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_{KH}}{q \times 3600}$ $T_i = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{C}$ $T_G = (1 - R_{KH}) \times P_g \times 6 + (R_{KH} \times 4)$																		
793	0.443544	38	373.29	2.12	0.209	110.1	57	167	223	1489.45	3.75	2974.83	1164.18	-20.0	1144.15	907314.38		
754	0.396198	38	397.35	1.90	0.209	79.0	50	129	173	1153.92	3.05	2296.05	810.32	-13.9	796.46	600534.53		
1547	0.450446	38	717.07	2.16	0.209	115.0	113	228	303	1011.02	2.62	4052.23	681.14	-10.1	671.00	1038032.79		
734	0.410448	38	373.38	1.97	0.209	87.9	50	138	185	1230.53	3.34	2451.04	943.95	-16.4	927.52	680801.95		
794	0.415062	38	399.41	1.99	0.209	90.8	54	145	194	1296.14	3.25	2583.76	916.16	-15.7	900.48	714982.91		
1528	0.470327	38	678.32	2.25	0.209	129.8	115	245	326	1088.17	2.86	4364.39	796.26	-12.2	784.05	1198028.80		
2119	1.012986	45	517.21	4.10	0.247	578.5	-6210	-5631	-7431	-42461.31	-47.31	-100252.94	55.55	425.8	481.39	1020071.59		
858	0.388484	45	546.08	1.57	0.247	42.6	53	96	130	740.66	1.99	1709.75	365.47	-4.7	360.80	309567.24		
2977	0.700756	45	1050.40	2.83	0.247	237.8	379	616	816	2332.75	3.69	10972.91	987.28	-19.5	967.82	2881208.46		
2147	1.026756	45	517.02	4.15	0.247	596.8	-3054	-2457	-3240	-18516.08	-20.37	-43738.84	2228.57	190.6	2419.18	5193987.23		
694	0.317698	45	540.11	1.28	0.247	19.2	39	58	79	452.78	1.48	1030.33	203.34	-0.2	203.11	140954.89		
2841	0.675327	45	1040.16	2.73	0.247	216.4	333	549	728	2080.28	3.44	9781.19	907.91	-17.3	890.58	2530144.75		
4854													0.0	6.0	6.0	29124		
13747	Total jumlah kendaraan terhenti =										29171		Total tundaan =				7,676,539	
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =										2.12		Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				558.4	

Lampiran 4. Hasil Perhitungan Kinerja Jalan (*With Project*) Setelah Ada *Underpass*

- Tahun 2017

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S									
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKi}	R _{BKa}	Q _{KTB}	R _{KTB}	Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H					
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor Kend/jam	Rasio Kendaraan Tak Bermotor	Semua tipe pendekat					Hanya Tipe P				
		Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam					F _{UK}	F _{HS}	F _G	F _P	F _{BKa}	F _{BKi}				
U	BKi/BKJT	140	140	65	85	1172	176	1377	401	0.44556		6						0.98		0.93			
	LRS	121	121	40	52	490	74	651	247			8	0.03238866	3	1800	1.05	0.937	1	(73 m)		1771.01417		
	Bka	120	120	51	67	429	65	600	252		0.28	6	0.02380952	3	1800	1.05	0.940	1		1.07	1906.902		
	Total	381	381	156	204	2091	315	2628	900			20	0.02222222	6	3600	1.05	0.941	1			3473.42706		
S	BKi/BKJT	138	138	54	71	1109	167	1301	376	0.39248		6						0.92		0.94			
	LRS	159	159	42	55	365	55	566	269			7	0.0260223	3	1800	1.05	0.940	1	(56m)		1775.82714		
	Bka	180	180	63	82	339	51	582	313		0.32672	7	0.02236422	3	1800	1.05	0.941	1	0	1.08	1929.6802		
	Total	477	477	159	208	1813	273	2449	958			20	0.02087683	6	3600	1.05	0.942	1	0		3329.74587		
T	BKi/BKJT	150	150	67	88	534	81	751	319	0.54068		9						1		0.91			
	LRS																						
	Bka	127	127	49	64	531	80	707	271		0.45932	5	0.01845018	4.5	2700	1.05	0.943	1		1.12	2991.4668		
	Total	277	277	116	152	1065	161	1458	590			14	0.02372881	9	5400	1.05	0.941	1			5453.11684		
B	BKi/BKJT	132	132	67	88	544	82	743	302	0.5666		6						1		0.91			
	LRS																						
	Bka	116	116	42	55	395	60	553	231		0.4334	8	0.03463203	4.5	2700	1.05	0.936	1		1.11	2953.0352		
	Total	248	248	109	143	939	142	1296	533			14	0.02626642	9	5400	1.05	0.939	1			5389.84309		
Total		BKJT																					
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian,		s _{pb} =		49.0		detik								R _{AS} = ΣR _{Q/S} Kritis =		0.411		Q Total=	
				Waktu siklus disesuaikan,		s=		92		detik													

Arus lalu lintas	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (t)	Kapasitas, smp/jam	Derajat kejenuhan	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti	Tundaan					
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{Q MAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total		
Q smp/jam	R _{Q/S} =Q/S	H _i	C _i	D _i	H _i / c	smp	smp	smp	smp	P _A m	R _{KH}	N _{KH} smp	T _i det/smp	T _G det/smp	T=T _i +T _G det/smp	T x Q emp.det		
$C = J \times \frac{wq}{s}$ $N_{q1} = 0.25 \times s \times \left((D_i - 1)^2 + \sqrt{(D_i - 1)^2 + \frac{8 \times (D_i - 65)}{s}} \right)$ $D_j = \frac{q}{c}$ $N_{q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$ $P_A = N_q \times \frac{zU}{L_m}$ $N_{KH} = q \times R_{KH}$ $R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$ $T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{c}$ $T_G = (1 - \beta_{RH}) \times P_g \times 6 + (\beta_{RH} \times 4)$																		
247	0.13947	38	369.77	0.67	0.20879	20.6	11.5	32.1	45	301.43	2.31	571.48	266.96	3.1	270.03	66698.30		
252	0.13215	38	398.14	0.63	0.20879	23.2	11.6	34.8	49	325.22	2.46	619.61	275.33	3.0	278.30	70132.23		
499	0.14366	38	725.22	0.69	0.20879	19.2	23.3	42.5	59	196.55	1.52	756.94	161.89	3.6	165.52	82596.56		
269	0.15148	38	370.78	0.73	0.20879	16.7	12.7	29.4	42	277.61	1.95	523.30	229.42	3.3	232.76	62611.43		
313	0.1622	38	402.90	0.78	0.20879	13.6	14.9	28.5	41	270.04	1.62	507.98	189.43	3.6	193.00	60408.12		
582	0.17479	38	695.22	0.84	0.20879	10.5	28.2	38.7	54	179.61	1.18	688.39	123.19	3.9	127.06	73948.54		
271	0.09059	45	1463.22	0.19	0.48913	33.6	3.9	37.5	52.4	116.34	4.87	1320.99	95.9	-15.2	80.7	21871.97		
271	0.0497	45	2667.29	0.10	0.48913	38.8	3.7	42.5	58.9	130.98	5.52	1496.80	65.0	-18.4	46.5	12614.78		
231	0.07822	45	1444.42	0.16	0.48913	35.1	3.3	38.4	53.5	119.00	5.86	1352.91	100.6	-20.1	80.5	18604.60		
231	0.04286	45	2636.34	0.09	0.48913	39.7	3.2	42.8	59.4	131.93	6.53	1508.17	66.7	-23.4	43.3	10004.66		
1398													0.0	6.0	6.0	8388		
2981	Total jumlah kendaraan terhenti =										4450		Total tundaan =				205,410	
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =										1.49		Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				68.9	

- Tahun 2018

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR			Lebar Efektif Le	Arus jejun, S								
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BK1}	R _{BKa}	Q _{KTb}		R _{KTb}	Faktor-faktor penyesuaian					Arus jejun disesuaikan J emp/jam H		
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor		Rasio kendaraan Tak Bermotor	Semua tipe pendekat				Hanya Tipe P			
		Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam			Kend/jam			F _{TK}	F _{HS}	F _G	F _P	F _{BKa}		F _{BK1}	
U	BK1 / BKJT	143	143	66	86	1245	187	1454	416	0.44683			6						0.98		0.93	
	LRS	123	123	41	54	521	79	685	256				8	0.03125	3	1800	1.05	0.938	1	(73 m)		1771.875
	Bka	122	122	52	68	456	69	630	259		0.2782		6	0.02316602	3	1800	1.05	0.941	1		1.07	1906.58972
	Total	388	388	159	208	2222	335	2769	931				20	0.02148228	6	3600	1.05	0.941	1			3472.23655
S	BK1 / BKJT	141	141	55	72	1178	177	1374	390	0.39434			6						0.92		0.94	
	LRS	162	162	43	56	388	59	593	277				7	0.02527076	3	1800	1.05	0.940	1	(56m)		1776.39531
	Bka	183	183	64	84	361	55	608	322		0.32558		7	0.02173913	3	1800	1.05	0.941	1	0	1.08	1929.66516
	Total	486	486	162	212	1927	291	2575	989				20	0.02022245	6	3600	1.05	0.942	1	0		3328.70721
T	BK1 / BKJT	153	153	68	89	568	86	789	328	0.53947			9						1		0.91	
	LRS																					
	Bka	130	130	50	65	564	85	744	280		0.46053		5	0.01785714	4.5	2700	1.05	0.943	1		1.12	2993.05658
	Total	283	283	118	154	1132	171	1533	608				14	0.02302632	9	5400	1.05	0.941	1			5457.42274
B	BK1 / BKJT	135	135	68	89	578	87	781	311	0.56752			6						1		0.91	
	LRS																					
	Bka	118	118	43	56	420	63	581	237		0.43248		8	0.03375527	4.5	2700	1.05	0.936	1		1.11	2953.51047
	Total	253	253	111	145	998	150	1362	548				14	0.02554745	9	5400	1.05	0.940	1			5389.47436
Total	BKJT																					1445
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian,				s _{1b} =	50.0	detik					R _{AS} = Σ R _{Q/S Kritis} =			0.424	Q Total=				
			Waktu siklus disesuaikan,				s=	92	detik													

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _j	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan				
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{Q MAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata T _L det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T=T _L +T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det	
																	Hi / c
$C = J \times \frac{W_H}{x}$	$N_{q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right\}$	$D_j = \frac{Q}{C}$				$N_{q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$	$PA = N_q \times \frac{Z_U}{L_m}$	$N_{KH} = q \times R_{KH}$	$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$	$T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{c}$	$T_G = (1 - R_{KH}) \times P_A \times 6 + (R_{KH} \times 4)$						
256	0.14448	38	369.95	0.69	0.20879	18.9	12.0	30.9	44	290.95	2.15	550.28	250.91	3.4	254.26	65090.52	
259	0.13584	38	398.08	0.65	0.20879	21.9	12.0	33.9	48	316.94	2.33	602.86	263.76	3.3	267.01	69154.55	
515	0.14832	38	724.97	0.71	0.20879	17.7	24.2	41.9	58	193.78	1.45	745.73	154.79	3.7	158.54	81647.48	
277	0.15593	38	370.90	0.75	0.20879	15.4	13.1	28.5	40	269.72	1.83	507.34	216.69	3.5	220.22	61001.98	
322	0.16687	38	402.90	0.80	0.20879	12.4	15.5	27.8	40	263.71	1.54	495.17	178.78	3.7	182.47	58756.21	
599	0.17995	38	695.00	0.86	0.20879	9.4	29.2	38.6	54	179.29	1.15	687.11	118.05	3.9	121.97	73057.65	
280	0.09355	45	1464.00	0.19	0.48913	33.3	4	37	52.1	115.70	4.69	1313.31	95.03	-13.1	81.88	22926.56	
280	0.05131	45	2669.39	0.10	0.48913	38.6	4	42	58.8	130.75	5.34	1494.01	64.67	-16.1	48.52	13586.50	
237	0.08024	45	1444.65	0.16	0.48913	34.9	3	38	53.3	118.53	5.68	1347.32	100.00	-17.8	82.24	19489.85	
237	0.04397	45	2636.16	0.09	0.48913	39.5	3	43	59.3	131.75	6.35	1506.02	66.54	-20.9	45.66	10820.48	
1445													0.0	6.0	6.0	8670	
3076	Total jumlah kendaraan terhenti =										4433	Total tundaan =				205,792	
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =										1.44	Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				66.9	

- Tahun 2019

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L _e m	Arus jenuh, S								
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKI}	R _{BKa}		Q _{KTB}	R _{KTB}	Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan		
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan		Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor	Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P		J emp/jam H	
		Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam				Kend/jam		F _{LK}	F _{FS}	F _G	F _P	F _{BKa}	F _{BKI}	
U	BKi / BKJT	146	146	67	88	1323	199	1536	433	0.44964		6						0.98	0.93		
	LRS	125	125	42	55	554	84	721	264			8	0.03030303	3	1800	1.05	0.938	1	(73 m)		1772.59091
	Bka	124	124	53	69	485	73	662	266		0.27622	6	0.02255639	3	1800	1.05	0.941	1		1.07	1906.17055
	Total	395	395	162	212	2362	356	2919	963			20	0.02076843	6	3600	1.05	0.942	1			3469.94805
S	BKi / BKJT	144	144	56	73	1252	188	1452	405	0.39745		6						0.92		0.94	
	LRS	165	165	44	58	413	62	622	285			7	0.0245614	3	1800	1.05	0.940	1	(56m)		1776.93158
	Bka	186	186	65	85	384	58	635	329		0.32287	7	0.0212766	3	1800	1.05	0.941	1	0	1.08	1928.78796
	Total	495	495	165	216	2049	308	2709	1019			20	0.01962709	6	3600	1.05	0.942	1	0		3325.6136
T	BKi / BKJT	156	156	69	90	604	91	829	337	0.53748		9						1		0.91	
	LRS																				
	Bka	133	133	51	67	599	90	783	290		0.46252	5	0.01724138	4.5	2700	1.05	0.943	1		1.12	2995.22435
	Total	289	289	120	157	1203	181	1612	627			14	0.02232855	9	5400	1.05	0.941	1			5463.47558
B	BKi / BKJT	138	138	69	90	614	93	821	321	0.56614		6						1		0.91	
	LRS																				
	Bka	120	120	44	58	447	68	611	246		0.43386	8	0.03252033	4.5	2700	1.05	0.937	1		1.11	2956.02195
	Total	258	258	113	148	1061	161	1432	567			14	0.02469136	9	5400	1.05	0.940	1			5394.48832
Total	BKJT							1496													
Waktu hilang total, H _H Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian,				s _{ik} =	51.0	detik				R _{AS} = ΣR _{Q/S} Kritis =		0.436	Q Total=					
			Waktu siklus disesuaikan,				s=	92	detik												

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _i	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan																
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{Q MAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata T _i det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T=T _i +T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det													
$C = J \times \frac{w_{Hj}}{s}$						$N_{q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_i - 1)^2 + \sqrt{(D_i - 1)^2 + \frac{8 \times (D_i - 0.5)}{s}} \right\}$						$D_i = \frac{q}{c}$																	
						$N_{q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_i)} \times \frac{q}{3600}$				$PA = N_q \times \frac{20}{L_m}$				$N_{KH} = q \times R_{KH}$				$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$				$T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2 + N_{Q1} \times 3600}{(1 - R_H \times D_i)}$				$T_G = (1 - R_{FG}) \times P_g \times 6 + (R_{FG} \times 4)$			
264	0.14893	38	370.10	0.71	0.20879	17.5	12.4	29.9	42	282.19	2.02	532.56	237.23	3.5	240.78	63565.57													
266	0.13955	38	397.99	0.67	0.20879	20.6	12.4	33.0	46	308.97	2.21	586.75	252.48	3.5	255.95	68081.50													
530	0.15274	38	724.49	0.73	0.20879	16.3	25.0	41.3	57	191.41	1.39	736.12	148.37	3.8	152.20	80663.89													
285	0.16039	38	371.01	0.77	0.20879	14.1	13.6	27.7	39	262.43	1.73	492.59	204.59	3.7	208.27	59356.75													
329	0.17057	38	402.71	0.82	0.20879	11.4	15.9	27.3	39	259.18	1.48	486.01	170.90	3.8	174.69	57471.42													
614	0.18463	38	694.36	0.88	0.20879	8.5	30.1	38.6	54	179.52	1.12	688.03	114.08	3.9	118.02	72467.13													
290	0.09682	45	1465.06	0.20	0.48913	32.9	4	37	52	115.00	4.50	1304.96	94.04	-11.2	82.83	24020.89													
290	0.05308	45	2672.35	0.11	0.48913	38.3	4	42	59	130.50	5.14	1491.02	64.33	-14.0	50.32	14594.11													
246	0.08322	45	1445.88	0.17	0.48913	34.5	4	38	53	117.86	5.44	1339.24	99.06	-15.3	83.74	20599.66													
246	0.0456	45	2638.61	0.09	0.48913	39.3	3	43	59	131.50	6.11	1503.03	66.22	-18.2	48.01	11809.35													
1496													0.0	6.0	6.0	8976													
3176						Total jumlah kendaraan terhenti =				4418				Total tundaan =				206,728											
						Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =				1.39				Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				65.1											

- Tahun 2020

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR			Lebar Efektif L _e m	Arus jenuh, S								
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKi}	R _{BKa}	Q _{KTB}		R _{KTB}	Faktor-faktor penyesuaian					Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H		
		emp terlindung =		emp terlindung =		emp terlindung =		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor		Rasio Kendaraan Tak Bermotor	Semua tipe pendekat				Hanya Tipe P			
		1.00	1.30	0.15					F _{UK}						F _{HS}	F _G	F _P	F _{BKa}	F _{BKi}			
Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Kend/ jam	J ₀ = 600 × L _g J ₀ × F _{HS} × F _{UK} × F _G × F _P × F _{BKa} × F _{BKi}										
U	BKi / BKJT	149	149	68	89	1406	211	1623	449	0.4508		6	3	1800	1.05	0.938	1	(73 m)	0.98	0.93	1773.26471	
	LRS	127	127	43	56	589	89	759	272			8	0.02941176								1906.71518	
	Bka	126	126	54	71	516	78	696	275		0.2761	6	0.02181818	3	1800	1.05	0.941	1	1.07		3470.16671	
	Total	402	402	165	216	2511	378	3078	996			20	0.02008032	6	3600	1.05	0.942	1				
S	BKi / BKJT	147	147	57	75	1330	200	1534	422	0.40114		6	3	1800	1.05	0.940	1	(56m)	0.92	0.94	1777.43857	
	LRS	168	168	45	59	439	66	652	293			7	0.02389078								1928.03418	
	Bka	189	189	66	86	408	62	663	337		0.32034	7	0.02077151	3	1800	1.05	0.942	1	0	1.08	3322.37219	
	Total	504	504	168	220	2177	328	2849	1052			20	0.01901141	6	3600	1.05	0.942	1	0			
T	BKi / BKJT	159	159	70	91	642	97	871	347	0.53632		9							1	0.91		
	LRS																					
	Bka	136	136	52	68	637	96	825	300		0.46368	5	0.01666667	4.5	2700	1.05	0.943	1		1.12	2996.76005	
	Total	295	295	122	159	1279	193	1696	647			14	0.02163833	9	5400	1.05	0.941	1			5467.65666	
B	BKi / BKJT	141	141	70	91	653	98	864	330	0.56604		6							1	0.91		
	LRS																					
	Bka	122	122	45	59	475	72	642	253		0.43396	8	0.03162055	4.5	2700	1.05	0.937	1		1.11	2957.22637	
	Total	263	263	115	150	1128	170	1506	583			14	0.02401372	9	5400	1.05	0.940	1			5396.26429	
Total		BKJT																				1548
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian,		s _{lb} =		49.0		detik				R _{AS} = ΣR _{Q/S} Kritis =		0.449		Q Total=				
Waktu siklus disesuaikan,						s =		92		detik												

Arus lalu lintas	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, smp/jam	Derajat kejenuhan	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH}	Tundaan					
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{Q MAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata T _L	Tundaan geometri rata-rata T _G	Tundaan rata-rata T = T _L + T _G	Tundaan total T x Q		
Q smp/jam	R _{Q/S} = Q/S	H _i	C _i	D _j	H _i / c	smp	smp	smp	smp	m		smp	det/smp	det/smp	det/smp	emp.det		
$C = J \times \frac{w_{Hj}}{s}$ $N_{q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right\}$ $D_j = \frac{Q}{C}$ $N_{q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$ $P_A = N_{q1} \times \frac{Z_U}{L_M}$ $N_{KH} = q \times R_{KH}$ $R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_{q1}}{q \times s} \times 3600$ $T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2 + \frac{N_{Q1} \times 3600}{c}}{(1 - R_H \times D_j)}$ $T_G = (1 - R_{KH}) \times P_g \times 6 + (R_{KH} \times 4)$																		
272	0.15339	38	370.24	0.73	0.20879	16.1	12.9	29.0	41	273.98	1.90	515.95	224.14	3.7	227.82	61967.13		
275	0.14423	38	398.11	0.69	0.20879	19.0	12.9	31.9	45	299.46	2.06	567.51	238.60	3.6	242.23	66613.57		
547	0.15763	38	724.54	0.75	0.20879	14.9	26.0	40.9	57	189.21	1.33	727.25	141.55	3.9	145.43	79551.02		
293	0.16484	38	371.11	0.79	0.20879	12.9	14.0	26.9	38	255.78	1.64	479.14	193.17	3.8	196.95	57705.38		
337	0.17479	38	402.56	0.84	0.20879	10.5	16.3	26.8	38	254.71	1.42	476.98	162.56	3.9	166.41	56080.31		
630	0.18962	38	693.68	0.91	0.20879	7.8	31.1	38.9	54	180.49	1.10	691.95	110.63	4.0	114.60	72196.67		
300	0.10011	45	1465.81	0.20	0.48913	32.5	4	37	51.4	114.31	4.32	1296.66	93.08	-9.5	83.56	25068.87		
300	0.05487	45	2674.40	0.11	0.48913	38.1	4	42	58.6	130.25	4.96	1488.00	64.00	-12.1	51.89	15566.90		
253	0.08555	45	1446.47	0.17	0.48913	34.2	4	38	52.8	117.33	5.27	1332.94	98.34	-13.4	84.97	21498.19		
253	0.04688	45	2639.48	0.10	0.48913	39.1	3	43	59.1	131.30	5.93	1500.65	65.99	-16.1	49.93	12631.17		
1548													0.0	6.0	6.0	9288		
Total jumlah kendaraan terhenti =											4408		Total tundaan =				207,603	
Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =											1.34		Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				63.3	

- Tahun 2021

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S									
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BK1}	R _{BKa}	Q _{KTb}	R _{KTb}	Lebar Efektif L _e	Faktor-faktor penyesuaian						Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H		
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor		Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P					
		Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Rasio	m	J ₀ smp/jam	F _{UK}	F _{HS}	F _G	F _P	F _{BKa}	F _{BK1}		
U	BKi / BKJT	149	149	68	89	1406	211	1623	449	0.4508		6	3	1800	1.05	0.938	1	0.98		0.93	1773.26471		
	LRS	127	127	43	56	589	89	759	272			8	3	1800	1.05	0.938	1	(73 m)			1773.26471		
	Bka	126	126	54	71	516	78	696	275		0.2761	6	3	1800	1.05	0.941	1		1.07		1906.71518		
	Total	402	402	165	216	2511	378	3078	996			20	6	3600	1.05	0.942	1				3470.16671		
S	BKi / BKJT	147	147	57	75	1330	200	1534	422	0.40114		6	3	1800	1.05	0.940	1	0.92		0.94	1777.43857		
	LRS	168	168	45	59	439	66	652	293			7	3	1800	1.05	0.940	1	(52m)			1777.43857		
	Bka	189	189	66	86	408	62	663	337		0.32034	7	3	1800	1.05	0.942	1		1.08		1928.03418		
	Total	504	504	168	220	2177	328	2849	1052			20	6	3600	1.05	0.942	1				3322.37219		
T	BKi / BKJT	162	162	71	93	682	103	915	358	0.53593		9	3	1800	1.05	0.942	1			1	0.91	1777.43857	
	LRS																						
	Bka	139	139	53	69	677	102	869	310		0.46407	5	4.5	2700	1.05	0.944	1		1.12		2997.71679		
	Total	301	301	124	162	1359	205	1784	668			14	9	5400	1.05	0.942	1					5470.1128	
B	BKi / BKJT	144	144	71	93	694	105	909	342	0.56811		6	3	1800	1.05	0.942	1			1	0.91	1777.43857	
	LRS																						
	Bka	124	124	46	60	505	76	675	260		0.43189	8	4.5	2700	1.05	0.938	1		1.11		2956.87095		
	Total	268	268	117	153	1199	181	1584	602			14	9	5400	1.05	0.941	1					5393.43152	
Total		BKJT						1571															
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian,		s _{ts} =		53.0 detik						R _{AS} = ΣR _{Q/S} Kritis =		0.452				Q Total=			

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (f) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _J	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan						
						N _{Q1} smp	N _{Q2} smp	N _Q smp	N _{Q MAX} smp				Tundaan lalu lintas rata-rata T _L det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T _{T=T_L+T_G} det/smp	Tundaan total T x Q emp.det			
$C = J \times \frac{W_H}{s}$	$N_{q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right\}$	H _i	C _i	D _J	R _H	$N_{q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$	N_Q	$N_{Q MAX}$	P _A	R _{KH}	N _{KH}	T _L	T _G	T _{T=T_L+T_G}	T x Q				
272	0.15339	38	732.44	0.37	0.41304	23.3	5	28	40.0	266.75	3.65	991.76	133.45	-10.4	123.09	33479.39			
275	0.14423	38	787.56	0.35	0.41304	24.5	5	29	41.5	276.75	3.75	1031.78	130.41	-10.9	119.47	32854.90			
547	0.15763	38	1433.33	0.38	0.41304	22.8	10	33	45.8	152.75	2.10	1146.85	76.14	-2.0	74.19	40581.48			
293	0.16484	38	734.16	0.40	0.41304	22.0	5	27	38.8	258.46	3.27	958.59	126.64	-8.3	118.31	34666.18			
337	0.17479	38	796.36	0.42	0.41304	20.8	6	27	38.4	255.76	2.81	947.76	113.17	-5.8	107.33	36171.21			
630	0.18962	38	1372.28	0.46	0.41304	19.1	12	31	43.4	144.79	1.72	1083.14	69.65	0.1	69.74	43939.16			
310	0.10341	45	1466.27	0.21	0.48913	32.1	5	37	51.1	113.63	4.16	1288.41	92.13	-13.1	79.00	24490.39			
310	0.05667	45	2675.60	0.12	0.48913	37.9	4	42	58.5	130.00	4.79	1484.96	63.69	-16.6	47.12	14606.71			
260	0.08793	45	1446.30	0.18	0.48913	33.9	4	38	52.6	116.80	5.10	1326.51	97.66	-18.3	79.39	20642.49			
260	0.04821	45	2638.09	0.10	0.48913	39.0	4	43	59.0	131.09	5.76	1498.12	65.80	-21.8	43.95	11428.01			
1571												0.0	6.0	6.0		9426			
3318																			
Total jumlah kendaraan terhenti =												5213		Total tundaan =				139,080	
Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =												1.57		Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				41.9	

Tahun 2022

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L _e m	Arus jenuh, S								
		q _{MP}		q _{KB}		q _{SM}		q _{KBM}		R _{BKi}	R _{BKa}		Q _{KTB}	R _{KTB}	Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H		
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan		Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor	Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P			
		Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam				Kend/jam		F _{UK}	F _{HS}	F _G	F _P	F _{BKa}	F _{BKi}	
U	BKi / BKJT	155	155	70	91	1587	239	1812	485	0.45327		6					0.98		0.93		
	LRS	133	133	45	59	665	100	843	292			8	0.02739726	3	1800	1.05	0.939	1	(73 m)		1774.78767
	Bka	132	132	56	73	582	88	770	293		0.27383	6	0.02047782	3	1800	1.05	0.942	1		1.07	1906.74945
	Total	420	420	171	223	2834	427	3425	1070			20	0.01869159	6	3600	1.05	0.943	1			3468.82209
S	BKi / BKJT	153	153	59	77	1501	226	1713	456	0.40606		6					0.92		0.94		
	LRS	174	174	47	62	496	75	717	311			7	0.02250804	3	1800	1.05	0.941	1	(56m)		1778.48392
	Bka	197	197	68	89	461	70	726	356		0.31701	7	0.01966292	3	1800	1.05	0.942	1	0	1.08	1927.39846
	Total	524	524	174	228	2458	371	3156	1123			20	0.01780944	6	3600	1.05	0.943	1	0		3318.61631
T	BKi / BKJT	165	165	72	94	725	109	962	368	0.53411		9					1		0.91		
	LRS																				
	Bka	142	142	54	71	719	108	915	321		0.46589	5	0.01557632	4.5	2700	1.05	0.944	1		1.12	2999.68579
	Total	307	307	72	165	1444	217	1823	689			14	0.0203193	9	5400	1.05	0.942	1			5475.65269
B	BKi / BKJT	147	147	72	94	738	111	957	352	0.56683		6					1		0.91		
	LRS																				
	Bka	126	126	47	62	537	81	710	269		0.43317	8	0.02973978	4.5	2700	1.05	0.938	1		1.11	2959.05357
	Total	273	273	119	156	1275	192	1667	621			14	0.02254428	9	5400	1.05	0.941	1			5397.89023
Total	BKJT																				1661
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian,				s ₀ =	56.0	detik						R _{AS} = ΣR _{Q/S} Kritis =		0.478	Q Total=			
			Waktu siklus disesuaikan,				s=	92	detik												

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S} R _{Q/S} =Q/S	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _i	Rasio Hijau R _H Hi / c	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan			
						N _{Q1} smp	N _{Q2} smp	N _Q smp	N _Q MAX smp				Tundaan lalu lintas rata-rata T _L det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T=T _L +T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det
$C = J \times \frac{WH}{s}$ $N_{q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_i - 1)^2 + \sqrt{(D_i - 1)^2 + \frac{8 \times (D_i - 0.5)}{s}} \right\}$ $D_i = \frac{Q}{C}$ $N_{q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_i)} \times \frac{q}{3600}$ $P_A = N_q \times \frac{2Q}{L_{sm}}$ $N_{KH} = q \times R_{KH}$ $R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$ $T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_i)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{C}$ $T_G = (1 - f_{RH}) \times P_B \times 6 + (f_{RH} \times 4)$																
292	0.16453	38	370.56	0.79	0.20879		14.0	26.9	38	256.05	1.64	479.69	194.15	3.8	197.99	57814.08
293	0.15366	38	398.11	0.74	0.20879	16.0	13.8	29.9	42	282.02	1.82	532.21	212.43	3.8	216.23	63356.16
585	0.16865	38	724.26	0.81	0.20879	11.9	28.1	40.1	56	185.70	1.22	713.04	127.71	3.9	131.66	77018.24
311	0.17487	38	371.33	0.84	0.20879	10.4	15.1	25.5	37	243.48	1.46	454.26	170.26	3.9	174.15	54160.43
356	0.1847	38	402.42	0.88	0.20879	8.5	17.5	26.0	37	247.56	1.30	462.51	146.04	3.9	149.97	53389.99
667	0.20099	38	692.90	0.96	0.20879	6.8	33.4	40.2	56	186.18	1.07	714.98	106.48	4.0	110.46	73676.46
321	0.10701	45	1467.24	0.22	0.48913	31.6	5	36	50.8	112.89	3.99	1279.61	91.08	-6.6	84.49	27122.20
321	0.05862	45	2678.31	0.12	0.48913	37.6	4	42	58.4	129.73	4.62	1481.80	63.32	-8.8	54.51	17496.15
269	0.09091	45	1447.36	0.19	0.48913	33.6	4	37	52.3	116.15	4.90	1318.67	96.73	-9.8	86.90	23375.33
269	0.04983	45	2640.27	0.10	0.48913	38.8	4	42	58.9	130.85	5.56	1495.22	65.49	-12.2	53.33	14344.52
1661													0.0	6.0	6.0	9966
3503										Total jumlah kendaraan terhenti = Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =	4405	1.26	Total tundaan = Tundaan simpang rata-rata, det/smp =	211,158	60.3	

Tahun 2023

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif L _e m	Arus jenuh, S							Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKi}	R _{BKa}	Q _{KTb}	R _{KTb}		Faktor-faktor penyesuaian				J ₀ smp/jam			
		emp terlindung =		emp terlindung =		emp terlindung =		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor		Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P				
		1.00		1.30		0.15						Kend/jam			F _{UK}	F _{IS}	F _G	F _P		F _{BKa}	F _{BKi}	
Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam					J ₀ = 600 × L _e × J ₀ × F _{IS} × F _{UK} × F _G × F _P × F _{BKi} × F _{BKa}										
U	BKi / BKJT	158	158	71	93	1686	253	1915	504	0.45405			6						0.98		0.93	
	LRS	136	136	46	60	707	107	889	303				8	0.02640264	3	1800	1.05	0.939	1	(73 m)		1775.5396
	Bka	135	135	57	75	619	93	811	303		0.27297		6	0.01980198	3	1800	1.05	0.942	1		1.07	1906.89919
	Total	429	429	174	228	3012	453	3615	1110				20	0.01801802	6	3600	1.05	0.943	1			3468.6218
S	BKi / BKJT	156	156	60	78	1595	240	1811	474	0.40897			6						0.92		0.93	
	LRS	177	177	48	63	527	80	752	320				7	0.021875	3	1800	1.05	0.941	1	(56m)		1778.9625
	Bka	201	201	69	90	490	74	760	365		0.31493		7	0.01917808	3	1800	1.05	0.942	1	0	1.08	1926.83142
	Total	534	534	177	231	2612	394	3323	1159				20	0.01725626	6	3600	1.05	0.943	1	0		3316.07897
T	BKi / BKJT	168	168	73	95	770	116	1011	379	0.53305			9						1		0.91	
	LRS																					
	Bka	145	145	55	72	764	115	964	332		0.46695		5	0.01506024	4.5	2700	1.05	0.944	1		1.12	3001.07624
	Total	313	313	128	167	1534	231	1975	711				14	0.01969058	9	5400	1.05	0.942	1			5479.46679
B	BKi / BKJT	150	150	73	95	784	118	1007	363	0.5663			6						1		0.91	
	LRS																					
	Bka	129	129	48	63	571	86	748	278		0.4337		8	0.02877698	4.5	2700	1.05	0.938	1		1.11	2960.63156
	Total	279	279	121	158	1355	204	1755	641				14	0.02184087	9	5400	1.05	0.941	1			5400.66564
Total	BKJT							1720														
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian,				s _{ps} =	57.0	detik					R _{AS} = ∑ R _{Q/S Kritis} =				0.493	Q Total =			
			Waktu siklus disesuaikan,				s =	92	detik													

Arus lalu lintas	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, smp/jam	Derajat kejenuhan	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan						
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{Q MAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata T _I det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T = T _I + T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det			
Q smp/jam	R _{Q/S} = Q/S	H _i	C _i	D _j	H _i / c	smp	smp	smp	smp	P _A m	R _{KH}	N _{KH} smp	T _I det/smp	T _G det/smp	T = T _I + T _G det/smp	T x Q emp.det			
C = J × $\frac{W_H}{T}$		N _{q1} = 0.25 × s × $\left\{ (D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right\}$		D _j = $\frac{Q}{C}$		N _{q2} = s × $\frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$		P _A = N _q × $\frac{20}{L_w}$		N _{KH} = q × R _{KH}		R _{KH} = 0.9 × $\frac{N_q}{q \times s} \times 3600$		T _I = s × $\frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{C}$		T _G = (1 - R _{KH}) × P _A × 6 + (R _{KH} × 4)			
303	0.17065	38	370.72	0.82	0.20879	11.4	14.6	26.0	37	247.99	1.53	463.38	179.54	3.9	183.42	55577.38			
303	0.1589	38	398.14	0.76	0.20879	14.5	14.4	28.9	41	273.46	1.70	514.90	198.96	3.8	202.80	61449.75			
606	0.17471	38	724.22	0.84	0.20879	10.5	29.4	39.8	55	184.79	1.17	709.37	121.10	4.0	125.06	75787.37			
320	0.17988	38	371.43	0.86	0.20879	9.4	15.6	25.0	36	238.93	1.39	445.06	160.50	3.9	164.41	52610.90			
365	0.18943	38	402.31	0.91	0.20879	7.8	18.0	25.8	37	246.06	1.26	459.48	140.06	3.9	144.00	52561.35			
685	0.20657	38	692.37	0.99	0.20879	6.7	34.5	41.2	57	190.88	1.07	733.98	106.61	4.0	110.60	75759.58			
332	0.11063	45	1467.92	0.23	0.48913	31.2	5	36	50.5	112.17	3.83	1270.89	90.05	-5.4	84.67	28112.03			
332	0.06059	45	2680.17	0.12	0.48913	37.4	5	42	58.3	129.47	4.45	1478.63	62.98	-7.4	55.53	18436.05			
278	0.0939	45	1448.13	0.19	0.48913	33.2	4	37	52.0	115.50	4.72	1310.86	95.82	-8.3	87.51	24327.75			
278	0.05148	45	2641.63	0.11	0.48913	38.5	4	42	58.8	130.61	5.37	1492.29	65.19	-10.5	54.71	15209.85			
1720													0.0	6.0	6.0	10320			
3621	Total jumlah kendaraan terhenti =											4414		Total tundaan =				214,307	
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =											1.22		Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				59.2	

- Tahun 2024

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif L _e m	Arus jenuh, S							
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKI}	R _{BKa}	Q _{KTB}	R _{KTB}		Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H			
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor		Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P				
		Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam			Kend/ jam			F _{UK}	F _{HS}	F _G	F _P		F _{Bka}	F _{BKI}	
U	BKi / BKJT	161	161	72	94	1791	269	2024	524	0.45526		6						0.98	0.93			
	LRS	139	139	47	62	751	113	937	314			8	0.02547771	3	1800	1.05	0.940	1	(73 m)		1776.23885	
	Bka	138	138	58	76	658	99	854	313		0.27194	6	0.01916933	3	1800	1.05	0.942	1		1.07	1906.93191	
	Total	438	438	177	232	3200	481	3815	1151			20	0.01737619	6	3600	1.05	0.943	1			3467.9746	
S	BKi / BKJT	159	159	61	80	1694	255	1914	494	0.4127		6						0.92		0.93		
	LRS	180	180	49	64	560	84	789	328			7	0.02134146	3	1800	1.05	0.941	1	(56m)		1779.36585	
	Bka	205	205	70	91	521	79	796	375		0.31328	7	0.01866667	3	1800	1.05	0.943	1	0	1.08	1926.48853	
	Total	544	544	180	235	2775	418	3499	1197			20	0.01670844	6	3600	1.05	0.943	1	0			3313.42492
T	BKi / BKJT	171	171	74	97	818	123	1063	391	0.5327		9						1		0.91		
	LRS																					
	Bka	148	148	56	73	812	122	1016	343		0.4673	5	0.01457726	4.5	2700	1.05	0.944	1		1.12	3001.93715	
	Total	319	319	130	170	1630	245	2079	734			14	0.01907357	9	5400	1.05	0.942	1				5481.69257
B	BKi / BKJT	153	153	74	97	833	125	1060	375	0.56561		6						1		0.91		
	LRS																					
	Bka	132	132	49	64	607	92	788	288		0.43439	8	0.02777778	4.5	2700	1.05	0.939	1		1.11	2962.37118	
	Total	285	285	123	161	1440	217	1848	663			14	0.02111614	9	5400	1.05	0.942	1				5403.85984
Total	BKJT							1784														
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian,				s _{ik} =	59.0	detik					R _{AS} = ΣR _{Q/S} Kritis =				0.509	Q Total=			
			Waktu siklus disesuaikan,				s=	92	detik													

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _i	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan				
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{QMAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata T _i det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T = T _i + T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det	
$C = J \times \frac{WH}{s}$	$N_{q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_i - 1)^2 + \sqrt{(D_i - 1)^2 + \frac{8 \times (D_i - 0.5)}{s}} \right\}$	$D_i = \frac{q}{c}$				$N_{q2} = s \times \frac{(1 - R_{KH})}{(1 - R_{KH} \times D_i)} \times \frac{q}{3600}$	$PA = N_q \times \frac{20}{L_m}$	$N_{KH} = q \times R_{KH}$	$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$	$T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_{KH})^2}{(1 - R_{KH} \times D_i)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{c}$	$T_G = (1 - R_{KH}) \times P_g \times 6 + (R_{KH} \times 4)$						
314	0.17678	38	370.86	0.85	0.20879	10.0	15.3	25.3	36	241.43	1.43	450.10	166.52	3.9	170.42	53511.21	
313	0.16414	38	398.15	0.79	0.20879	13.1	15.0	28.0	40	265.75	1.60	499.30	186.32	3.9	190.17	59524.22	
627	0.1808	38	724.08	0.87	0.20879	9.2	30.6	39.8	55	184.72	1.13	709.07	115.36	4.0	119.32	74816.22	
328	0.18434	38	371.52	0.88	0.20879	8.6	16.1	24.7	35	235.96	1.34	439.04	152.95	3.9	156.87	51452.90	
375	0.19465	38	402.23	0.93	0.20879	7.2	18.6	25.8	37	246.17	1.23	459.69	135.14	3.9	139.09	52158.22	
703	0.21217	38	691.81	1.02	0.20879	6.9	35.7	42.6	59	196.90	1.08	758.33	108.24	4.0	112.22	78890.72	
343	0.11426	45	1468.34	0.23	0.48913	30.8	5	36	50.2	111.45	3.68	1262.24	89.03	-4.3	84.72	29060.18	
343	0.06257	45	2681.26	0.13	0.48913	37.1	5	42	58.1	129.20	4.30	1475.44	62.64	-6.2	56.41	19347.58	
288	0.09722	45	1448.99	0.20	0.48913	32.8	4	37	51.7	114.78	4.52	1302.31	94.83	-6.9	87.91	25316.76	
288	0.0533	45	2643.19	0.11	0.48913	38.3	4	42	58.7	130.34	5.17	1489.09	64.86	-8.9	55.93	16107.83	
1784													0.0	6.0	6.0	10704	
3745	Total jumlah kendaraan terhenti =											4432	Total tundaan =				218,788
Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =											1.18	Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				58.4	

Tahun 2026

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S								
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKi}	R _{BKa}	Q _{KTb}	R _{KTb}	Lebar Efektif L _e	Faktor-faktor penyesuaian						Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H	
		emp terlindung =		emp terlindung =		emp terlindung =		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor		Semua tipe pendekat				Hanya Tipe P			
		1.00		1.30		0.15								F _{UK}	F _{FS}	F _G	F _P	F _{BKa}	F _{BKi}			
Kend/jam		Terlindung smp/jam		Kend/jam		Terlindung smp/jam		Kend/jam		Terlindung smp/jam		m		J ₀ = 600 × L _e × J ₀ × F _{FS} × F _{UK} × F _G × F _P × F _{BKi} × F _{BKa}								
U	BKi / BKJT	167	167	74	97	2021	304	2262	568	0.45843			6					0.98		0.93		
	LRS	145	145	49	64	848	128	1042	337				8	0.02373887	3	1800	1.05	0.941	1	(73 m)		1777.55341
	Bka	144	144	60	78	743	112	947	334		0.26957		6	0.01796407	3	1800	1.05	0.943	1		1.07	1906.8117
	Total	456	456	183	239	3612	544	4251	1239				20	0.01614205	6	3600	1.05	0.944	1			3465.89533
S	BKi / BKJT	165	165	63	82	1912	287	2140	534	0.41784			6					0.92		0.93		
	LRS	186	186	51	67	632	95	869	348				7	0.02011494	3	1800	1.05	0.942	1	(56m)		1780.2931
	Bka	213	213	72	94	589	89	874	396		0.30986		7	0.01767677	3	1800	1.05	0.943	1	0	1.08	1925.71129
	Total	564	564	186	243	3133	471	3883	1278				20	0.01564945	6	3600	1.05	0.944	1	0		3309.26633
T	BKi / BKJT	177	177	76	99	923	139	1176	415	0.53001			9					1		0.92		
	LRS																					
	Bka	154	154	58	76	917	138	1129	368		0.46999		5	0.01358696	4.5	2700	1.05	0.945	1		1.12	3005.06584
	Total	331	331	134	175	1840	277	2305	783				14	0.01787995	9	5400	1.05	0.943	1			5490.46053
B	BKi / BKJT	159	159	76	99	940	141	1175	399	0.56436			6					1		0.91		
	LRS																					
	Bka	138	138	51	67	685	103	874	308		0.43564		8	0.02597403	4.5	2700	1.05	0.940	1		1.11	2965.51644
	Total	297	297	127	166	1625	244	2049	707				14	0.01980198	9	5400	1.05	0.942	1			5409.65481
Total	BKJT																				1916	

Waktu hilang total, HH Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian, s _{ps} =		63.0	detik		Waktu siklus disesuaikan, s =		92	detik		R _{AS} = Σ R _{Q/S Kritis} =		0.542	Q Total =		
Arus lalu lintas	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, smp/jam	Derajat kejenuhan	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH}	Tundaan					
Q smp/jam	R _{Q/S} = Q/S	H _i	C _i	D _j	H _i / c	N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{Q MAX}	m	R _{KH}	N _{KH} smp	T ₁ det/smp	T _G det/smp	T = T ₁ + T _G det/smp	T x Q emp.det		
$C = J \times \frac{wH}{z}$		$N_{q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right\}$		$D_j = \frac{q}{c}$	$N_{q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$				$PA = N_q \times \frac{20}{L_m}$	$N_{KH} = q \times R_{KH}$	$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$	$T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{Q2} \times 3600}{c}$		$T_G = (1 - R_H) \times P_B \times 6 + (R_H \times 4)$				
337	0.18959	38	371.14	0.91	0.20879	7.8	16.6	24.4	35	233.75	1.29	434.56	145.73	3.9	149.62	50422.73		
334	0.17516	38	398.13	0.84	0.20879	10.4	16.2	26.6	38	252.77	1.42	473.05	162.88	3.8	166.73	55686.90		
671	0.1936	38	723.65	0.93	0.20879	7.3	33.3	40.6	56	188.04	1.08	722.49	106.96	4.0	110.93	74435.88		
348	0.19547	38	371.71	0.94	0.20879	7.1	17.3	24.4	35	233.86	1.25	434.80	139.78	3.9	143.69	50003.80		
396	0.20564	38	402.07	0.98	0.20879	6.7	19.9	26.6	38	253.27	1.20	474.06	131.60	3.9	135.53	53668.50		
744	0.22482	38	690.95	1.08	0.20879	8.3	38.4	46.7	64	214.96	1.12	831.41	116.79	4.0	120.75	89837.75		
368	0.12246	45	1469.87	0.25	0.48913	29.83	5	35	49.4	109.87	3.38	1243.36	86.74	-2.5	84.21	30988.87		
368	0.06703	45	2685.55	0.14	0.48913	36.55	5	42	57.9	128.63	3.99	1468.61	61.87	-4.2	57.65	21216.08		
308	0.10386	45	1450.52	0.21	0.48913	32.02	4	37	51.0	113.39	4.17	1285.57	92.86	-4.7	88.14	27147.67		
308	0.05694	45	2646.03	0.12	0.48913	37.84	4	42	58.4	129.82	4.81	1482.83	64.21	-6.5	57.74	17783.66		
1916													0.0	6.0	6.0	11496		
4007	Total jumlah kendaraan terhenti =										4505		Total tundaan =				233,906	
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =										1.12		Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				58.4	

Tahun 2027

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR			Lebar Efektif Le m	Arus jenuh, S							Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H					
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKl}	R _{BKa}	Q _{KTb}		R _{KTb}	Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan							
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor		Rasio Kendaraan Tak Bermotor	Semua tipe pendekat				Hanya Tipe P							
		Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam			Kend/jam			F _{UK}	F _{HS}	F _G	F _P	F _{BKa}	F _{BKl}						
U	BKi / BKJT	170	170	75	98	2147	323	2392	591	0.45956		6						0.98								
	LRS	148	148	50	65	901	136	1099	349			8	0.02292264	3	1800	1.05	0.941	1	(73 m)						1778.17049	
	Bka	147	147	61	80	790	119	998	346		0.26905	6	0.01734104	3	1800	1.05	0.943	1				1.07			1907.07433	
	Total	465	465	186	243	3838	578	4489	1286			20	0.0155521	6	3600	1.05	0.944	1							3465.64686	
S	BKi / BKJT	168	168	64	84	2031	305	2263	557	0.42165		6						0.92								
	LRS	189	189	52	68	672	101	913	358			7	0.01955307	3	1800	1.05	0.942	1	(56m)						1780.71788	
	Bka	217	217	73	95	626	94	916	406		0.30734	7	0.01724138	3	1800	1.05	0.943	1	0	1.08					1924.90084	
	Total	574	574	189	247	3329	500	4092	1321			20	0.01514005	6	3600	1.05	0.944	1	0						3305.81587	
T	BKi / BKJT	180	180	77	101	981	148	1238	429	0.52963		9						1								
	LRS																									
	Bka	157	157	59	77	974	147	1190	381		0.47037	5	0.01312336	4.5	2700	1.05	0.945	1			1.12				3005.92261	
	Total	337	337	136	178	1955	295	2428	810			14	0.01728395	9	5400	1.05	0.943	1							5492.70419	
B	BKi / BKJT	162	162	77	101	999	150	1238	413	0.59682		6						1								
	LRS																									
	Bka	141	141	52	68	728	110	921	319		0.46098	8	0.02507837	4.5	2700	1.05	0.940	1			1.12				2984.20338	
	Total	303	303	127	129	1727	260	2157	692			14	0.02023121	9	5400	1.05	0.942	1							5409.61103	
Total	BKJT							1990																		
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian,				s _{bs} =	66.0	detik					R _{AS} = Σ R _{Q/S} Kritis =				0.560	Q Total=							
			Waktu siklus disesuaikan,				s=	92	detik																	

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _j	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan			
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{Q MAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata T _L det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T = T _L + T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det
						Hi / c	smp	smp	smp							
$C = J \times \frac{WH}{s}$ $N_{qt} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right\}$ $D_j = \frac{Q}{C}$ $N_{Q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$ $P_A = N_q \times \frac{20}{L_m}$ $N_{KH} = q \times R_{KH}$ $R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$ $T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2 + \frac{N_{Q2} \times 3600}{C}}{(1 - R_H \times D_j)}$ $T_G = (1 - R_H) \times P_g \times 6 + (R_H) \times 4$																
349	0.19627	38	371.27	0.94	0.20879	7.1	17.4	24.4	35	233.86	1.25	434.80	139.29	3.9	143.17	49965.43
346	0.18143	38	398.18	0.87	0.20879	9.1	16.9	26.0	37	247.76	1.34	462.91	151.83	3.8	155.67	53860.29
695	0.20054	38	723.60	0.96	0.20879	6.8	34.8	41.6	58	192.34	1.06	739.91	105.04	4.0	109.00	75758.00
358	0.20104	38	371.80	0.96	0.20879	6.8	17.9	24.7	35	236.23	1.23	439.58	136.84	3.9	140.73	50382.48
406	0.21092	38	401.90	1.01	0.20879	6.8	20.6	27.4	39	260.19	1.20	488.05	133.41	3.9	137.31	55749.57
764	0.23111	38	690.23	1.11	0.20879	9.4	39.7	49.1	68	225.71	1.15	874.92	123.12	3.9	127.05	97068.53
381	0.12675	45	1470.29	0.26	0.48913	29.34	6	35	49.1	109.07	3.24	1233.74	85.58	-1.8	83.77	31917.56
381	0.06936	45	2686.65	0.14	0.48913	36.26	5	42	57.8	128.34	3.85	1465.06	61.48	-3.4	58.10	22137.17
319	0.1069	45	1459.66	0.22	0.48913	31.66	5	36	50.8	112.84	4.01	1279.04	91.51	-3.8	87.71	27979.43
319	0.05897	45	2646.01	0.12	0.48913	37.58	4	42	58.3	129.53	4.64	1479.32	63.89	-5.4	58.45	18646.78
1990													0.0	6.0	6.0	11940
4149	Total jumlah kendaraan terhenti =										4559	Total tundaan =				244,664
										Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =	1.10	Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				59.0

- Tahun 2028

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif L _e m	Arus jenuh, S						
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BK_i}	R _{BK_a}	Q _{KTB}	R _{KTB}		Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H		
		emp terlindung =		emp terlindung		emp terlindung =		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor		Semua tipe pendekat					Hanya Tipe P	
		1.00		1.30		0.15									F _{UK}	F _{HS}	F _G	F _P		F _{BK_a}	F _{BK_i}
Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam			Kend/ jam		J ₀ = 600 × L _e J ₀ × F _{HS} × F _{UK} × F _G × F _P × F _{BK_i} × F _{BK_a}									
U	BKi / BKJT	173	173	76	99	2281	343	2530	615	0.46102		6					0.98		0.93		
	LRS	151	151	51	67	957	144	1159	362			8	0.02209945	3	1800	1.05	0.941	1	(73 m)		1778.79282
	Bka	150	150	62	81	839	126	1051	357		0.26762	6	0.01680672	3	1800	1.05	0.943	1		1.07	1906.84131
	Total	474	474	189	247	4077	613	4740	1334			20	0.0149925	6	3600	1.05	0.944	1			3464.38922
S	BKi / BKJT	171	171	65	85	2157	324	2393	580	0.42398		6					0.92		0.93		
	LRS	193	193	53	69	714	108	960	370			7	0.01891892	3	1800	1.05	0.942	1	(56m)		1781.1973
	Bka	221	221	74	97	665	100	960	418		0.30556	7	0.01674641	3	1800	1.05	0.943	0	0	1.08	1924.47642
	Total	585	585	192	251	3536	532	4313	1368			20	0.01461988	6	3600	1.05	0.944	1	0		3303.80243
T	BKi / BKJT	183	183	79	103	1042	157	1304	443	0.52927		9					1		0.92		
	LRS																				
	Bka	160	160	60	78	1035	156	1255	394		0.47073	5	0.01269036	4.5	2700	1.05	0.945	1		1.12	3006.72333
	Total	343	343	139	181	2077	313	2559	837			14	0.0167264	9	5400	1.05	0.943	1			5494.80356
B	BKi / BKJT	165	165	79	103	1061	160	1305	428	0.56464		6							1	0.91	
	LRS																				
	Bka	144	144	53	69	774	117	971	330		0.43536	8	0.02424242	4.5	2700	1.05	0.940	1		1.11	2967.50333
	Total	309	309	132	172	1835	277	2276	758			14	0.01846966	9	5400	1.05	0.943	1			5412.07821
Total	BKJT																				2066
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16		Waktu siklus pra penyesuaian,				s _{pb} =	69.0	detik				R _{AS} = ∑ R _{QS} Kritis =		0.579		Q Total =			
				Waktu siklus disesuaikan,				s =	92	detik											

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S} R _{Q/S} =Q/S	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _i	Rasio Hijau R _H H _i / c	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan						
						N _{Q1} smp	N _{Q2} smp	N _Q smp	N _Q MAX smp				Tundaan lalu lintas rata-rata T _i det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T = T _i + T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det			
$C = J \times \frac{WH}{z}$ $N_{q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_i - 1)^2 + \sqrt{(D_i - 1)^2 + \frac{8 \times (D_i - 0.5)}{z}} \right\}$ $D_j = \frac{Q}{C}$ $N_{q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_i)} \times \frac{q}{3600}$ $P_A = N_{q1} \times \frac{z}{L_w}$ $N_{KH} = q \times R_{KH}$ $R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_{q1}}{q \times s} \times 3600$ $T_i = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_i)} + \frac{N_{q1} \times 3600}{c}$ $T_G = (1 - R_H) \times P_B \times 6 + (R_H \times 4)$																			
362	0.20351	38	371.40	0.97	0.20879	6.7	18.2	24.9	36	237.89	1.22	442.94	136.48	3.9	140.35	50805.03			
357	0.18722	38	398.13	0.90	0.20879	8.1	17.6	25.7	37	244.95	1.28	457.22	143.46	3.8	147.29	52581.55			
719	0.20754	38	723.33	0.99	0.20879	6.7	36.3	43.0	60	198.68	1.06	765.57	105.29	4.0	109.25	78552.10			
370	0.20773	38	371.90	0.99	0.20879	6.7	18.7	25.4	36	242.42	1.22	452.11	136.91	3.9	140.78	52088.09			
418	0.2172	38	401.81	0.00	0.20879	90.5	16.7	107.2	144	962.44	4.57	1908.70	867.77	1.8	869.57	363482.18			
788	0.23851	38	689.80	1.14	0.20879	10.9	41.4	52.3	72	239.74	1.18	931.68	131.92	3.9	135.80	107013.99			
394	0.13104	45	1470.68	0.27	0.48913	28.85	6	35	48.7	108.29	3.11	1224.33	84.42	-1.2	83.22	32787.09			
394	0.0717	45	2687.68	0.15	0.48913	35.96	6	42	57.6	128.05	3.71	1461.59	61.10	-2.7	58.40	23010.71			
330	0.1112	45	1451.50	0.23	0.48913	31.15	5	36	50.4	111.89	3.84	1267.56	90.75	-3.0	87.73	28951.34			
330	0.06097	45	2647.21	0.12	0.48913	37.32	5	42	58.2	129.25	4.47	1475.98	63.54	-4.6	58.96	19455.88			
2066													0.0	6.0	6.0	12396			
4297	Total jumlah kendaraan terhenti =											4635		Total tundaan =				259.701	
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =											1.08		Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				60.4	

Tahun 2029

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif L _e m	Arus jenuh, S							
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKi}	R _{BKa}	Q _{KTB}	R _{KTB}		Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H			
		emp terlindung =		emp terlindung =		emp terlindung =		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor Kend/jam	Rasio Kendaraan Tak Bermotor		Semua tipe pendekat					Hanya Tipe P		
		1.00	1.30	1.15	1.15	1.15	1.15	F _{UK}	F _{HS}						F _G	F _P	F _{BKa}	F _{BKi}				
Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam													
U	BKi/ BKJT	176	176	77	101	2423	364	2676	641	0.46282		6						0.98				
	LRS	154	154	52	68	1017	153	1223	375			8	0.02133333	3	1800	1.05	0.941	1	(73 m)		1779.372	
	Bka	153	153	63	82	892	134	1108	369		0.26643	6	0.01626016	3	1800	1.05	0.943	1		1.07	1906.73144	
	Total	483	483	192	251	4332	651	5007	1385			20	0.01444043	6	3600	1.05	0.944	1			3463.12209	
S	BKi/ BKJT	174	174	66	86	2291	344	2531	604	0.42655		6						0.92		0.93		
	LRS	197	197	54	71	759	114	1010	382			7	0.01832461	3	1800	1.05	0.943	1	(56m)		1781.6466	
	Bka	225	225	75	98	707	107	1007	430		0.30367	7	0.01627907	3	1800	1.05	0.943	1	0	1.08	1923.98468	
	Total	596	596	195	255	3757	565	4548	1416			20	0.01412429	6	3600	1.05	0.944	1	0		3301.53613	
T	BKi/ BKJT	186	186	81	106	1107	167	1374	459	0.52941		9						1		0.92		
	LRS																					
	Bka	163	163	61	80	1100	165	1324	408		0.47059	5	0.0122549	4.5	2700	1.05	0.945	1		1.12	3007.17965	
	Total	349	349	142	186	2207	332	2698	867			14	0.01614764	9	5400	1.05	0.944	1			5495.8381	
B	BKi/ BKJT	168	168	81	106	1127	170	1376	444	0.56489		6								1	0.91	
	LRS																					
	Bka	147	147	54	71	822	124	1023	342		0.43511	8	0.02339181	4.5	2700	1.05	0.941	1		1.11	2968.40952	
	Total	315	315	135	177	1949	294	2399	786			14	0.0178117	9	5400	1.05	0.943	1			5413.05355	
Total	BKJT							2148														
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian,				s _{bs} =	72.0	detik					R _{AS} = Σ R _{Q/S} Kritis =				0.598	Q Total=			
			Waktu siklus disesuaikan,				s=	92	detik													

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _J	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan						
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{Q MAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata T _i det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T _T =T _i +T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det			
$C = J \times \frac{W_H}{s}$ $N_{q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right\}$ $D_j = \frac{Q}{C}$						$N_{q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$ $PA = N_q \times \frac{20}{L_m}$ $N_{KH} = q \times R_{KH}$ $R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$				$T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{Q2} \times 3600}{C}$ $T_G = (1 - R_H) \times P_g \times 6 + (R_H \times 4)$									
375	0.21075	38	371.52	1.01	0.20879	6.8	19.0	25.8	37	246.25	1.23	459.85	138.32	3.8	142.14	53304.35			
369	0.19352	38	398.11	0.93	0.20879	7.3	18.3	25.6	37	244.30	1.24	455.92	136.72	3.8	140.54	51860.17			
744	0.21484	38	723.07	1.03	0.20879	7.1	37.9	45.0	62	207.48	1.08	801.15	107.90	3.9	111.84	83211.91			
382	0.21441	38	371.99	1.03	0.20879	7.1	19.5	26.5	38	252.27	1.24	472.03	140.88	3.8	144.70	55276.74			
430	0.22349	38	401.71	1.07	0.20879	8.1	22.2	30.3	43	285.23	1.25	538.72	146.05	3.8	149.85	64437.44			
812	0.24595	38	689.33	1.18	0.20879	12.7	43.1	55.8	76	254.97	1.22	993.28	141.98	3.8	145.81	118400.23			
408	0.13568	45	1470.90	0.28	0.48913	28.32	6	34	48.4	107.46	2.98	1214.37	83.20	-0.7	82.53	33671.28			
408	0.07424	45	2688.18	0.15	0.48913	35.64	6	41	57.5	127.74	3.57	1457.87	60.70	-2.1	58.62	23915.24			
342	0.11521	45	1451.94	0.24	0.48913	30.67	5	36	50.0	111.09	3.68	1257.98	89.62	-2.3	87.29	29853.19			
342	0.06318	45	2647.69	0.13	0.48913	37.04	5	42	58.0	128.94	4.31	1472.32	63.18	-3.8	59.36	20302.28			
2148													0.0	6.0	6.0	12888			
4454	Total jumlah kendaraan terhenti =											4725		Total tundaan =				278,025	
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =											1.06		Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				62.4	

- Tahun 2030

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L _e m	Arus jenuh, S										
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BK_i}	R _{BK_a}		Q _{KT_B}	R _{KT_B}	Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H				
		emp terlindung =		emp terlindung =		emp terlindung =		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan		Arus kend. tak bermotor Kend/jam	Rasio Kendaraan Tak Bermotor	Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P					
		1.00	1.30	1.00	1.30	1.00	1.30	Kend/jam	Terlindung smp/jam						Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	F _{UK}	F _{HS}	F _G
U	BK _i /BK _{JT}	179	179	79	103	2574	387	2832	669	0.46426		6							0.98		0.93		
	LRS	157	157	53	69	1081	163	1291	389			8	0.02056555	3	1800	1.05	0.942	1	(73 m)		1779.95244		
	Bk _a	156	156	64	84	948	143	1168	383		0.26579	6	0.0156658	3	1800	1.05	0.944	1		1.07	1906.91587		
	Total	492	492	195	256	4603	693	5290	1441			20	0.01387925	6	3600	1.05	0.944	1			3462.54292		
S	BK _i /BK _{JT}	177	177	67	88	2434	366	2678	631	0.43013		6							0.92		0.93		
	LRS	201	201	55	72	807	122	1063	395			7	0.01772152	3	1800	1.05	0.943	1	(56m)		1782.10253		
	Bk _a	229	229	76	99	751	113	1056	441		0.30061	7	0.01587302	3	1800	1.05	0.944	1	0	1.08	1922.89748		
	Total	607	607	198	259	3992	601	4797	1467			20	0.01363327	6	3600	1.05	0.945	1	0		3297.76253		
T	BK _i /BK _{JT}	189	189	83	108	1176	177	1448	474	0.52843		9							1		0.92		
	LRS																						
	Bk _a	166	166	62	81	1169	176	1397	423		0.47157	5	0.01182033	4.5	2700	1.05	0.945	1		1.12	3008.41814		
	Total	355	355	145	189	2345	353	2845	897			14	0.01560758	9	5400	1.05	0.944	1			5499.29446		
B	BK _i /BK _{JT}	171	171	83	108	1197	180	1451	459	0.56527		6								1		0.91	
	LRS																						
	Bk _a	150	150	55	72	873	131	1078	353		0.43473	8	0.02266289	4.5	2700	1.05	0.941	1		1.11	2969.06231		
	Total	321	321	138	180	2070	311	2529	812			14	0.01724138	9	5400	1.05	0.943	1			5413.50874		
Total	BK _{JT}																						
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian,				s _{bs} =	76.0	detik						R _{AS} = ΣR _{Q/S} Kritis =		0.619	Q Total=					
			Waktu siklus disesuaikan,				s=	92	detik														

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _j	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan						
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{QMAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata T _L det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T _T =T _L +T _G det/smp	Tundaan total T _{XQ} emp.det			
$C = J \times \frac{W_H}{s}$	$N_{q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right\}$	$D_j = \frac{Q}{C}$				$N_{q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$	$PA = N_q \times \frac{20}{L_m}$	$N_{KH} = q \times R_{KH}$	$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$	$T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2 + N_{Q1} \times 3600}{(1 - R_H \times D_j) \times C}$	$T_G = (1 - R_H) \times P_g \times 6 + (R_{KH} \times 4)$								
389	0.21855	38	371.64	1.05	0.20879	7.5	19.9	27.4	39	259.86	1.25	487.38	145.22	3.8	148.98	189.20	57953.96		
383	0.20085	38	398.15	0.96	0.20879	6.8	19.2	25.9	37	247.27	1.21	461.91	132.56	3.8	136.36	171.72	52226.92		
772	0.22296	38	722.95	1.07	0.20879	8.0	39.7	47.8	66	219.67	1.10	850.47	113.31	3.9	117.22	127.13	90491.24		
395	0.22165	38	372.09	1.06	0.20879	7.9	20.3	28.1	40	266.65	1.27	501.13	149.15	3.7	152.89	189.04	60392.13		
441	0.22934	38	401.48	1.10	0.20879	9.1	22.9	32.0	45	300.20	1.29	569.00	155.27	3.7	159.00	192.27	70118.40		
836	0.25351	38	688.54	1.21	0.20879	14.7	44.8	59.5	81	271.40	1.27	1059.75	153.34	3.7	157.09	172.79	131328.58		
423	0.14061	45	1471.51	0.29	0.48913	27.76	6	34	48.0	106.60	2.85	1204.11	81.90	-0.2	81.68	113.78	34551.87		
423	0.07692	45	2689.87	0.16	0.48913	35.31	6	41	57.3	127.43	3.44	1454.12	60.26	-1.6	58.70	107.10	24829.47		
353	0.11889	45	1452.26	0.24	0.48913	30.24	5	35	49.7	110.37	3.54	1249.33	88.60	-1.8	86.81	115.41	30642.39		
353	0.06521	45	2647.91	0.13	0.48913	36.78	5	42	57.9	128.67	4.16	1469.01	62.85	-3.2	59.64	112.45	21052.61		
2233													0.0	6.0	6.0		13398		
4617	Total jumlah kendaraan terhenti =											4833	Total tundaan =				300.412		
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =											1.05	Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				65.1		

• Tahun 2031

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L _e m	Arus jenuh, S								
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKl}	R _{BKa}		Q _{KTb}	R _{KTb}	Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H		
		emp terlindung =		emp terlindung =		emp terlindung =		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan		Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor	Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P			
		1.00	1.30	1.30	1.30	1.15	1.15						Kend/jam		F _{UK}	F _{HS}	F _G	F _P	F _{BKa}	F _{BKl}	
Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam												
U	BKi / BKJT	182	182	81	106	2734	411	2997	699	0.46631		6					0.98		0.93		
	LRS	160	160	54	71	1149	173	1363	404			8	0.01980198	3	1800	1.05	0.942	1	(73 m)	1780.5297	
	Bka	159	159	65	85	1007	152	1231	396		0.26418	6	0.01515152	3	1800	1.05	0.944	1		1.07	1906.58403
	Total	501	501	198	262	4890	736	5589	1499			20	0.01334223	6	3600	1.05	0.945	1			3460.74651
S	BKi / BKJT	180	180	68	89	2585	388	2833	657	0.43281		6					0.92		0.93		
	LRS	205	205	56	73	858	129	1119	407			7	0.01719902	3	1800	1.05	0.943	1	(56m)	1782.49754	
	Bka	233	233	77	101	798	120	1108	454		0.29908	7	0.0154185	3	1800	1.05	0.944	1	0	1.08	1922.55567
	Total	618	618	201	263	4241	637	5060	1518			20	0.01317523	6	3600	1.05	0.945	1	0		3295.66412
T	BKi / BKJT	193	193	85	111	1249	188	1527	492	0.52903		9					1		0.92		
	LRS																				
	Bka	169	169	63	82	1242	187	1474	438		0.47097	5	0.01141553	4.5	2700	1.05	0.945	1		1.12	3008.51244
	Total	362	362	148	193	2491	375	3001	930			14	0.01505376	9	5400	1.05	0.944	1			5499.23488
B	BKi / BKJT	174	174	85	111	1272	191	1531	476	0.56532		6							0.91		
	LRS																				
	Bka	153	153	56	73	928	140	1137	366		0.43468	8	0.02185792	4.5	2700	1.05	0.941	1		1.11	2970.04382
	Total	327	327	141	184	2200	331	2668	842			14	0.01662708	9	5400	1.05	0.943	1			5414.80893
Total	BKJT																				
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian,				s ₁₆ =	80.0	detik						R _{AS} = Σ R _{Q/S Kritis} =		0.640			Q Total=	
			Waktu siklus disesuaikan,				s=	92	detik												

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _j	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan				
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{QMAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata T _L det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T = T _L + T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det	
$C = J \times \frac{WH}{s}$ $N_{q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right\}$ $D_j = \frac{Q}{C}$ $N_{q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$ $P_A = N_q \times \frac{20}{L_{sm}}$ $N_{KH} = q \times R_{KH}$ $R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$ $T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{C}$ $T_G = (1 - R_H) \times P_g \times 6 + (R_H \times 4)$																	
404	0.2269	38	371.76	1.09	0.20879	8.6	20.9	29.5	42	278.97	1.30	526.05	157.42	3.7	161.07	65073.71	
396	0.2077	38	398.08	0.99	0.20879	6.7	20.0	26.7	38	253.96	1.20	475.46	132.63	3.8	136.40	54015.89	
800	0.23116	38	722.57	1.11	0.20879	9.4	41.6	51.0	70	234.01	1.14	908.50	120.99	3.8	124.83	99865.79	
407	0.22833	38	372.17	1.09	0.20879	8.9	21.1	30.0	42	282.84	1.31	533.88	159.84	3.6	163.49	66538.68	
454	0.23614	38	401.41	1.13	0.20879	10.4	23.8	34.2	48	319.86	1.34	608.77	168.05	3.6	171.66	77932.87	
861	0.26125	38	688.11	1.25	0.20879	17.0	46.6	63.6	87	289.31	1.32	1132.24	165.96	3.6	169.60	146023.30	
438	0.14559	45	1471.55	0.30	0.48913	27.21	7	34	47.6	105.76	2.73	1193.94	80.62	0.2	80.80	35391.57	
438	0.07965	45	2689.84	0.16	0.48913	34.97	6	41	57.2	127.11	3.31	1450.27	59.84	-1.1	58.74	25726.80	
366	0.12323	45	1452.74	0.25	0.48913	29.74	5	35	49.3	109.54	3.39	1239.34	87.39	-1.3	86.12	31520.58	
366	0.06759	45	2648.55	0.14	0.48913	36.48	5	42	57.8	128.35	4.00	1465.20	62.46	-2.6	59.82	21895.82	
2324													0.0	6.0	6.0	13944	
4789					Total jumlah kendaraan terhenti =		4956		Total tundaan =		326,745				326,745		
				Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =		1.03		Tundaan simpang rata-rata, det/smp =		68.2							

• Tahun 2032

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L _e m	Arus jenuh, S								
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKi}	R _{BKa}		Q _{KTb}	R _{KTb}	Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H		
		emp terlindung =		emp terlindung =		emp terlindung =		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan		Arus kend. tak bermotor Kend/jam	Rasio Kendaraan Tak Bermotor	Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P			
		1.00	1.30	1.00	1.30	1.00	1.30	Kend/jam	Terlindung smp/jam						Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam		F _{UK}	F _{HS}
U	BKi/ BKJT	185	185	83	108	2904	436	3172	729	0.46821		6						0.98		0.93	
	LRS	163	163	55	72	1221	184	1439	419			8	0.01909308	3	1800	1.05	0.942	1	(73 m)		1781.06563
	Bka	162	162	66	86	1070	161	1298	409	0.26268		6	0.01466993	3	1800	1.05	0.944	1		1.07	1906.28115
	Total	510	510	204	266	5195	781	5909	1557			20	0.01284522	6	3600	1.05	0.945	1			3459.08375
S	BKi/ BKJT	183	183	69	90	2746	412	2998	685	0.4352		6						0.92		0.93	
	LRS	209	209	57	75	912	137	1178	421			7	0.01662708	3	1800	1.05	0.943	1	(56m)		1782.92993
	Bka	237	237	79	103	848	128	1164	468	0.29733		7	0.01495726	3	1800	1.05	0.944	1	0	1.08	1922.12148
T	Total	629	629	205	268	4506	677	5340	1574			20	0.01270648	6	3600	1.05	0.945	1	0		3293.57562
	BKi/ BKJT	197	197	87	114	1327	200	1611	511	0.52953		9						1		0.92	
	LRS																				
	Bka	172	172	64	84	1320	198	1556	454	0.47047		5	0.01101322	4.5	2700	1.05	0.946	1		1.12	3008.67503
B	Total	369	369	151	198	2647	398	3167	965			14	0.01450777	9	5400	1.05	0.944	1			5499.38626
	BKi/ BKJT	177	177	87	114	1351	203	1615	494	0.56586		6						1		0.91	
	LRS																				
	Bka	156	156	57	75	986	148	1199	379	0.43414		8	0.02110818	4.5	2700	1.05	0.942	1		1.11	2970.61245
Total	Total	333	333	144	189	2337	351	2814	873			14	0.01603666	9	5400	1.05	0.944	1			5414.95765
	BKJT								2419												
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian,				s _{bs} =	86.0	detik						R _{AS} = ΣR _{Q/S} Kritis =		0.662	Q Total=			
			Waktu siklus disesuaikan,				s=	92	detik												

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _j	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan			
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{Q MAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata T _i det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T = T _i + T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det
$C = J \times \frac{wH}{s}$ $N_{q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right\}$ $D_j = \frac{Q}{C}$ $N_{q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$ $P_A = N_q \times \frac{z_0}{L_w}$ $N_{KH} = q \times R_{KH}$ $R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$ $T_i = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{C}$ $T_G = (1 - R_H) \times P_g \times 6 + (R_H \times 4)$																
419	0.23525	38	371.87	1.13	0.20879	10.2	21.9	32.1	45	301.84	1.37	572.31	173.55	3.5	177.06	74186.68
409	0.21455	38	398.01	1.03	0.20879	7.1	20.8	27.9	40	264.50	1.21	496.78	136.54	3.7	140.24	57360.17
828	0.23937	38	722.23	1.15	0.20879	11.1	43.5	54.7	75	250.05	1.18	973.41	130.40	3.8	134.17	111090.05
421	0.23613	38	372.26	1.13	0.20879	10.4	22.0	32.5	46	304.62	1.37	577.93	175.33	3.5	178.83	75286.55
468	0.24348	38	401.32	1.17	0.20879	12.1	24.7	36.9	51	343.24	1.40	656.06	183.92	3.5	187.37	87689.94
889	0.26992	38	687.67	1.29	0.20879	19.7	48.7	68.4	93	310.45	1.37	1217.77	181.15	3.5	184.65	164155.59
454	0.1509	45	1471.63	0.31	0.48913	26.6	7	34	47.2	104.88	2.61	1183.43	79.27	0.5	79.80	36229.44
454	0.08255	45	2689.92	0.17	0.48913	34.6	6	41	57.0	126.78	3.19	1446.28	59.40	-0.7	58.69	26643.88
379	0.12758	45	1453.02	0.26	0.48913	29.2	6	35	48.9	108.72	3.24	1229.51	86.21	-0.8	85.37	32354.14
379	0.06999	45	2648.62	0.14	0.48913	36.2	5	41	57.6	128.04	3.86	1461.41	62.08	-2.2	59.92	22709.74
2419													0.0	6.0	6.0	14514
4969	Total jumlah kendaraan terhenti =										5099	Total tundaan =			358,343	
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =										1.03	Tundaan simpang rata-rata, det/smp =			72.1	

• Tahun 2033

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S									
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKi}	R _{BKa}	Q _{KTb}	R _{KTb}	Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan					
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor	Semua tipe pendekat				Hanya Tipe P	J emp/jam H				
		Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam			Kend/jam		F _{UK}	F _{HS}	F _G	F _P	F _{BKa}	F _{BKi}				
U	BKi/ BKJT	188	188	85	111	3085	463	3358	762	0.47037			6						0.98	0.92			
	LRS	166	166	56	73	1297	195	1519	434				8	0.01843318		3	1800	1.05	0.943	1	(73 m)		1781.56452
	Bka	165	165	67	88	1137	171	1369	424		0.26173		6	0.01415094		3	1800	1.05	0.944	1		1.07	1906.25655
	Total	519	519	207	272	5519	829	6245	1620				20	0.01234568		6	3600	1.05	0.945	1			3457.71645
S	BKi/ BKJT	186	186	70	91	2917	438	3173	715	0.43784			6						0.92	0.93			
	LRS	213	213	58	76	969	146	1240	435				7	0.01609195		3	1800	1.05	0.944	1	(56m)		1783.33448
	Bka	241	241	81	106	901	136	1223	483		0.29577		7	0.01449275		3	1800	1.05	0.944	1	0	1.08	1921.77739
	Total	640	640	209	273	4787	720	5636	1633				20	0.0122474		6	3600	1.05	0.945	1	0		3291.47851
T	BKi/ BKJT	201	201	89	116	1410	212	1700	529	0.529			9						1	0.92			
	LRS																						
	Bka	175	175	65	85	1402	211	1642	471		0.471		5	0.01061571		4.5	2700	1.05	0.946	1		1.12	3009.55298
	Total	376	376	154	201	2812	423	3342	1000				14	0.014		9	5400	1.05	0.944	1			5501.76253
B	BKi/ BKJT	180	180	89	116	1435	216	1704	512	0.56575			6						1	0.91			
	LRS																						
	Bka	159	159	58	76	1048	158	1265	393		0.43425		8	0.02035623		4.5	2700	1.05	0.942	1		1.11	2971.644
	Total	339	339	147	192	2483	374	2969	905				14	0.01546961		9	5400	1.05	0.944	1			5416.52321
Total	BKJT							2518															
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian,				s _{tb} =	92.0	detik					R _{AS} = ΣR _{Q/S} Kritis =				0.685	Q Total=				
			Waktu siklus disesuaikan,				s=	92	detik														

Arus lalu lintas	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, smp/jam	Derajat kejenuhan	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti	Tundaan				
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{QMAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total	
Q smp/jam	R _{Q/S} =Q/S	H _i	C _i	D _J	H _i / c	smp	smp	smp	smp	P _A m	R _{KH}	N _{KH} smp	T _i det/smp	T _G det/smp	T=T _i +T _G det/smp	T x Q emp.det	
$C = J \times \frac{W_H}{s}$ $N_{q1} = 0.25 \times s \times \left((D_i - 1)^2 + \sqrt{(D_i - 1)^2 + \frac{8 \times (D_i - 0.5)}{s}} \right)$ $D_j = \frac{Q}{C}$ $N_{q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_i)} \times \frac{q}{3600}$ $P_A = N_q \times \frac{20}{L_m}$ $N_{KH} = q \times R_{KH}$ $R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s \times 3600}$ $T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_i)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{C}$ $T_G = (1 - R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4)$																	
434	0.24361	38	371.98	1.17	0.20879	12.1	23.0	35.1	49	327.72	1.44	624.67	192.79	3.3	196.10	85105.57	
424	0.22243	38	398.01	1.07	0.20879	8.0	21.8	29.8	42	280.90	1.25	529.95	145.24	3.6	148.84	63108.57	
858	0.24814	38	721.94	1.19	0.20879	13.3	45.6	58.9	81	268.77	1.22	1049.13	142.02	3.6	145.67	124980.70	
435	0.24393	38	372.34	1.17	0.20879	12.2	23.0	35.2	49	328.96	1.44	627.18	193.46	3.3	196.76	85592.23	
483	0.25133	38	401.25	1.20	0.20879	14.1	25.8	39.9	56	370.41	1.47	711.03	202.91	3.3	206.16	99575.79	
918	0.2789	38	687.23	1.34	0.20879	22.7	50.9	73.6	100	333.51	1.43	1311.05	198.03	3.3	201.35	184841.98	
471	0.1565	45	1472.06	0.32	0.48913	26.0	7	33	46.8	103.99	2.49	1172.76	77.84	0.8	78.69	37061.06	
471	0.08561	45	2691.08	0.18	0.48913	34.2	7	41	56.9	126.45	3.06	1442.32	58.92	-0.4	58.55	27577.71	
393	0.13225	45	1453.52	0.27	0.48913	28.7	6	35	48.5	107.86	3.10	1219.24	84.94	-0.5	84.48	33201.54	
393	0.07256	45	2649.39	0.15	0.48913	35.9	6	41	57.5	127.71	3.71	1457.50	61.66	-1.7	59.92	23550.11	
2518													0.0	6.0	6.0	15108	
5158	Total jumlah kendaraan terhenti =											5260	Total tundaan =				395,193
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =											1.02	Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				76.6

Tahun 2035

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L _e m	Arus jenuh, S						Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H				
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKi}	R _{BKa}		Q _{KTB}	R _{KTB}	Faktor-faktor penyesuaian								
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan		Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor	Semua tipe pendekat		Hanya Tipe P						
		Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam				Kend/jam		F _{UK}	F _{HS}	F _G	F _P		F _{BKa}	F _{BKi}		
U	BKi/ BKJT	196	196	89	116	3481	523	3766	835	0.47524			6					0.98					
	LRS	172	172	58	76	1464	220	1694	468				8	0.01709402	3	1800	1.05	0.943	1	(73 m)		1782.57692	
	Bka	171	171	69	90	1283	193	1523	454	0.25839			6	0.01321586	3	1800	1.05	0.945	1		1.07	1905.46411	
	Total	539	539	213	282	6228	936	6980	1757				20	0.01138304	6	3600	1.05	0.945	1			3453.40505	
S	BKi/ BKJT	193	193	72	94	3291	494	3556	781	0.44425			6					0.92		0.93			
	LRS	221	221	60	78	1094	165	1375	464				7	0.01508621	3	1800	1.05	0.944	1	(56m)		1784.09483	
	Bka	249	249	85	111	1017	153	1351	513	0.29181			7	0.01364522	3	1800	1.05	0.945	1	0	1.08	1920.62668	
	Total	663	663	215	283	5402	812	6280	1758				20	0.01137656	6	3600	1.05	0.945	1	0		3285.91087	
T	BKi/ BKJT	209	209	93	121	1591	239	1893	569	0.52881			9						1		0.92		
	LRS																						
	Bka	181	181	67	88	1582	238	1830	507		0.47119		5	0.00986193	4.5	2700	1.05	0.946	1		1.12	3010.64465	
	Total	390	390	160	209	3173	477	3723	1076				14	0.01301115	9	5400	1.05	0.945	1			5504.49093	
B	BKi/ BKJT	186	186	93	121	1619	243	1898	550	0.56643			6								1	0.91	
	LRS																						
	Bka	165	165	60	78	1183	178	1408	421		0.43357		8	0.01900238	4.5	2700	1.05	0.942	1		1.11	2972.87991	
	Total	351	351	153	199	2802	421	3306	971				14	0.01441813	9	5400	1.05	0.944	1				5417.42684
Total	BKJT							2735															
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian,				s _{bs} =	109.0	detik						R _{AS} = ΣR _{Q/S} Kritis =		0.734	Q Total=					
			Waktu siklus disesuaikan,				s=	92	detik														

Arus lalu lintas	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, smp/jam	Derajat kejenuhan	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan				
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{Q MAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata T _L det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T _T =T _L +T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det	
Q smp/jam	R _{Q/S} =Q/S	H _i	C _i	D _i	H _i / c	smp	smp	smp	smp	m	R _{KH}	N _{KH} smp	T _L = S × $\frac{0.5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H \times D_i)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{C}$	T _G	T _T	T x Q	
$C = J \times \frac{w_H}{s}$	$N_{q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_i - 1)^2 + \sqrt{(D_i - 1)^2 + \frac{8 \times (D_i - 0.5)}{s}} \right\}$			$D_i = \frac{Q}{C}$		$N_{Q2} = s \times \frac{(1-R_H)}{(1-R_H \times D_i)} \times \frac{q}{3600}$		$PA = N_q \times \frac{2U}{L_m}$		$R_{KH} = q \times R_{KH}$	$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$		$T_L = S \times \frac{0.5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H \times D_i)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{C}$		$T_T = (1 - R_{FF}) \times P_B \times 6 + (R_{FF} \times 4)$		
468	0.26254	38	372.19	1.26	0.20879	17.4	25.4	42.8	59	395.19	1.63	761.17	245.28	2.7	247.97	116048.93	
454	0.23826	38	397.84	1.14	0.20879	10.9	23.8	34.7	49	324.52	1.36	618.20	173.29	3.2	176.53	80144.89	
922	0.26698	38	721.04	1.28	0.20879	18.8	50.3	69.1	94	313.37	1.33	1229.56	171.36	3.3	174.66	161032.13	
464	0.26008	38	372.50	1.25	0.20879	16.6	25.1	41.7	58	386.00	1.60	742.57	237.70	2.7	240.43	111561.42	
513	0.2671	38	401.01	1.28	0.20879	18.8	28.0	46.8	65	430.69	1.62	832.98	246.43	2.7	249.12	127800.34	
977	0.29733	38	686.07	1.42	0.20879	29.5	55.6	85.2	115	384.18	1.55	1516.05	236.10	2.8	238.94	233445.61	
507	0.1684	45	1472.60	0.34	0.48913	24.7	8	33	46.0	102.20	2.27	1151.28	74.90	1.4	76.26	38664.38	
507	0.09211	45	2692.41	0.19	0.48913	33.4	7	41	56.6	125.77	2.83	1434.23	57.93	0.2	58.14	29475.44	
421	0.14161	45	1454.13	0.29	0.48913	27.7	6	34	47.8	106.21	2.85	1199.33	82.44	0.2	82.61	34779.64	
421	0.07771	45	2649.83	0.16	0.48913	35.2	6	41	57.2	127.07	3.44	1449.82	60.85	-1.1	59.78	25169.11	
2735													0.0	6.0	6.0	16410	
5562	Total jumlah kendaraan terhenti =											5630	Total tundaan =			484,332	
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =											1.01	Tundaan simpang rata-rata, det/smp =			87.1	

- Tahun 2036

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S									
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKI}	R _{BKa}	Q _{KTb}	R _{KTb}	Lebar Efektif L _e	Faktor-faktor penyesuaian						Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H		
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor		Semua tipe pendekat				Hanya Tipe P				
		Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam			Kend/jam		m	J ₀ smp/jam	F _{UK}	F _{HS}	F _G	F _P	F _{Bka}	F _{BKI}	J emp/jam H	
U	BKi/ BKJT	200	200	91	119	3697	555	3988	874	0.4776		6		3	1800	1.05	0.943	1	0.98		0.92		
	LRS	175	175	59	77	1555	234	1789	486			8	0.01646091	3	1800	1.05	0.945	1	(73 m)			1783.05556	
	Bka	174	174	70	91	1363	205	1607	470		0.25683	6	0.01276596	3	1800	1.05	0.945	1		1.07		1905.10071	
	Total	549	549	216	287	6615	994	7380	1830			20	0.01092896	6	3600	1.05	0.946	1				3451.34471	
S	BKi/ BKJT	197	197	73	95	3496	525	3766	817	0.44718		6		3	1800	1.05	0.944	1	0.92		0.93		
	LRS	225	225	61	80	1162	175	1448	480			7	0.01458333	3	1800	1.05	0.944	1	(56m)			1784.475	
	Bka	253	253	87	114	1081	163	1421	530		0.29009	7	0.01320755	3	1800	1.05	0.945	1	0	1.08		1920.18613	
	Total	675	675	218	289	5739	863	6632	1827			20	0.01094691	6	3600	1.05	0.946	1	0			3283.48957	
T	BKi/ BKJT	213	213	95	124	1690	254	1998	591	0.5291		9							1		0.92		
	LRS																						
	Bka	184	184	68	89	1681	253	1933	526		0.4709	5	0.0095057	4.5	2700	1.05	0.946	1		1.12		3010.89906	
	Total	397	397	163	213	3371	507	3931	1117			14	0.01253357	9	5400	1.05	0.945	1				5504.96537	
B	BKi/ BKJT	189	189	95	124	1720	258	2004	571	0.56647		6									1	0.91	
	LRS																						
	Bka	168	168	61	80	1257	189	1486	437		0.43353	8	0.01830664	4.5	2700	1.05	0.943	1		1.11		2973.72871	
	Total	357	357	156	204	2977	447	3490	1008			14	0.01388889	9	5400	1.05	0.944	1					5418.54845
Total	BKJT							2853															
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian,				s _{is} =	121.0	detik					R _{AS} = Σ R _{Q/S} Kritis =				0.761	Q Total=				
			Waktu siklus disesuaikan,				s =	92	detik														

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _i	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan				
						N _{Q1} smp	N _{Q2} smp	N _Q smp	N _{QMAX} smp				Tundaan lalu lintas rata-rata T _i det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T = T _i + T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det	
$C = J \times \frac{WH}{s}$ $N_{q1} = 0.25 \times s \times \left((D_i - 1)^2 + \sqrt{(D_i - 1)^2 + \frac{8 \times (D_i - 0.5)}{s}} \right)$ $D_i = \frac{Q}{C}$ $N_{Q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_i)} \times \frac{q}{3600}$ $P_A = N_{Q1} \times \frac{Z_U}{L_{SM}}$ $N_{KH} = q \times R_{KH}$ $R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_{Q1}}{q \times s} \times 3600$ $T_i = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_i)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{C}$ $T_G = (1 - R_{KH}) \times P_g \times 6 + (R_{KH} \times 4)$																	
486	0.27257	38	372.29	1.31	0.20879	20.6	26.7	47.3	65	435.11	1.73	841.91	277.21	2.2	279.46	135815.45	
470	0.24671	38	397.77	1.18	0.20879	12.9	25.0	37.9	53	352.21	1.43	674.21	192.51	3.0	195.47	91872.03	
956	0.27699	38	720.61	1.33	0.20879	22.1	52.9	75.0	102	339.26	1.40	1334.34	189.01	3.1	192.07	183617.58	
480	0.26899	38	372.58	1.29	0.20879	19.4	26.3	45.7	63	420.75	1.69	812.87	265.34	2.3	267.69	128488.98	
530	0.27601	38	400.92	1.32	0.20879	21.7	29.3	51.0	70	467.83	1.71	908.11	273.79	2.3	276.09	146327.25	
1010	0.3076	38	685.56	1.47	0.20879	33.7	58.3	92.0	124	414.43	1.62	1638.46	259.18	2.5	261.69	264311.05	
526	0.1747	45	1472.72	0.36	0.48913	24.1	8	32	45.6	101.31	2.17	1140.58	73.37	1.6	74.96	39427.52	
526	0.09555	45	2692.65	0.20	0.48913	33.0	8	41	56.4	125.43	2.72	1430.14	57.42	0.4	57.86	30433.85	
437	0.14695	45	1454.54	0.30	0.48913	27.1	7	34	47.4	105.30	2.72	1188.45	81.04	0.4	81.48	35608.67	
437	0.08065	45	2650.38	0.16	0.48913	34.8	6	41	57.0	126.72	3.31	1445.63	60.39	-0.8	59.61	26049.57	
2853													0.0	6.0	6.0	17118	
5782	Total jumlah kendaraan terhenti =											5849	Total tundaan =				540,083
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =											1.01	Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				93.4

• Tahun 2037

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L _e m	Arus jenuh, S								
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKI}	R _{BKa}		Q _{KTB}	R _{KTB}	Faktor-faktor penyesuaian				Arus jenuh disesuaikan		
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan		Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor	Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P		J emp/jam H	
		Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam				Kend/jam		F _{UK}	F _{HS}	F _G	F _P	F _{BKa}	F _{BKI}	
U	BKi/ BKJT	204	204	93	121	3927	590	4224	915	0.47981		6		1800	1.05	0.944	1	0.98		1783.5	
	LRS	178	178	60	78	1652	248	1890	504			8	0.01587302	3	1800	1.05	0.945	1	(73 m)	1905.04796	
	Bka	177	177	71	93	1448	218	1696	488	0.2559		6	0.01229508	3	1800	1.05	0.945	1	1.07	3449.88077	
	Total	559	559	219	292	7027	1056	7805	1907			20	0.01048768	6	3600	1.05	0.946	1			
S	BKi/ BKJT	201	201	74	97	3713	557	3988	855	0.45047		6		1800	1.05	0.944	1	0.92		1784.83065	
	LRS	229	229	62	81	1235	186	1526	496			7	0.01411129	3	1800	1.05	0.945	1	(56m)	1919.64	
	Bka	258	258	89	116	1149	173	1496	547	0.2882		7	0.01279707	3	1800	1.05	0.945	1	0	3280.691	
	Total	688	688	221	294	6097	916	7006	1898			20	0.01053741	6	3600	1.05	0.946	1	0		
T	BKi/ BKJT	217	217	97	127	1795	270	2109	614	0.52977		9						1	0.92		
	LRS																				
	Bka	187	187	69	90	1786	268	2042	545	0.47023		5	0.00917431	4.5	2700	1.05	0.946	1	1.12	3010.85265	
	Total	404	404	166	217	3581	538	4151	1159			14	0.01207938	9	5400	1.05	0.945	1		5504.52167	
B	BKi/ BKJT	193	193	97	127	1827	275	2117	595	0.56775		6						1	0.91		
	LRS																				
	Bka	171	171	62	81	1335	201	1568	453	0.43225		8	0.01766004	4.5	2700	1.05	0.943	1	1.11	2973.65506	
	Total	364	364	159	208	3162	476	3685	1048			14	0.01335878	9	5400	1.05	0.945	1		5416.92415	
Total	BKJT							2979													
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian,				s _{bs} =	137.0	detik						R _{AS} = ΣR _{Q/S} Kritis =		0.788	Q Total=			
			Waktu siklus disesuaikan,				s=	92	detik												

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _J	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan			
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{Q MAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata T _L det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T _T =T _L +T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det
$C = J \times \frac{W}{z}$ $N_{q1} = 0.25 \times s \times \left((D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right)$ $D_j = \frac{Q}{C}$ $N_{q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$ $P_A = N_q \times \frac{z_u}{L_s}$ $N_{KH} = q \times R_{KH}$ $R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$ $T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2 + \frac{N_{Q1} \times 3600}{C}}{(1 - R_H \times D_j)}$ $T_G = (1 - R_{EP}) \times P_B \times 6 + (R_{EP} \times 4)$																
504	0.28259	38	372.38	1.35	0.20879	24.0	28.1	52.1	72	477.63	1.84	927.93	311.65	1.7	313.39	157946.15
488	0.25616	38	397.76	1.23	0.20879	15.5	26.2	41.7	58	386.12	1.52	742.82	216.73	2.6	219.32	107027.90
992	0.28755	38	720.30	1.38	0.20879	25.8	55.7	81.5	110	368.14	1.46	1451.18	209.02	2.8	211.77	210073.68
496	0.2779	38	372.66	1.33	0.20879	22.4	27.5	49.8	69	457.61	1.79	887.44	295.04	1.9	296.91	147267.28
547	0.28495	38	400.80	1.36	0.20879	24.9	30.6	55.5	76	507.08	1.81	987.51	303.07	1.8	304.90	166779.28
1043	0.31792	38	684.98	1.52	0.20879	38.1	61.2	99.3	134	446.21	1.69	1767.04	283.73	2.1	285.86	298147.47
545	0.18101	45	1472.70	0.37	0.48913	23.4	9	32	45.2	100.46	2.07	1130.31	71.88	1.8	73.65	40139.79
545	0.09901	45	2692.43	0.20	0.48913	32.6	8	40	56.3	125.10	2.62	1426.15	56.91	0.6	57.56	31369.64
453	0.15234	45	1454.51	0.31	0.48913	26.5	7	33	47.0	104.41	2.60	1177.74	79.67	0.7	80.35	36397.66
453	0.08363	45	2649.58	0.17	0.48913	34.5	6	41	56.9	126.37	3.18	1441.38	59.94	-0.5	59.42	26915.92
2979													0.0	6.0	6.0	17874
6012	Total jumlah kendaraan terhenti =										6086	Total tundaan =				602,633
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =										1.01	Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				100.2

- Tahun 2040

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L _e m	Arus jenuh, S													
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BK_i}	R _{BK_a}		Q _{KT_B}	R _{KT_B}	Faktor-faktor penyesuaian					Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H						
		emp terlindung =		emp terlindung =		emp terlindung =		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan		Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor	Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P								
		1.00	1.30	1.00	1.30	1.00	1.30	Kend/jam	Terlindung smp/jam						Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam	F _{UK}		F _{HS}	F _G	F _P	F _{BK_a}	F _{BK_i}	
U	BKi / BKJT	216	216	99	129	4705	706	5020	1051	0.48635		6						0.98								
	LRS	187	187	63	82	1980	297	2230	566			8	0.01413428	3	1800	1.05	0.944	1	(73 m)						1784.81449	
	Bka	186	186	74	97	1736	261	1996	544		0.25174	6	0.01102941	3	1800	1.05	0.946	1		1.07					1904.13361	
	Total	589	589	228	308	8421	1264	9238	2161			20	0.00925497	6	3600	1.05	0.946	1								3444.26868
S	BKi / BKJT	213	213	77	101	4449	668	4739	982	0.45995		6						0.92								
	LRS	241	241	65	85	1481	223	1787	549			7	0.01275046	3	1800	1.05	0.945	1	(56m)						1785.86066	
	Bka	273	273	95	124	1378	207	1746	604		0.2829	7	0.0115894	3	1800	1.05	0.945	1	0	1.07					1918.16202	
	Total	727	727	230	310	7308	1098	8265	2135			20	0.00936768	6	3600	1.05	0.946	1	0							3272.75305
T	BKi / BKJT	229	229	103	134	2152	323	2484	686	0.5281		9														
	LRS																									
	Bka	198	198	72	94	2140	321	2410	613		0.4719	5	0.00815661	4.5	2700	1.05	0.947	1		1.12					3013.31217	
	Total	427	427	175	228	4292	644	4894	1299			14	0.01077752	9	5400	1.05	0.946	1								5511.29044
B	BKi / BKJT	205	205	103	134	2190	329	2498	668	0.56948		6														
	LRS																									
	Bka	180	180	65	85	1600	240	1845	505		0.43052	8	0.01584158	4.5	2700	1.05	0.944	1		1.11					2974.7443	
	Total	385	385	168	219	3790	569	4343	1173			14	0.01193521	9	5400	1.05	0.945	1								5416.34401
Total	BKJT																									3387
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian,				s _{bs} =	240.0	detik						R _{AS} = ΣR _{Q/S} Kritis =		0.879	Q Total=								
			Waktu siklus disesuaikan,				s=	92	detik																	

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _J	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan				
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _Q MAX				Tundaan lalu lintas rata-rata T _i det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T = T _i + T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det	
$C = J \times \frac{W_H}{s}$	$N_{q1} = 0.25 \times s \times \left((D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right)$	$D_j = \frac{Q}{C}$				$N_{q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$	$PA = N_q \times \frac{20}{L_m}$	$N_{KH} = q \times R_{KH}$	$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$	$T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2 + N_{Q1} \times 3600}{(1 - R_H \times D_j) \times c}$	$T_G = (1 - R_{KH}) \times P_A \times 6 + (R_{KH} \times 4)$						
566	0.31712	38	372.65	1.52	0.20879	37.7	33.2	70.9	96	642.83	2.23	1262.13	448.04	-0.6	447.40	253229.89	
544	0.28569	38	397.57	1.37	0.20879	25.1	30.5	55.6	76	508.27	1.82	989.91	307.42	0.9	308.33	167733.20	
1110	0.32227	38	719.13	1.54	0.20879	40.0	65.5	105.5	142	473.82	1.69	1878.77	284.41	1.4	285.80	317236.95	
549	0.30741	38	372.87	1.47	0.20879	33.6	31.7	65.3	89	593.75	2.12	1162.84	406.77	-0.2	406.56	223200.16	
604	0.31488	38	400.50	1.51	0.20879	36.8	35.3	72.0	98	652.86	2.12	1282.43	413.70	-0.2	413.47	249733.58	
1153	0.3523	38	683.32	1.69	0.20879	54.5	71.2	125.7	169	562.36	1.94	2237.00	374.83	0.5	375.28	432703.04	
613	0.20343	45	1473.90	0.42	0.48913	21.1	10	31	44.0	97.78	1.79	1098.19	66.70	2.3	68.98	42284.96	
613	0.11123	45	2695.74	0.23	0.48913	31.1	9	40	55.8	124.08	2.31	1413.88	55.10	1.2	56.26	34489.51	
505	0.16976	45	1455.04	0.35	0.48913	24.6	8	33	45.8	101.73	2.27	1145.54	75.29	1.2	76.54	38653.04	
505	0.09324	45	2649.30	0.19	0.48913	33.3	7	41	56.4	125.31	2.83	1428.69	58.49	0.0	58.52	29551.86	
3387													0.0	6.0	6.0	20322	
6768	Total jumlah kendaraan terhenti =										6958	Total tundaan =				851,200	
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =										1.03	Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				125.8	

- Tahun 2042

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif L _e m	Arus jenuh, S							Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H			
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKI}	R _{BKa}	Q _{KTb}	R _{KTB}		Faktor-faktor penyesuaian				J						
		emp terlindung =		emp terlindung =		emp terlindung =		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor		Semua tipe pendekat					Hanya Tipe P					
		1.00	1.30	1.00	1.30	1.00	1.30	Kend/jam	Terlindung smp/jam						Kend/jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Terlindung smp/jam		Kend/jam	Terlindung smp/jam		F _{UK}	F _{HS}	F _G
U	BKi / BKJT	224	224	103	134	5307	797	5634	1155	0.49024		6		6	0.01300813	3	1800	1.05	0.945	1	0.98		0.92		
	LRS	194	194	65	85	2234	336	2493	615			8		8	0.01300813	3	1800	1.05	0.945	1	(73 m)		0.92	1785.66585	
	Bka	193	193	76	99	1959	294	2228	586		0.24873	6		6	0.01023891	3	1800	1.05	0.946	1		1.06		1903.37187	
	Total	611	611	235	318	9500	1427	10346	2356			20		20	0.00848896	6	3600	1.05	0.947	1				3440.5314	
S	BKi / BKJT	221	221	81	106	5018	753	5320	1080	0.46672		6		6								0.92	0.93		
	LRS	249	249	67	88	1671	251	1987	588			7		7	0.01190476	3	1800	1.05	0.945	1	(56m)			1786.5	
	Bka	283	283	99	129	1555	234	1937	646		0.27917	7		7	0.01083591	3	1800	1.05	0.946	1	0	1.07		1917.0385	
	Total	753	753	237	323	8244	1238	9234	2314			20		20	0.00864304	6	3600	1.05	0.947	1	0			3266.97025	
T	BKi / BKJT	237	237	107	140	2428	365	2772	742	0.52699		9		9								1	0.92		
	LRS																								
	Bka	206	206	74	97	2414	363	2694	666		0.47301	5		5	0.00750751	4.5	2700	1.05	0.947	1		1.12		3014.91331	
	Total	443	443	181	237	4842	728	5466	1408			14		14	0.00994318	9	5400	1.05	0.946	1				5515.72219	
B	BKi / BKJT	213	213	107	140	2471	371	2791	724	0.57053		6		6									1	0.91	
	LRS																								
	Bka	186	186	67	88	1806	271	2059	545		0.42947	8		8	0.0146789	4.5	2700	1.05	0.944	1		1.11		2975.48104	
	Total	399	399	174	228	4277	642	4850	1269			14		14	0.01103231	9	5400	1.05	0.946	1				5416.08633	
Total	BKJT							3701																	
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian,				s _{bs} =	559.0	detik					R _{AS} = ΣR _{Q/S} Kritis =				0.948	Q Total=						
			Waktu siklus disesuaikan,				s=	92	detik																

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _j	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan				
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{QMAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata T _L det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T _T =T _L +T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det	
$C = J \times \frac{WH}{s}$	$N_{q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right\}$	$D_j = \frac{Q}{C}$				$N_{q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$	$PA = N_q \times \frac{20}{L_m}$	$N_{KH} = q \times R_{KH}$	$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$	$T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{C}$	$T_G = (1 - R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4)$						
615	0.34441	38	372.83	1.65	0.20879	50.5	37.5	88.0	119	793.28	2.55	1566.48	574.23	-3.2	571.03	351183.10	
586	0.30787	38	397.41	1.47	0.20879	33.8	33.9	67.7	92	614.43	2.06	1204.68	388.52	-0.9	387.61	227140.31	
1201	0.34907	38	718.35	1.67	0.20879	52.8	73.8	126.6	170	566.55	1.88	2253.94	352.16	-0.1	352.08	422848.73	
588	0.32914	38	373.01	1.58	0.20879	43.1	35.1	78.2	106	707.15	2.37	1392.24	501.34	-2.4	498.98	293398.03	
646	0.33698	38	400.26	1.61	0.20879	46.8	39.0	85.8	116	774.12	2.36	1527.73	507.24	-2.4	504.89	326160.04	
1234	0.37772	38	682.11	1.81	0.20879	68.2	79.3	147.5	198	658.48	2.13	2625.88	451.39	-1.2	450.14	555474.56	
666	0.2209	45	1474.69	0.45	0.48913	19.4	11	31	43.2	96.07	1.62	1077.69	62.87	2.6	65.45	43590.21	
666	0.12075	45	2697.91	0.25	0.48913	30.0	10	40	55.5	123.40	2.11	1405.81	53.72	1.5	55.18	36747.86	
545	0.18316	45	1455.40	0.37	0.48913	23.2	9	32	44.9	99.87	2.06	1123.28	72.05	1.6	73.61	40119.39	
545	0.10063	45	2649.17	0.21	0.48913	32.4	8	40	56.1	124.57	2.61	1419.81	57.38	0.3	57.70	31448.09	
3701													0.0	6.0	6.0	22206	
7347	Total jumlah kendaraan terhenti =										7705	Total tundaan =				1,084,239	
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =										1.05	Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				147.6	

- Tahun 2044

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L _e m	Arus jejuh, S							Arus jejuh disesuaikan J emp/jam H		
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BK_i}	R _{BK_a}		Q _{KT_B}	R _{KT_B}	Faktor-faktor penyesuaian				J emp/jam H			
		emp terlindung =		emp terlindung =		emp terlindung =		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan		Arus kend. tak bermotor Kend/jam	Rasio Kendaraan Tak Bermotor	Semua tipe pendekat						Hanya Tipe P	
		1.00	1.30	1.00	1.30	1.00	1.30	1.00	1.30						F _{UK}	F _{HS}	F _G	F _P			F _{BK_a}	F _{BK_i}
Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	J ₀ = 600 × L _e J ₀ × F _{HS} × F _{UK} × F _G × F _P × F _{BK_i} × F _{BK_a}												
U	BKi/ BKJT	232	232	107	140	5987	899	6326	1271	0.4934		6						0.98		0.92		
	LRS	202	202	67	88	2521	379	2790	669			8	0.01195815	3	1800	1.05	0.945	1	(73 m)		1786.45964	
	Bka	201	201	79	103	2211	332	2491	636		0.24689	6	0.00943396	3	1800	1.05	0.946	1		1.06	1903.16782	
	Total	635	635	243	331	10719	1610	11597	2576			20	0.00776398	6	3600	1.05	0.947	1			3438.15641	
S	BKi/ BKJT	229	229	85	111	5661	850	5975	1190	0.47373		6						0.92		0.92		
	LRS	258	258	69	90	1886	283	2213	631			7	0.0110935	3	1800	1.05	0.946	1	(56m)		1787.11331	
	Bka	293	293	103	134	1755	264	2151	691		0.27508	7	0.01013025	3	1800	1.05	0.946	1	0	1.07	1915.70921	
	Total	780	780	245	335	9302	1397	10327	2512			20	0.00796178	6	3600	1.05	0.947	1	0		3260.7178	
T	BKi/ BKJT	245	245	111	145	2739	411	3095	801	0.52594		9							1	0.92		
	LRS																					
	Bka	214	214	76	99	2723	409	3013	722		0.47406	5	0.00692521	4.5	2700	1.05	0.947	1		1.12	3016.39004	
	Total	459	459	187	244	5462	820	6108	1523			14	0.00919238	9	5400	1.05	0.946	1			5519.83372	
B	BKi/ BKJT	221	221	111	145	2788	419	3120	785	0.57132		6								1	0.91	
	LRS																					
	Bka	193	193	69	90	2037	306	2299	589		0.42868	8	0.01358234	4.5	2700	1.05	0.945	1		1.11	2976.30875	
	Total	414	414	180	235	4825	725	5419	1374			14	0.01018923	9	5400	1.05	0.946	1			5416.24863	
Total	BKJT																					4047
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian,				c _{hs} =	-1182.0	detik						R _{AS} = ∑R _{Q/S} Kritis =		1.025	Q Total=				
			Waktu siklus disesuaikan,				c=	92	detik													

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _J	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan					
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{QMAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata T _i det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T = T _i + T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det		
						Hi / c	smp	smp	smp				smp					
$C = J \times \frac{W_H}{z}$ $N_{q1} = 0.25 \times s \times \left((D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right)$ $D_j = \frac{Q}{C}$ $N_{q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$ $P_A = N_q \times \frac{z_0}{L_m}$ $N_{KH} = q \times R_{KH}$ $R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$ $T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2 + N_{Q1} \times 3600}{(1 - R_H \times D_j) \times c}$ $T_G = (1 - R_{KH}) \times P_A \times 6 + (R_{KH} \times 4)$																		
669	0.37448	38	373.00	1.79	0.20879	66.4	42.8	109.1	147	979.35	2.90	1942.89	731.52	-6.9	724.66	484799.23		
636	0.33418	38	397.36	1.60	0.20879	45.5	38.2	83.7	113	755.65	2.34	1490.36	497.86	-3.7	494.20	314311.09		
1305	0.37956	38	717.86	1.82	0.20879	69.2	84.1	153.4	205	684.28	2.09	2730.25	439.01	-2.2	436.78	569997.35		
631	0.35308	38	373.13	1.69	0.20879	54.9	39.0	93.9	127	844.98	2.65	1671.08	617.29	-5.4	611.89	386101.39		
691	0.3607	38	399.98	1.73	0.20879	58.8	43.2	102.1	138	917.16	2.63	1817.10	618.66	-5.3	613.37	423837.32		
1322	0.40543	38	680.81	1.94	0.20879	84.7	88.9	173.7	232	773.54	2.34	3091.42	543.77	-3.6	540.14	714063.34		
722	0.23936	45	1475.41	0.49	0.48913	17.7	12	30	42.6	94.64	1.47	1060.53	59.02	2.8	61.86	44661.50		
722	0.1308	45	2699.92	0.27	0.48913	28.9	11	40	55.3	122.81	1.94	1398.73	52.31	1.7	53.98	38973.66		
589	0.1979	45	1455.80	0.40	0.48913	21.7	10	31	44.1	98.05	1.87	1101.39	68.60	1.8	70.43	41485.86		
589	0.10875	45	2649.25	0.22	0.48913	31.4	9	40	55.7	123.83	2.40	1410.94	56.19	0.5	56.72	33407.29		
4047													0.0	6.0	6.0	24282		
7985	Total jumlah kendaraan terhenti =										8631		Total tundaan =				1,394,490	
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =										1.08		Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				174.6	

Tahun 2045

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Arus jenuh, S										
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKi}	R _{BKa}	Q _{KTB}	R _{KTB}	Lebar Efektif L _c	Faktor-faktor penyesuaian						Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H			
		emp terlindung = 1.00		emp terlindung = 1.30		emp terlindung = 0.15		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor		Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P						
		Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam					F _{UK}	F _{HS}	F _G	F _P	F _{BKa}	F _{BKi}					
U	BKi/ BKJT	236	236	109	142	6359	954	6704	1332	0.49462			6	1800	1.05	0.945	1	0.98						
	LRS	206	206	68	89	2678	402	2952	697				8	1800	1.05	0.945	1	(73 m)					1786.82281	
	Bka	205	205	81	106	2349	353	2635	664		0.24657		6	1800	1.05	0.946	1		1.06				1903.33476	
	Total	647	647	247	337	11386	1709	12280	2693				20	3600	1.05	0.947	1						3437.64398	
S	BKi/ BKJT	233	233	87	114	6012	902	6332	1249	0.4769			6	1800	1.05	0.946	1	0.92					0.92	
	LRS	263	263	70	91	2003	301	2336	655				7	1800	1.05	0.946	1	(56m)					1787.42061	
	Bka	298	298	105	137	1864	280	2267	715		0.273		7	1800	1.05	0.946	1	0	1.07				1915.02015	
	Total	794	794	249	342	9879	1483	10922	2619				20	3600	1.05	0.947	1	0					3257.73343	
T	BKi/ BKJT	249	249	113	147	2909	437	3271	833	0.52522			9	1800	1.05	0.946	1			1			0.92	
	LRS																							
	Bka	218	218	77	101	2892	434	3187	753		0.47478		5	2700	1.05	0.947	1		1.12				3017.25246	
	Total	467	467	190	248	5801	871	6458	1586				14	5400	1.05	0.946	1						5522.28899	
B	BKi/ BKJT	225	225	113	147	2961	445	3299	817	0.57133			6	1800	1.05	0.945	1			1			0.91	
	LRS																							
	Bka	197	197	70	91	2164	325	2431	613		0.42867		8	2700	1.05	0.945	1		1.11				2976.97615	
	Total	422	422	183	238	5125	770	5730	1430				14	5400	1.05	0.946	1						5417.15348	
Total	BKJT																							4231
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian,				s _{pb} =	-440.0	detik					R _{AS} = Σ R _{Q/S} Kritis =				1.066	Q Total=					
			Waktu siklus disesuaikan,				s=	92	detik															

Arus lalu lintas	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, smp/jam	Derajat kejenuhan	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian	Rasio kendaraan terhenti	Jumlah kendaraan terhenti	Tundaan						
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{Q MAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata	Tundaan geometri rata-rata	Tundaan rata-rata	Tundaan total			
Q smp/jam	R _{Q/S} =Q/S	H _i	C _i	D _i	H _i / c	smp	smp	smp	smp	P _A m	R _{KH}	N _{KH} smp	T _i det/smp	T _G det/smp	T=T _i +T _G det/smp	T x Q emp.det			
$C = J \times \frac{WH}{s}$ $N_{q1} = 0.25 \times s \times \left((D_i - 1)^2 + \sqrt{(D_i - 1)^2 + \frac{8 \times (D_i - 0.5)}{s}} \right)$ $D_i = \frac{Q}{C}$ $N_{q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_i)} \times \frac{q}{3600}$ $P_A = N_{q1} \times \frac{20}{L_m}$ $N_{KH} = q \times R_{KH}$ $R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_{q1}}{q \times s \times 3600}$ $T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_i)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{c}$ $T_G = (1 - R_{KH}) \times P_A \times 6 + (R_{KH} \times 4)$																			
697	0.39008	38	373.07	1.87	0.20879	75.4	45.7	121.1	163	1084.30	3.09	2155.21	820.53	-9.2	811.29	565471.02			
664	0.34886	38	397.40	1.67	0.20879	52.7	40.8	93.5	126	841.65	2.51	1664.33	564.89	-5.5	559.36	371412.87			
1361	0.39591	38	717.75	1.90	0.20879	78.9	90.1	169.0	226	752.94	2.21	3008.04	489.79	-3.7	486.14	661630.95			
655	0.36645	38	373.20	1.76	0.20879	61.9	41.4	103.3	139	927.78	2.81	1838.58	687.26	-7.4	679.82	445284.23			
715	0.37336	38	399.84	1.79	0.20879	65.7	45.6	111.4	150	999.00	2.77	1982.66	682.73	-7.2	675.51	482987.96			
1370	0.42054	38	680.19	2.01	0.20879	94.4	94.6	189.0	252	840.98	2.46	3364.28	598.00	-5.2	592.78	812112.83			
753	0.24956	45	1475.83	0.51	0.48913	16.8	13	30	42.3	94.03	1.40	1053.11	56.99	3.0	59.95	45139.06			
753	0.13636	45	2701.12	0.28	0.48913	28.2	11	40	55.1	122.55	1.85	1395.50	51.54	1.8	53.32	40146.26			
613	0.20591	45	1456.13	0.42	0.48913	20.9	10	31	43.7	97.16	1.78	1090.67	66.77	2.0	68.73	42134.48			
613	0.11316	45	2649.69	0.23	0.48913	30.9	9	40	55.6	123.47	2.29	1406.56	55.54	0.6	56.16	34426.93			
4231													0.0	6.0	6.0	25386			
8328	Total jumlah kendaraan terhenti =											9174		Total tundaan =				1,586,403	
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =											1.10		Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				190.5	

- Tahun 2046

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR				Lebar Efektif L _e m	Arus jenuh, S							Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H			
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKi}	R _{BKa}	Q _{KTb}	R _{KTb}		Faktor-faktor penyesuaian										
		emp terlindung =		emp terlindung =		emp terlindung =		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kend. tak bermotor Kend/jam	Rasio Kendaraan Tak Bermotor		Semua tipe pendekat				Hanya Tipe P						
		1.00		1.30		0.15									F _{UK}	F _{FS}	F _G	F _P	F _{BKa}	F _{BKi}					
Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam					J ₀ = 600 × L _e × J ₀ × F _{FS} × F _{UK} × F _G × F _P × F _{BKa} × F _{BKi}													
U	BKi / BKJT	240	240	111	145	6754	1014	7105	1399	0.49645			6						0.98						
	LRS	210	210	69	90	2845	427	3124	727				8	0.01100413	3	1800	1.05	0.946	1	(73 m)			1787.18088		
	Bka	209	209	83	108	2495	375	2787	692		0.24556		6	0.00867052	3	1800	1.05	0.947	1		1.06		1903.16333		
	Total	659	659	251	343	12094	1816	13004	2818				20	0.00709723	6	3600	1.05	0.947	1				3436.18512		
S	BKi / BKJT	237	237	89	116	6385	958	6711	1311	0.47987			6						0.92						
	LRS	268	268	71	93	2128	320	2467	681				7	0.010279	3	1800	1.05	0.946	1	(56m)			1787.72907		
	Bka	303	303	107	140	1980	297	2390	740		0.27086		7	0.00945946	3	1800	1.05	0.946	1	0	1.07		1914.29238		
	Total	808	808	253	349	10493	1575	11554	2732				20	0.00732064	6	3600	1.05	0.947	1	0			3254.79995		
T	BKi / BKJT	253	253	115	150	3090	464	3458	867	0.5245			9						1				0.92		
	LRS																								
	Bka	222	222	79	103	3072	461	3373	786		0.4755		5	0.00636132	4.5	2700	1.05	0.947	1		1.12		3018.11029		
	Total	475	475	194	253	6162	925	6831	1653				14	0.00846945	9	5400	1.05	0.947	1				5524.73858		
B	BKi / BKJT	229	229	115	150	3145	472	3489	851	0.57114			6										1	0.91	
	LRS																								
	Bka	201	201	71	93	2299	345	2571	639		0.42886		8	0.01251956	4.5	2700	1.05	0.945	1		1.11		2977.7762		
	Total	430	430	186	243	5444	817	6060	1490				14	0.00939597	9	5400	1.05	0.946	1					5418.47348	

Total	BKJT																							
Waktu hilang total, HH Total, detik =	16	Waktu siklus pra penyesuaian,		s ₀ =	-264.0	detik								R _{AS} = Σ R _{Q/S} Kritis =		1.110	Q Total=							
		Waktu siklus disesuaikan,		s=	92	detik																		

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _J	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan			
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{QMAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata T _i det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T = T _i + T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det
$C = J \times \frac{WH}{z}$ $N_{q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right\}$ $D_j = \frac{Q}{C}$ $N_{q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$ $P_A = N_q \times \frac{zU}{L_m}$ $N_{KH} = q \times R_{KH}$ $R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$ $T_i = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{c}$ $T_G = (1 - R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4)$																
727	0.40679	38	373.15	1.95	0.20879	85.6	49.0	134.6	180	1203.29	3.30	2395.92	921.53	-12.1	909.41	661142.73
692	0.36361	38	397.36	1.74	0.20879	60.4	43.5	103.9	140	933.10	2.67	1849.33	636.61	-7.7	628.87	435175.46
1419	0.41296	38	717.45	1.98	0.20879	89.5	96.7	186.2	249	828.63	2.34	3314.30	546.06	-5.4	540.69	767232.49
681	0.38093	38	373.26	1.82	0.20879	70.0	44.0	114.0	153	1022.27	2.98	2029.72	767.28	-9.9	757.38	515774.71
740	0.38657	38	399.69	1.85	0.20879	73.3	48.3	121.5	163	1088.45	2.92	2163.60	752.92	-9.5	743.42	550130.67
1421	0.43659	38	679.57	2.09	0.20879	105.2	100.9	206.1	275	916.41	2.58	3669.45	658.60	-7.1	651.50	925775.60
786	0.26043	45	1476.25	0.53	0.48913	15.9	14	30	42.1	93.51	1.33	1046.90	54.89	3.1	57.98	45569.25
786	0.14227	45	2702.32	0.29	0.48913	27.6	12	40	55.0	122.30	1.77	1392.58	50.74	1.9	52.62	41355.54
639	0.21459	45	1456.52	0.44	0.48913	20.0	11	31	43.3	96.27	1.69	1080.03	64.83	2.1	66.93	42770.86
639	0.11793	45	2650.34	0.24	0.48913	30.4	9	40	55.4	123.10	2.19	1402.16	54.84	0.7	55.56	35503.36
4428													0.0	6.0	6.0	26568
8693	Total jumlah kendaraan terhenti =											9778	Total tundaan =		1,807,916	
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =											1.12	Tundaan simpang rata-rata, det/smp =		208.0	

• Tahun 2047

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L _e m	Arus jenuh, S						Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H		
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BK_i}	R _{BK_a}		Q _{KT_B}	R _{K_{T_B}}	Faktor-faktor penyesuaian						
		emp terlindung =		emp terlindung =		emp terlindung =		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan		Arus kend. tak bermotor Kend/jam	Rasio Kendaraan Tak Bermotor	Semua tipe pendekat					Hanya Tipe P	
		1.00		1.30		0.15									F _{UK}	F _{HS}	F _G	F _P		F _{B_{k_a}}	F _{B_{K_i}}
Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	J ₀ = 600 × L _e J ₀ × F _{HS} × F _{UK} × F _G × F _P × F _{B_{k_a}} × F _{B_{K_i}}											
U	BK _i /BK _{JT}	244	244	113	147	7173	1076	7530	1467	0.49763		6		3	1800	1.05	0.946	1	0.98	0.92	
	LRS	214	214	70	91	3022	454	3306	759			8	0.01054018		1800	1.05	0.946	1	(73 m)		1787.53162
	B _{k_a}	213	213	85	111	2650	398	2948	722	0.24491		6	0.00831025		1800	1.05	0.947	1		1.06	1903.14957
	Total	671	671	255	349	12845	1928	13771	2948			20	0.00678426		3600	1.05	0.947	1			3435.39011
S	BK _i /BK _{JT}	241	241	91	119	6781	1018	7113	1378	0.48351		6							0.92	0.92	
	LRS	273	273	72	94	2260	339	2605	706			7	0.00991501		1800	1.05	0.946	1	(56m)		1788.00425
	B _{k_a}	308	308	109	142	2103	316	2520	766	0.26877		7	0.00913838		1800	1.05	0.946	1	0	1.07	1913.5794
	Total	822	822	257	355	11144	1673	12223	2850			20	0.00701754		3600	1.05	0.947	1	0		3251.50983
T	BK _i /BK _{JT}	258	258	117	153	3282	493	3657	904	0.52375		9							1	0.92	
	LRS																				
	B _{k_a}	226	226	81	106	3263	490	3570	822	0.47625		5	0.00608273		2700	1.05	0.948	1		1.12	3018.98671
	Total	484	484	198	259	6545	983	7227	1726			14	0.00811124		5400	1.05	0.947	1			5527.24999
B	BK _i /BK _{JT}	233	233	117	153	3340	501	3690	887	0.57115		6							1	0.91	
	LRS																				
	B _{k_a}	205	205	72	94	2442	367	2719	666	0.42885		8	0.01201201		2700	1.05	0.945	1		1.11	2978.40781
	Total	438	438	189	247	5782	868	6409	1553			14	0.00901481		5400	1.05	0.946	1			5419.32062
Total	BK _{JT}							4636													
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian,				s _{ik} =	-187.0	detik						R _{AS} = ∑R _{Q/S} Kritis =		1.155	Q Total=			
			Waktu siklus disesuaikan,				s=	92	detik												

Arus lalu lintas	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i)	Kapasitas, smp/jam	Derajat kejenuhan	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan						
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{Q MAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata T _L det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T = T _L + T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det			
Q smp/jam	R _{Q/S} = Q/S	H _i	C _i	D _J	H _i / c	smp	smp	smp	smp										
$C = J \times \frac{W_H}{s}$ $N_{q1} = 0.25 \times s \times \left\{ (D_i - 1)^2 + \sqrt{(D_i - 1)^2 + \frac{8 \times (D_i - 0.5)}{s}} \right\}$ $D_J = \frac{Q}{C}$						$N_{q2} = s \times \left\{ \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H + D_J)} \times \frac{Q}{3600} \right\}$ $PA = N_q \times \frac{20}{L_m}$				$N_{KH} = q \times R_{KH}$ $R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$		$T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H + D_J)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{C}$ $T_G = (1 - R_H) \times P_B \times 6 + (R_H \times 4)$							
759	0.42461	38	373.22	2.03	0.20879	97.1	52.8	149.9	201	1337.79	3.52	2668.01	1035.66	-15.7	1020.00	774178.99			
722	0.37937	38	397.36	1.82	0.20879	69.1	46.5	115.7	156	1036.70	2.85	2058.91	718.01	-10.5	707.54	510841.03			
1481	0.4311	38	717.28	2.06	0.20879	101.5	104.1	205.6	274	914.14	2.47	3660.27	609.44	-7.5	601.94	891471.81			
706	0.39485	38	373.32	1.89	0.20879	78.2	46.7	124.9	168	1117.86	3.15	2223.11	848.35	-12.8	835.55	589900.57			
766	0.4003	38	399.54	1.92	0.20879	81.5	51.1	132.6	178	1186.00	3.08	2360.94	829.60	-12.3	817.32	626067.15			
1472	0.45271	38	678.89	2.17	0.20879	116.7	107.6	224.2	299	996.16	2.71	3992.13	722.74	-9.4	713.35	1050054.86			
822	0.27228	45	1476.68	0.56	0.48913	14.8	15	30	41.9	93.11	1.27	1042.14	52.69	3.2	55.91	45958.23			
822	0.14872	45	2703.55	0.30	0.48913	26.9	13	39	54.9	122.09	1.69	1390.01	49.87	2.0	51.87	42635.81			
666	0.22361	45	1456.83	0.46	0.48913	19.2	11	30	42.9	95.43	1.61	1070.01	62.87	2.2	65.11	43362.41			
666	0.12289	45	2650.75	0.25	0.48913	29.8	10	40	55.2	122.75	2.10	1397.90	74.34	0.8	75.16	50053.63			
4636													0.0	6.0	6.0	27816			
9077	Total jumlah kendaraan terhenti =											10440		Total tundaan =				2,058.663	
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =											1.15		Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				226.8	

Tahun 2048

Kode pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR								KENDARAAN TAK BERMOTOR		Lebar Efektif L _e m	Arus jenuh, S							Arus jenuh disesuaikan J emp/jam H					
		Q _{MP}		Q _{KB}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKI}	R _{BKa}		Q _{KTb}	R _{KTb}	Faktor-faktor penyesuaian				J						
		emp terlindung =		emp terlindung =		emp terlindung =		Total arus kendaraan		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan		Arus kend. tak bermotor	Rasio Kendaraan Tak Bermotor	Semua tipe pendekat			Hanya Tipe P							
		1.00	1.30	0.15					F _{UK}						F _{HS}	F _G	F _P	F _{Bka}			F _{BKI}				
Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/ jam	Terlindung smp/jam	Kend/jam	Kend/jam	J ₀ = 600 × L _e × J ₀ × F _{HS} × F _{UK} × F _G × F _P × F _{Bka} × F _{BKI}													
U	BKi / BKJT	248	248	115	150	7618	1143	7981	1541	0.49903		6						0.98							
	LRS	218	218	71	93	3210	482	3499	793			8	0.01008827	3	1800	1.05	0.946	1	(73 m)		0.92	1787.87327			
	Bka	217	217	87	114	2815	423	3119	754		0.24417	6	0.00795756	3	1800	1.05	0.947	1		1.06		1903.08851			
	Total	683	683	259	357	13643	2048	14585	3088			20	0.00647668	6	3600	1.05	0.947	1					3434.37628		
S	BKi / BKJT	245	245	93	121	7202	1081	7540	1447	0.48639		6						0.92							
	LRS	278	278	73	95	2401	361	2752	734			7	0.00953678	3	1800	1.05	0.946	1	(56m)		0.92	1788.29019			
	Bka	313	313	111	145	2234	336	2658	794		0.26689	7	0.00881612	3	1800	1.05	0.946	1	0	1.07		1912.96513			
	Total	836	836	261	361	11837	1778	12934	2975			20	0.00672269	6	3600	1.05	0.947	1	0				3248.80592		
T	BKi / BKJT	263	263	119	155	3486	523	3868	941	0.52307		9								1		0.92			
	LRS																								
	Bka	230	230	83	108	3466	520	3779	858		0.47693	5	0.00582751	4.5	2700	1.05	0.948	1		1.12			3019.79114		
	Total	493	493	202	263	6952	1043	7647	1799			14	0.0077821	9	5400	1.05	0.947	1						5529.55825	
B	BKi / BKJT	237	237	119	155	3548	533	3904	925	0.57134		6										1		0.91	
	LRS																								
	Bka	209	209	73	95	2594	390	2876	694		0.42866	8	0.01152738	4.5	2700	1.05	0.945	1		1.11					2978.88784
	Total	446	446	192	250	6142	923	6780	1619			14	0.00864731	9	5400	1.05	0.947	1							
Total	BKJT										4854														
Waktu hilang total, HH Total, detik =		16	Waktu siklus pra penyesuaian,				s _{hs} =	-142.0	detik					R _{AS} = Σ R _{Q/S} Kritis =				1.204	Q Total=						
			Waktu siklus disesuaikan,				s=	92	detik																

Arus lalu lintas Q smp/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Waktu hijau per Fase (i) H _i	Kapasitas, smp/jam C _i	Derajat kejenuhan D _j	Rasio Hijau R _H	Jumlah kendaraan antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah kendaraan terhenti N _{KH} smp	Tundaan				
						N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _{QMAX}				Tundaan lalu lintas rata-rata T _L det/smp	Tundaan geometri rata-rata T _G det/smp	Tundaan rata-rata T = T _L + T _G det/smp	Tundaan total T x Q emp.det	
$C = J \times \frac{WH}{x}$ $N_{q1} = 0.25 \times s \times \left((D_j - 1)^2 + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0.5)}{s}} \right)$ $D_j = \frac{Q}{C}$ $N_{q2} = s \times \frac{(1 - R_{KH})}{(1 - R_{KH} \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$ $P_A = N_q \times \frac{20}{L_m}$ $N_{KH} = q \times R_{KH}$ $R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_q}{q \times s} \times 3600$ $T_L = s \times \frac{0.5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{C}$ $T_G = (1 - R_H) \times P_g \times 6 + (R_H \times 4)$																	
793	0.44354	38	373.29	2.12	0.20879	110.1	57.0	167.1	223	1489.45	3.75	2974.83	1164.18	-20.0	1144.15	907314.38	
754	0.3962	38	397.35	1.90	0.20879	79.0	50.0	129.0	173	1153.92	3.05	2296.05	810.32	-13.9	796.46	600534.53	
1547	0.45045	38	717.07	2.16	0.20879	115.0	112.6	227.6	303	1011.02	2.62	4052.23	681.14	-10.1	671.00	1038032.79	
734	0.41045	38	373.38	1.97	0.20879	87.9	49.8	137.7	185	1230.53	3.34	2451.04	943.95	-16.4	927.52	680801.95	
794	0.41506	38	399.41	1.99	0.20879	90.8	54.3	145.1	194	1296.14	3.25	2583.76	916.16	-15.7	900.48	714982.91	
1528	0.47033	38	678.32	2.25	0.20879	129.8	115.4	245.2	326	1088.17	2.86	4364.39	796.26	-12.2	784.05	1198028.80	
858	0.28413	45	1477.07	0.58	0.48913	13.9	16	30	41.8	92.90	1.21	1039.57	50.58	3.4	53.96	46300.91	
858	0.15517	45	2704.68	0.32	0.48913	26.2	13	39	54.9	121.93	1.62	1388.09	49.02	2.2	51.23	43957.18	
694	0.23297	45	1457.06	0.48	0.48913	18.3	12	30	42.6	94.66	1.53	1060.76	60.89	2.5	63.35	43966.37	
694	0.12805	45	2650.96	0.26	0.48913	29.2	10	40	55.1	122.41	2.01	1393.83	53.40	1.1	54.48	37808.17	
4854													0.0	6.0	6.0	29124	
9481	Total jumlah kendaraan terhenti =											11199	Total tundaan =				2,355,453
	Kend. terhenti rata-rata, PB, henti/smp =											1.18	Tundaan simpang rata-rata, det/smp =				248.4

Lampiran 5. Hasil Perhitungan Komponen BOK

1. Bahan Bakar

a. Without Project

Tahun	Kecepatan (km/jam)	DS	KI	[1+(kk+kl+kr)]	TIMUR					
					Konsumsi BBM Dasar (lt/1000 Km)			Konsumsi BBM (Rp/1000 Km)		
					Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B
2017	33	1.18	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2018	33	1.22	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2019	33	1.26	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2020	33	1.30	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2021	33	1.35	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2022	33	1.40	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2023	33	1.45	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2024	33	1.50	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2025	33	1.55	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2026	33	1.61	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2027	33	1.68	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2028	33	1.74	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2029	33	1.81	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2030	33	1.89	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2031	33	1.96	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2032	33	2.04	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2033	33	2.13	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2034	33	2.22	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2035	33	2.31	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2036	33	2.41	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2037	33	2.51	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2038	33	2.62	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2039	33	2.74	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2040	33	2.86	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2041	33	2.98	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2042	33	3.12	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2043	33	3.26	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2044	33	3.41	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2045	33	3.57	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2046	33	3.74	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2047	33	3.91	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2048	33	4.10	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296

Tahun	Kecepatan (km/jam)	DS	KI	[1+(kk+kl+kr)]	BARAT					
					Konsumsi BBM Dasar (lt/1000 Km)			Konsumsi BBM (Rp/1000 Km)		
					Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B
2017	33	1.22	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2018	33	1.25	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2019	33	1.30	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2020	33	1.34	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2021	33	1.39	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2022	33	1.44	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2023	33	1.49	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2024	33	1.54	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2025	33	1.60	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2026	33	1.66	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2027	33	1.72	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2028	33	1.79	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2029	33	1.86	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2030	33	1.93	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2031	33	2.01	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2032	33	2.09	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2033	33	2.18	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2034	33	2.26	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2035	33	2.36	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2036	33	2.46	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2037	33	2.56	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2038	33	2.67	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2039	33	2.79	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2040	33	2.91	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2041	33	3.04	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2042	33	3.17	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2043	33	3.31	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2044	33	3.46	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2045	33	3.62	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2046	33	3.79	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2047	33	3.97	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296
2048	33	4.15	0.185	1.62	71.482	161.931	207.874	Rp 903.252	Rp 1.350.992	Rp 1.734.296

b. With Project

Tahun	Kecepatan (km/jam)	DS	KI	[1+(kk+kl+kr)]	TIMUR					
					Konsumsi BBM Dasar (lt/1000 Km)			Konsumsi BBM (Rp/1000 Km)		
					Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B
2017	57	0.19	0.05	1.485	59.281	134.291	172.392	Rp 686.650	Rp 1.027.021	Rp 1.318.407
2018	57	0.19	0.05	1.485	59.281	134.291	172.392	Rp 686.650	Rp 1.027.021	Rp 1.318.407
2019	56	0.20	0.05	1.485	59.136	133.963	171.970	Rp 684.972	Rp 1.024.512	Rp 1.315.187
2020	56	0.20	0.05	1.485	59.136	133.963	171.970	Rp 684.972	Rp 1.024.512	Rp 1.315.187
2021	55	0.21	0.05	1.485	59.048	133.763	171.715	Rp 683.953	Rp 1.022.988	Rp 1.313.230
2022	55	0.22	0.05	1.485	59.048	133.763	171.715	Rp 683.953	Rp 1.022.988	Rp 1.313.230
2023	54	0.23	0.05	1.485	59.017	133.693	171.624	Rp 683.592	Rp 1.022.447	Rp 1.312.536
2024	54	0.23	0.05	1.485	59.017	133.693	171.624	Rp 683.592	Rp 1.022.447	Rp 1.312.536
2025	53	0.24	0.05	1.485	59.042	133.751	171.698	Rp 683.888	Rp 1.022.891	Rp 1.313.105
2026	53	0.25	0.05	1.485	59.042	133.751	171.698	Rp 683.888	Rp 1.022.891	Rp 1.313.105
2027	52	0.26	0.05	1.485	59.125	133.937	171.938	Rp 684.843	Rp 1.024.318	Rp 1.314.938
2028	52	0.27	0.05	1.485	59.125	133.937	171.938	Rp 684.843	Rp 1.024.318	Rp 1.314.938
2029	51	0.28	0.05	1.485	59.264	134.253	172.343	Rp 686.455	Rp 1.026.730	Rp 1.318.034
2030	51	0.29	0.05	1.485	59.264	134.253	172.343	Rp 686.455	Rp 1.026.730	Rp 1.318.034
2031	50	0.30	0.05	1.485	59.460	134.697	172.913	Rp 688.725	Rp 1.030.125	Rp 1.322.393
2032	50	0.31	0.05	1.485	59.460	134.697	172.913	Rp 688.725	Rp 1.030.125	Rp 1.322.393
2033	49	0.32	0.05	1.485	59.713	135.269	173.648	Rp 691.653	Rp 1.034.505	Rp 1.328.015
2034	49	0.33	0.05	1.485	59.713	135.269	173.648	Rp 691.653	Rp 1.034.505	Rp 1.328.015
2035	48	0.34	0.05	1.485	60.022	135.971	174.548	Rp 695.239	Rp 1.039.869	Rp 1.334.901
2036	48	0.36	0.05	1.485	60.022	135.971	174.548	Rp 695.239	Rp 1.039.869	Rp 1.334.901
2037	47	0.37	0.05	1.485	60.389	136.801	175.614	Rp 699.483	Rp 1.046.216	Rp 1.343.049
2038	47	0.38	0.05	1.485	60.389	136.801	175.614	Rp 699.483	Rp 1.046.216	Rp 1.343.049
2039	46	0.40	0.05	1.485	60.812	137.759	176.844	Rp 704.385	Rp 1.053.548	Rp 1.352.461
2040	46	0.42	0.05	1.485	60.812	137.759	176.844	Rp 704.385	Rp 1.053.548	Rp 1.352.461
2041	45	0.43	0.05	1.485						

c. Underpass

UNDERPASS TIMUR										
Tahun	Kecepatan (km/jam)	DS	KI	[1+(kk+kl+kr)]	Konsumsi BBM Dasar (lt/1000 Km)			Konsumsi BBM (Rp/1000 Km)		
					Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B
2017	57	0.18	0.05	1.485	59.281	134.291	172.392	Rp 686.650	Rp 1.027.021	Rp 1.318.407
2018	57	0.18	0.05	1.485	59.281	134.291	172.392	Rp 686.650	Rp 1.027.021	Rp 1.318.407
2019	56	0.19	0.05	1.485	59.136	133.963	171.970	Rp 684.972	Rp 1.024.512	Rp 1.315.187
2020	56	0.19	0.05	1.485	59.136	133.963	171.970	Rp 684.972	Rp 1.024.512	Rp 1.315.187
2021	55	0.20	0.05	1.485	59.048	133.763	171.715	Rp 683.953	Rp 1.022.988	Rp 1.313.230
2022	55	0.21	0.05	1.485	59.048	133.763	171.715	Rp 683.953	Rp 1.022.988	Rp 1.313.230
2023	54	0.22	0.05	1.485	59.017	133.693	171.624	Rp 683.592	Rp 1.022.447	Rp 1.312.536
2024	54	0.22	0.05	1.485	59.017	133.693	171.624	Rp 683.592	Rp 1.022.447	Rp 1.312.536
2025	53	0.23	0.05	1.485	59.042	133.751	171.698	Rp 683.888	Rp 1.022.891	Rp 1.313.105
2026	53	0.24	0.05	1.485	59.042	133.751	171.698	Rp 683.888	Rp 1.022.891	Rp 1.313.105
2027	52	0.25	0.05	1.485	59.125	133.937	171.938	Rp 684.843	Rp 1.024.318	Rp 1.314.938
2028	52	0.26	0.05	1.485	59.125	133.937	171.938	Rp 684.843	Rp 1.024.318	Rp 1.314.938
2029	51	0.27	0.05	1.485	59.264	134.253	172.343	Rp 686.455	Rp 1.026.730	Rp 1.318.034
2030	51	0.28	0.05	1.485	59.264	134.253	172.343	Rp 686.455	Rp 1.026.730	Rp 1.318.034
2031	50	0.29	0.05	1.485	59.460	134.697	172.913	Rp 688.725	Rp 1.030.125	Rp 1.322.393
2032	50	0.30	0.05	1.485	59.460	134.697	172.913	Rp 688.725	Rp 1.030.125	Rp 1.322.393
2033	49	0.32	0.05	1.485	59.713	135.269	173.648	Rp 691.653	Rp 1.034.505	Rp 1.328.015
2034	49	0.33	0.05	1.485	59.713	135.269	173.648	Rp 691.653	Rp 1.034.505	Rp 1.328.015
2035	48	0.34	0.05	1.485	60.022	135.971	174.548	Rp 695.239	Rp 1.039.869	Rp 1.334.901
2036	48	0.36	0.05	1.485	60.022	135.971	174.548	Rp 695.239	Rp 1.039.869	Rp 1.334.901
2037	47	0.38	0.05	1.485	60.389	136.801	175.614	Rp 699.483	Rp 1.046.216	Rp 1.343.049
2038	47	0.39	0.05	1.485	60.389	136.801	175.614	Rp 699.483	Rp 1.046.216	Rp 1.343.049
2039	46	0.41	0.05	1.485	60.812	137.759	176.844	Rp 704.385	Rp 1.053.548	Rp 1.352.461
2040	46	0.43	0.05	1.485	60.812	137.759	176.844	Rp 704.385	Rp 1.053.548	Rp 1.352.461
2041	45	0.45	0.05	1.485	61.292	138.847	178.240	Rp 709.945	Rp 1.061.864	Rp 1.363.136
2042	45	0.47	0.05	1.485	61.292	138.847	178.240	Rp 709.945	Rp 1.061.864	Rp 1.363.136
2043	44	0.49	0.05	1.485	61.829	140.063	179.801	Rp 716.163	Rp 1.071.164	Rp 1.375.075
2044	44	0.51	0.05	1.485	61.829	140.063	179.801	Rp 716.163	Rp 1.071.164	Rp 1.375.075
2045	43	0.53	0.05	1.485	62.422	141.407	181.527	Rp 723.039	Rp 1.081.448	Rp 1.388.277
2046	43	0.56	0.05	1.485	62.422	141.407	181.527	Rp 723.039	Rp 1.081.448	Rp 1.388.277
2047	42	0.58	0.05	1.485	63.073	142.881	183.419	Rp 730.572	Rp 1.092.716	Rp 1.402.742
2048	41	0.61	0.185	1.62	63.780	144.483	185.475	Rp 805.924	Rp 1.205.420	Rp 1.547.422

UNDERPASS BARAT										
Tahun	Kecepatan (km/jam)	DS	KI	[1+(kk+kl+kr)]	Konsumsi BBM Dasar (lt/1000 Km)			Konsumsi BBM (Rp/1000 Km)		
					Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B
2017	57	0.18	0.05	1.485	59.281	134.291	172.392	Rp 686.650	Rp 1.027.021	Rp 1.318.407
2018	56	0.19	0.05	1.485	59.136	133.963	171.970	Rp 684.972	Rp 1.024.512	Rp 1.315.187
2019	56	0.19	0.05	1.485	59.136	133.963	171.970	Rp 684.972	Rp 1.024.512	Rp 1.315.187
2020	55	0.20	0.05	1.485	59.048	133.763	171.715	Rp 683.953	Rp 1.022.988	Rp 1.313.230
2021	55	0.21	0.05	1.485	59.048	133.763	171.715	Rp 683.953	Rp 1.022.988	Rp 1.313.230
2022	54	0.21	0.05	1.485	59.017	133.693	171.624	Rp 683.592	Rp 1.022.447	Rp 1.312.536
2023	54	0.22	0.05	1.485	59.017	133.693	171.624	Rp 683.592	Rp 1.022.447	Rp 1.312.536
2024	53	0.23	0.05	1.485	59.042	133.751	171.698	Rp 683.888	Rp 1.022.891	Rp 1.313.105
2025	53	0.24	0.05	1.485	59.042	133.751	171.698	Rp 683.888	Rp 1.022.891	Rp 1.313.105
2026	52	0.25	0.05	1.485	59.125	133.937	171.938	Rp 684.843	Rp 1.024.318	Rp 1.314.938
2027	52	0.26	0.05	1.485	59.125	133.937	171.938	Rp 684.843	Rp 1.024.318	Rp 1.314.938
2028	51	0.27	0.05	1.485	59.264	134.253	172.343	Rp 686.455	Rp 1.026.730	Rp 1.318.034
2029	51	0.28	0.05	1.485	59.264	134.253	172.343	Rp 686.455	Rp 1.026.730	Rp 1.318.034
2030	50	0.29	0.05	1.485	59.460	134.697	172.913	Rp 688.725	Rp 1.030.125	Rp 1.322.393
2031	50	0.30	0.05	1.485	59.460	134.697	172.913	Rp 688.725	Rp 1.030.125	Rp 1.322.393
2032	49	0.31	0.05	1.485	59.713	135.269	173.648	Rp 691.653	Rp 1.034.505	Rp 1.328.015
2033	49	0.32	0.05	1.485	59.713	135.269	173.648	Rp 691.653	Rp 1.034.505	Rp 1.328.015
2034	48	0.34	0.05	1.485	60.022	135.971	174.548	Rp 695.239	Rp 1.039.869	Rp 1.334.901
2035	48	0.35	0.05	1.485	60.022	135.971	174.548	Rp 695.239	Rp 1.039.869	Rp 1.334.901
2036	47	0.37	0.05	1.485	60.389	136.801	175.614	Rp 699.483	Rp 1.046.216	Rp 1.343.049
2037	47	0.38	0.05	1.485	60.389	136.801	175.614	Rp 699.483	Rp 1.046.216	Rp 1.343.049
2038	46	0.40	0.05	1.485	60.812	137.759	176.844	Rp 704.385	Rp 1.053.548	Rp 1.352.461
2039	46	0.42	0.05	1.485	60.812	137.759	176.844	Rp 704.385	Rp 1.053.548	Rp 1.352.461
2040	45	0.43	0.05	1.485	61.292	138.847	178.240	Rp 709.945	Rp 1.061.864	Rp 1.363.136
2041	45	0.45	0.05	1.485	61.292	138.847	178.240	Rp 709.945	Rp 1.061.864	Rp 1.363.136
2042	44	0.47	0.05	1.485	61.829	140.063	179.801	Rp 716.163	Rp 1.071.164	Rp 1.375.075
2043	44	0.49	0.05	1.485	61.829	140.063	179.801	Rp 716.163	Rp 1.071.164	Rp 1.375.075
2044	43	0.52	0.05	1.485	62.422	141.407	181.527	Rp 723.039	Rp 1.081.448	Rp 1.388.277
2045	43	0.54	0.05	1.485	62.422	141.407	181.527	Rp 723.039	Rp 1.081.448	Rp 1.388.277
2046	42	0.57	0.05	1.485	63.073	142.881	183.419	Rp 730.572	Rp 1.092.716	Rp 1.402.742
2047	42	0.59	0.05	1.485	63.073	142.881	183.419	Rp 730.572	Rp 1.092.716	Rp 1.402.742
2048	41	0.62	0.185	1.62	63.780	144.483	185.475	Rp 805.924	Rp 1.205.420	Rp 1.547.422

2. Pelumas

a. Without Project

TIMUR										
Tahun	Kecepatan (km/jam)			Konsumsi Pelumas Dasar (lt/1000 Km)			Faktor Koreksi	Konsumsi Pelumas (Rp/1000 Km)		
	Gol I	Gol IIA	Gol IIB	Gol I	Gol IIA	Gol IIB		Gol I	Gol IIA	Gol IIB
2017	33	25	25	0.0028	0.0057	0.0046	1.5	Rp 567.000	Rp 1.239.750	Rp 655.500
2018	33	25	25	0.0028	0.0057	0.0046	1.5	Rp 567.000	Rp 1.239.750	Rp 655.500
2019	33	25	25	0.0028	0.0057	0.0046	1.5	Rp 567.000	Rp 1.239.750	Rp 655.500
2020	33	25	25	0.0028	0.0057	0.0046	1.5	Rp 567.000	Rp 1.239.750	Rp 655.500
2021	33	25	25	0.0028	0.0057	0.0046	1.5	Rp 567.000	Rp 1.239.750	Rp 655.500
2022	33	25	25	0.0028	0.0057	0.0046	1.5	Rp 567.000	Rp 1.239.750	Rp 655.500
2023	33	25	25	0.0028	0.0057	0.0046	1.5	Rp 567.000	Rp 1.239.750	Rp 655.500
2024	33	25	25	0.0028	0.0057	0.0046	1.5	Rp 567.000	Rp 1.239.750	Rp 655.500
2025	33	25	25	0.0028	0.0057	0.0046	1.5	Rp 567.000	Rp 1.239.750	Rp 655.500
2026	33	25	25	0.0028	0.0057	0.0046	1.5	Rp 567.000	Rp 1.239.750	Rp 655.500
2027	33	25	25	0.0028	0.0057	0.0046	1.5	Rp 567.000	Rp 1.239.750	Rp 655.500
2028	33	25	25	0.0028	0.0057	0.0046	1.5	Rp 567.000	Rp 1.239.750	Rp 655.500
2029	33	25	25	0.0028	0.0057	0.0046	1.5	Rp 567.000	Rp 1.239.750	Rp 655.500
2030	33	25	25	0.0028	0.0057	0.0046	1.5	Rp 567.000	Rp 1.239.750	Rp 655.500
2031	33	25	25	0.0028	0.0057	0.0046	1.5	Rp 567.000	Rp 1.239.750	Rp 655.500
2032	33	25	25	0.0028	0.0057	0.0046	1.5	Rp 567.000	Rp 1.239.750	Rp 655.500
2033	33	25	25	0.0028	0.0057	0.0046	1.5	Rp 567.000	Rp 1.239.750	Rp 655.500
2034	33	25	25	0.0028	0.0057	0.0046	1.5	Rp 567.000	Rp 1.239.750	Rp 655.500
2035	33	25	25	0.0028	0.0057	0.0046	1.5	Rp 567.000	Rp 1.239.750	Rp 655.500
2036	33	25	25	0.0028	0.0057	0.0046	1.5	Rp 567.000	Rp 1.239.750	Rp 655.500
2037	33	25	25	0.0028	0.0057	0.0046	1.5	Rp 567.000	Rp 1.239.750	Rp 655.500
2038	33	25	25	0.0028	0.0057	0.0046	1.5	Rp 567.000	Rp 1.239.750	Rp 655.500
2039	33	25	25	0.0028	0.0057	0.0046	1.5	Rp 567.000	Rp 1.239.750	Rp 655.500
2040	33	25	25	0.0028	0.0057	0.0046	1.5	Rp 567.000	Rp 1.239.750	Rp 655.500
2041	33	25	25	0.0028	0.0057	0.0046	1.5	Rp 567.000	Rp 1.239.750	Rp 655.500
2042	33	25	25	0.0028	0.0057	0.0046	1.5	Rp 567.000	Rp 1.239.750	Rp 655.500
2043	33	25	25	0.0028	0.0057	0.0046	1.5	Rp 567.000		

c. Underpass

Tahun	UNDERPASS TIMUR									
	Kecepatan (km/jam)			Konsumsi Ban (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Ban (Rp /1000 Km)			
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol I	Gol II	Gol III	Gol I	Gol II	Gol III	
2017	57	48	48	0.0459	0.0528421	0.068721	Rp 169,463.91	Rp 401,769.05	Rp 782,870.77	
2018	57	48	48	0.0459	0.0528421	0.068721	Rp 169,463.91	Rp 401,769.05	Rp 782,870.77	
2019	56	47	47	0.045016	0.0516065	0.067166	Rp 166,197.23	Rp 392,374.54	Rp 765,152.79	
2020	56	47	47	0.045016	0.0516065	0.067166	Rp 166,197.23	Rp 392,374.54	Rp 765,152.79	
2021	55	46	46	0.044131	0.0503709	0.065611	Rp 162,930.54	Rp 382,980.03	Rp 747,434.82	
2022	55	46	46	0.044131	0.0503709	0.065611	Rp 162,930.54	Rp 382,980.03	Rp 747,434.82	
2023	54	45	45	0.043246	0.0491353	0.064055	Rp 159,663.86	Rp 373,585.51	Rp 729,716.84	
2024	54	45	45	0.043246	0.0491353	0.064055	Rp 159,663.86	Rp 373,585.51	Rp 729,716.84	
2025	53	44	44	0.042361	0.0478997	0.0625	Rp 156,397.18	Rp 364,191.00	Rp 711,998.86	
2026	53	44	44	0.042361	0.0478997	0.0625	Rp 156,397.18	Rp 364,191.00	Rp 711,998.86	
2027	52	43	43	0.041476	0.0466641	0.060945	Rp 153,130.50	Rp 354,796.49	Rp 694,280.88	
2028	52	43	43	0.041476	0.0466641	0.060945	Rp 153,130.50	Rp 354,796.49	Rp 694,280.88	
2029	51	42	42	0.040592	0.0454285	0.059389	Rp 149,863.82	Rp 345,401.97	Rp 676,562.91	
2030	51	42	42	0.040592	0.0454285	0.059389	Rp 149,863.82	Rp 345,401.97	Rp 676,562.91	
2031	50	41	41	0.039707	0.0441929	0.057834	Rp 146,597.14	Rp 336,007.46	Rp 658,844.93	
2032	50	41	41	0.039707	0.0441929	0.057834	Rp 146,597.14	Rp 336,007.46	Rp 658,844.93	
2033	49	40	40	0.038822	0.0429573	0.056279	Rp 143,330.45	Rp 326,612.94	Rp 641,126.95	
2034	49	40	40	0.038822	0.0429573	0.056279	Rp 143,330.45	Rp 326,612.94	Rp 641,126.95	
2035	48	39	39	0.037937	0.0417217	0.054723	Rp 140,063.77	Rp 317,218.43	Rp 623,408.97	
2036	48	39	39	0.037937	0.0417217	0.054723	Rp 140,063.77	Rp 317,218.43	Rp 623,408.97	
2037	47	38	38	0.037052	0.0404861	0.053168	Rp 136,797.09	Rp 307,823.92	Rp 605,691.00	
2038	47	38	38	0.037052	0.0404861	0.053168	Rp 136,797.09	Rp 307,823.92	Rp 605,691.00	
2039	46	37	37	0.036168	0.0392505	0.051613	Rp 133,530.41	Rp 298,429.40	Rp 587,973.02	
2040	46	37	37	0.036168	0.0392505	0.051613	Rp 133,530.41	Rp 298,429.40	Rp 587,973.02	
2041	45	36	36	0.035283	0.0380149	0.050058	Rp 130,263.73	Rp 289,034.89	Rp 570,255.04	
2042	45	36	36	0.035283	0.0380149	0.050058	Rp 130,263.73	Rp 289,034.89	Rp 570,255.04	
2043	44	35	35	0.034398	0.0367793	0.048502	Rp 126,997.05	Rp 279,640.37	Rp 552,537.06	
2044	44	35	35	0.034398	0.0367793	0.048502	Rp 126,997.05	Rp 279,640.37	Rp 552,537.06	
2045	43	34	34	0.033513	0.0355437	0.046947	Rp 123,730.37	Rp 270,245.86	Rp 534,819.08	
2046	43	34	34	0.033513	0.0355437	0.046947	Rp 123,730.37	Rp 270,245.86	Rp 534,819.08	
2047	42	33	33	0.032628	0.0343081	0.045392	Rp 120,463.68	Rp 260,851.35	Rp 517,101.11	
2048	41	33	33	0.031744	0.0343081	0.045392	Rp 117,197.00	Rp 260,851.35	Rp 517,101.11	

Tahun	UNDERPASS BARAT									
	Kecepatan (km/jam)			Konsumsi Ban (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Ban (Rp /1000 Km)			
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol I	Gol II	Gol III	Gol I	Gol II	Gol III	
2017	57	48	48	0.0459	0.052842	0.068721	Rp 169,463.91	Rp 401,769.05	Rp 782,870.77	
2018	56	47	47	0.045016	0.051607	0.067166	Rp 166,197.23	Rp 392,374.54	Rp 765,152.79	
2019	56	47	47	0.045016	0.051607	0.067166	Rp 166,197.23	Rp 392,374.54	Rp 765,152.79	
2020	55	46	46	0.044131	0.050371	0.065611	Rp 162,930.54	Rp 382,980.03	Rp 747,434.82	
2021	55	46	46	0.044131	0.050371	0.065611	Rp 162,930.54	Rp 382,980.03	Rp 747,434.82	
2022	54	45	45	0.043246	0.049135	0.064055	Rp 159,663.86	Rp 373,585.51	Rp 729,716.84	
2023	54	45	45	0.043246	0.049135	0.064055	Rp 159,663.86	Rp 373,585.51	Rp 729,716.84	
2024	53	44	44	0.042361	0.0479	0.0625	Rp 156,397.18	Rp 364,191.00	Rp 711,998.86	
2025	53	44	44	0.042361	0.0479	0.0625	Rp 156,397.18	Rp 364,191.00	Rp 711,998.86	
2026	52	43	43	0.041476	0.046664	0.060945	Rp 153,130.50	Rp 354,796.49	Rp 694,280.88	
2027	52	43	43	0.041476	0.046664	0.060945	Rp 153,130.50	Rp 354,796.49	Rp 694,280.88	
2028	51	42	42	0.040592	0.045429	0.059389	Rp 149,863.82	Rp 345,401.97	Rp 676,562.91	
2029	51	42	42	0.040592	0.045429	0.059389	Rp 149,863.82	Rp 345,401.97	Rp 676,562.91	
2030	50	41	41	0.039707	0.044193	0.057834	Rp 146,597.14	Rp 336,007.46	Rp 658,844.93	
2031	50	41	41	0.039707	0.044193	0.057834	Rp 146,597.14	Rp 336,007.46	Rp 658,844.93	
2032	49	40	40	0.038822	0.042957	0.056279	Rp 143,330.45	Rp 326,612.94	Rp 641,126.95	
2033	49	40	40	0.038822	0.042957	0.056279	Rp 143,330.45	Rp 326,612.94	Rp 641,126.95	
2034	48	39	39	0.037937	0.041722	0.054723	Rp 140,063.77	Rp 317,218.43	Rp 623,408.97	
2035	48	39	39	0.037937	0.041722	0.054723	Rp 140,063.77	Rp 317,218.43	Rp 623,408.97	
2036	47	38	38	0.037052	0.040486	0.053168	Rp 136,797.09	Rp 307,823.92	Rp 605,691.00	
2037	47	38	38	0.037052	0.040486	0.053168	Rp 136,797.09	Rp 307,823.92	Rp 605,691.00	
2038	46	37	37	0.036168	0.039251	0.051613	Rp 133,530.41	Rp 298,429.40	Rp 587,973.02	
2039	46	37	37	0.036168	0.039251	0.051613	Rp 133,530.41	Rp 298,429.40	Rp 587,973.02	
2040	45	36	36	0.035283	0.038015	0.050058	Rp 130,263.73	Rp 289,034.89	Rp 570,255.04	
2041	45	36	36	0.035283	0.038015	0.050058	Rp 130,263.73	Rp 289,034.89	Rp 570,255.04	
2042	44	35	35	0.034398	0.036779	0.048502	Rp 126,997.05	Rp 279,640.37	Rp 552,537.06	
2043	44	35	35	0.034398	0.036779	0.048502	Rp 126,997.05	Rp 279,640.37	Rp 552,537.06	
2044	43	35	35	0.033513	0.036779	0.048502	Rp 123,730.37	Rp 270,245.86	Rp 534,819.08	
2045	43	34	34	0.033513	0.035544	0.046947	Rp 123,730.37	Rp 270,245.86	Rp 534,819.08	
2046	42	34	34	0.032628	0.035544	0.046947	Rp 120,463.68	Rp 270,245.86	Rp 534,819.08	
2047	42	33	33	0.032628	0.034308	0.045392	Rp 120,463.68	Rp 260,851.35	Rp 517,101.11	
2048	41	33	33	0.031744	0.034308	0.045392	Rp 117,197.00	Rp 260,851.35	Rp 517,101.11	

4. Suku Cadang

a. Without Project

Tahun	TIMUR									
	Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Suku Cadang) (/1000 Km)			Biaya Pemeliharaan (Suku Cadang) (Rp /1000 Km)			
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B	
2017	33	25	25	0.00077	0.00292	0.00202	Rp 193,702.78	Rp 611,551.45	Rp 849,367.50	
2018	33	25	25	0.00077	0.00292	0.00202	Rp 193,702.78	Rp 611,551.45	Rp 849,367.50	
2019	33	25	25	0.00077	0.00292	0.00202	Rp 193,702.78	Rp 611,551.45	Rp 849,367.50	
2020	33	25	25	0.00077	0.00292	0.00202	Rp 193,702.78	Rp 611,551.45	Rp 849,367.50	
2021	33	25	25	0.00077	0.00292	0.00202	Rp 193,702.78	Rp 611,551.45	Rp 849,367.50	
2022	33	25	25	0.00077	0.00292	0.00202	Rp 193,702.78	Rp 611,551.45	Rp 849,367.50	
2023	33	25	25	0.00077	0.00292	0.00202	Rp 193,702.78	Rp 611,551.45	Rp 849,367.50	
2024	33	25	25	0.00077	0.00292	0.00202	Rp 193,702.78	Rp 611,551.45	Rp 849,367.50	
2025	33	25	25	0.00077	0.00292	0.00202	Rp 193,702.78	Rp 611,551.45	Rp 849,367.50	
2026	33	25	25	0.00077	0.00292	0.00202	Rp 193,702.78	Rp 611,551.45	Rp 849,367.50	
2027	33	25	25	0.00077	0.00292	0.00202	Rp 193,702.78	Rp 611,551.45	Rp 849,367.50	
2028	33	25	25	0.00077	0.00292	0.00202	Rp 193,702.78	Rp 611,551.45	Rp 849,367.50	
2029	33	25	25	0.00077	0.00292	0.00202	Rp 193,702.78	Rp 611,551.45	Rp 849,367.50	
2030	33	25	25	0.00077	0.00292	0.00202	Rp 193,702.78	Rp 611,551.45	Rp 849,367.50	
2031	33	25	25	0.00077	0.00292	0.00202	Rp 193,702.78	Rp 611,551.45	Rp 849,367.50	
2032	33	25	25	0.00077	0.00292	0.00202	Rp 193,702.78	Rp 611,551.45	Rp 849,367.50	
2033	33	25	25	0.00077	0.00292	0.00202	Rp 193,702.78	Rp 611,551.45	Rp 849,367.50	
2034	33	25	25	0.00077	0.00292	0.00202	Rp 193,702.78	Rp 611,551.45	Rp 849,367.50	
2035	33	25	25	0.00077	0.00292	0.00202	Rp 193,702.78	Rp 611,551.45	Rp 849,367.50	
2036	33	25	25	0.00077	0.00292	0.00202	Rp 193,702.78	Rp 611,551.45	Rp 849,367.50	
2037	33	25	25	0.00077	0.00292	0.00202	Rp 193,702.78	Rp 611,551.45	Rp 849,367.50	
2038	33	25	25	0.00077	0.00292	0.00202	Rp 193,702.78	Rp 611,551.45	Rp 849,367.50	
2039	33	25	25	0.00077	0.00292	0.00202	Rp 193,702.78	Rp 611,551.45	Rp 849,367.50	
2040	33	25	25	0.00077	0.00292	0.00202	Rp 193,702.78	Rp 611,551.45	Rp 849,367.50	
2041	33	25	25	0.00077	0.00292	0.00202	Rp 193,702.78	Rp 611,551.45	Rp 849,367.50	
2042	33	25	25	0.00077	0.00292	0.00202	Rp 193,702.78	Rp 611,551.45	Rp 849,367.50	
2043	33	25	25	0.00077	0.00292	0.00202	Rp 193,702.78	Rp 611,551.45		

b. With Project

TIMUR												
Tahun	Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Suku Cadang) (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Pemeliharaan (Suku Cadang) (Rp/1000 Km)					
	Go I	Go II A	Go II B	Go I	Go II A	Go II B	Go I	Go II A	Go II B			
2017	57	48	48	0.0009215	0.0036827	0.0024568	Rp	232.448.38	Rp	771.525.65	Rp	1.034.312.80
2018	57	48	48	0.0009215	0.0036827	0.0024568	Rp	232.448.38	Rp	771.525.65	Rp	1.034.312.80
2019	56	47	47	0.0009151	0.0036495	0.0024377	Rp	230.833.98	Rp	764.570.25	Rp	1.026.271.70
2020	56	47	47	0.0009151	0.0036495	0.0024377	Rp	230.833.98	Rp	764.570.25	Rp	1.026.271.70
2021	55	46	46	0.0009087	0.0036163	0.0024186	Rp	229.219.58	Rp	757.614.85	Rp	1.018.230.60
2022	55	46	46	0.0009087	0.0036163	0.0024186	Rp	229.219.58	Rp	757.614.85	Rp	1.018.230.60
2023	54	45	45	0.0009023	0.0035831	0.0023995	Rp	227.605.18	Rp	750.659.45	Rp	1.010.189.50
2024	54	45	45	0.0009023	0.0035831	0.0023995	Rp	227.605.18	Rp	750.659.45	Rp	1.010.189.50
2025	53	44	44	0.0008959	0.0035499	0.0023804	Rp	225.990.78	Rp	743.704.05	Rp	1.002.148.40
2026	53	44	44	0.0008959	0.0035499	0.0023804	Rp	225.990.78	Rp	743.704.05	Rp	1.002.148.40
2027	52	43	43	0.0008895	0.0035167	0.0023613	Rp	224.376.38	Rp	736.748.65	Rp	994.107.30
2028	52	43	43	0.0008895	0.0035167	0.0023613	Rp	224.376.38	Rp	736.748.65	Rp	994.107.30
2029	51	42	42	0.0008831	0.0034835	0.0023422	Rp	222.761.98	Rp	729.793.25	Rp	986.066.20
2030	51	42	42	0.0008831	0.0034835	0.0023422	Rp	222.761.98	Rp	729.793.25	Rp	986.066.20
2031	50	41	41	0.0008767	0.0034503	0.0023231	Rp	221.147.58	Rp	722.837.85	Rp	978.025.10
2032	50	41	41	0.0008767	0.0034503	0.0023231	Rp	221.147.58	Rp	722.837.85	Rp	978.025.10
2033	49	40	40	0.0008703	0.0034171	0.002304	Rp	219.533.18	Rp	715.882.45	Rp	969.984.00
2034	49	40	40	0.0008703	0.0034171	0.002304	Rp	219.533.18	Rp	715.882.45	Rp	969.984.00
2035	48	39	39	0.0008639	0.0033839	0.0022849	Rp	217.918.78	Rp	708.927.05	Rp	961.942.90
2036	48	39	39	0.0008639	0.0033839	0.0022849	Rp	217.918.78	Rp	708.927.05	Rp	961.942.90
2037	47	38	38	0.0008575	0.0033507	0.0022658	Rp	216.304.38	Rp	701.971.65	Rp	953.901.80
2038	47	38	38	0.0008575	0.0033507	0.0022658	Rp	216.304.38	Rp	701.971.65	Rp	953.901.80
2039	46	37	37	0.0008511	0.0033175	0.0022467	Rp	214.689.98	Rp	695.016.25	Rp	945.860.70
2040	46	37	37	0.0008511	0.0033175	0.0022467	Rp	214.689.98	Rp	695.016.25	Rp	945.860.70
2041	45	36	36	0.0008447	0.0032843	0.0022276	Rp	213.075.58	Rp	688.060.85	Rp	937.819.60
2042	45	36	36	0.0008447	0.0032843	0.0022276	Rp	213.075.58	Rp	688.060.85	Rp	937.819.60
2043	44	35	35	0.0008383	0.0032511	0.0022085	Rp	211.461.18	Rp	681.105.45	Rp	929.778.50
2044	44	35	35	0.0008383	0.0032511	0.0022085	Rp	211.461.18	Rp	681.105.45	Rp	929.778.50
2045	43	34	34	0.0008319	0.0032179	0.0021894	Rp	209.846.78	Rp	674.150.05	Rp	921.737.40
2046	43	34	34	0.0008319	0.0032179	0.0021894	Rp	209.846.78	Rp	674.150.05	Rp	921.737.40
2047	42	33	33	0.0008255	0.0031847	0.0021703	Rp	208.232.38	Rp	667.194.65	Rp	913.696.30
2048	42	33	33	0.0008255	0.0031847	0.0021703	Rp	208.232.38	Rp	667.194.65	Rp	913.696.30

BARAT												
Tahun	Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Suku Cadang) (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Pemeliharaan (Suku Cadang) (Rp/1000 Km)					
	Go I	Go II A	Go II B	Go I	Go II A	Go II B	Go I	Go II A	Go II B			
2017	59	50	50	0.0009343	0.0037491	0.002495	Rp	235.677.18	Rp	785.436.45	Rp	1.050.395.00
2018	59	50	50	0.0009343	0.0037491	0.002495	Rp	235.677.18	Rp	785.436.45	Rp	1.050.395.00
2019	58	49	49	0.0009279	0.0037159	0.0024759	Rp	234.062.78	Rp	778.481.05	Rp	1.042.353.90
2020	58	49	49	0.0009279	0.0037159	0.0024759	Rp	234.062.78	Rp	778.481.05	Rp	1.042.353.90
2021	57	48	48	0.0009215	0.0036827	0.0024568	Rp	232.448.38	Rp	771.525.65	Rp	1.034.312.80
2022	57	48	48	0.0009215	0.0036827	0.0024568	Rp	232.448.38	Rp	771.525.65	Rp	1.034.312.80
2023	57	48	48	0.0009215	0.0036827	0.0024568	Rp	232.448.38	Rp	771.525.65	Rp	1.034.312.80
2024	56	47	47	0.0009151	0.0036495	0.0024377	Rp	230.833.98	Rp	764.570.25	Rp	1.026.271.70
2025	56	47	47	0.0009151	0.0036495	0.0024377	Rp	230.833.98	Rp	764.570.25	Rp	1.026.271.70
2026	55	46	46	0.0009087	0.0036163	0.0024186	Rp	229.219.58	Rp	757.614.85	Rp	1.018.230.60
2027	55	46	46	0.0009087	0.0036163	0.0024186	Rp	229.219.58	Rp	757.614.85	Rp	1.018.230.60
2028	54	45	45	0.0009023	0.0035831	0.0023995	Rp	227.605.18	Rp	750.659.45	Rp	1.010.189.50
2029	54	45	45	0.0009023	0.0035831	0.0023995	Rp	227.605.18	Rp	750.659.45	Rp	1.010.189.50
2030	53	44	44	0.0008959	0.0035499	0.0023804	Rp	225.990.78	Rp	743.704.05	Rp	1.002.148.40
2031	53	44	44	0.0008959	0.0035499	0.0023804	Rp	225.990.78	Rp	743.704.05	Rp	1.002.148.40
2032	52	43	43	0.0008895	0.0035167	0.0023613	Rp	224.376.38	Rp	736.748.65	Rp	994.107.30
2033	52	43	43	0.0008895	0.0035167	0.0023613	Rp	224.376.38	Rp	736.748.65	Rp	994.107.30
2034	51	42	42	0.0008831	0.0034835	0.0023422	Rp	222.761.98	Rp	729.793.25	Rp	986.066.20
2035	51	42	42	0.0008831	0.0034835	0.0023422	Rp	222.761.98	Rp	729.793.25	Rp	986.066.20
2036	50	41	41	0.0008767	0.0034503	0.0023231	Rp	221.147.58	Rp	722.837.85	Rp	978.025.10
2037	50	41	41	0.0008767	0.0034503	0.0023231	Rp	221.147.58	Rp	722.837.85	Rp	978.025.10
2038	49	40	40	0.0008703	0.0034171	0.002304	Rp	219.533.18	Rp	715.882.45	Rp	969.984.00
2039	49	40	40	0.0008703	0.0034171	0.002304	Rp	219.533.18	Rp	715.882.45	Rp	969.984.00
2040	48	39	39	0.0008639	0.0033839	0.0022849	Rp	217.918.78	Rp	708.927.05	Rp	961.942.90
2041	48	39	39	0.0008639	0.0033839	0.0022849	Rp	217.918.78	Rp	708.927.05	Rp	961.942.90
2042	47	38	38	0.0008575	0.0033507	0.0022658	Rp	216.304.38	Rp	701.971.65	Rp	953.901.80
2043	47	38	38	0.0008575	0.0033507	0.0022658	Rp	216.304.38	Rp	701.971.65	Rp	953.901.80
2044	46	37	37	0.0008511	0.0033175	0.0022467	Rp	214.689.98	Rp	695.016.25	Rp	945.860.70
2045	46	37	37	0.0008511	0.0033175	0.0022467	Rp	214.689.98	Rp	695.016.25	Rp	945.860.70
2046	45	36	36	0.0008447	0.0032843	0.0022276	Rp	213.075.58	Rp	688.060.85	Rp	937.819.60
2047	45	36	36	0.0008447	0.0032843	0.0022276	Rp	213.075.58	Rp	688.060.85	Rp	937.819.60
2048	44	35	35	0.0008383	0.0032511	0.0022085	Rp	211.461.18	Rp	681.105.45	Rp	929.778.50

c. Underpass

UNDERPASS TIMUR												
Tahun	Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Suku Cadang) (/1000 Km)			Biaya Pemeliharaan (Suku Cadang) (Rp/1000 Km)					
	Go I	Go II A	Go II B	Go I	Go II A	Go II B	Go I	Go II A	Go II B			
2017	57	48	48	0.0009	0.0037	0.0025	Rp	232.448.38	Rp	771.525.65	Rp	1.034.312.80
2018	57	48	48	0.0009	0.0037	0.0025	Rp	232.448.38	Rp	771.525.65	Rp	1.034.312.80
2019	56	47	47	0.0009	0.0036	0.0024	Rp	230.833.98	Rp	764.570.25	Rp	1.026.271.70
2020	56	47	47	0.0009	0.0036	0.0024	Rp	230.833.98	Rp	764.570.25	Rp	1.026.271.70
2021	55	46	46	0.0009	0.0036	0.0024	Rp	229.219.58	Rp	757.614.85	Rp	1.018.230.60
2022	55	46	46	0.0009	0.0036	0.0024	Rp	229.219.58	Rp	757.614.85	Rp	1.018.230.60
2023	54	45	45	0.0009	0.0036	0.0024	Rp	227.605.18	Rp	750.659.45	Rp	1.010.189.50
2024	54	45	45	0.0009	0.0036	0.0024	Rp	227.605.18	Rp	750.659.45	Rp	1.010.189.50
2025	53	44	44	0.0009	0.0035	0.0024	Rp	225.990.78	Rp	743.704.05	Rp	1.002.148.40
2026	53	44	44	0.0009	0.0035	0.0024	Rp	225.990.78	Rp	743.704.05	Rp	1.002.148.40
2027	52	43	43	0.0009	0.0035	0.0024	Rp	224.376.38	Rp	736.748.65	Rp	994.107.30
2028	52	43	43	0.0009	0.0035	0.0024	Rp	224.376.38	Rp	736.748.65	Rp	994.107.30
2029	51	42	42	0.0009	0.0035	0.0023	Rp	222.761.98	Rp	729.793.25	Rp	986.066.20
2030	51	42	42	0.0009	0.0035	0.0023	Rp	222.761.98	Rp	729.793.25	Rp	986.066.20
2031	50	41	41	0.0009	0.0035	0.0023	Rp	221.147.58	Rp	722.837.85	Rp	978.025.10
2032	50	41	41	0.0009	0.0035	0.0023	Rp	221.147.58	Rp	722.837.85	Rp	978.025.10
2033	49	40	40	0.0009	0.0034	0.0023	Rp	219.533.18	Rp	715.882.45	Rp	969.984.00
2034	49	40	40	0.0009	0.0034	0.0023	Rp	219.533.18	Rp	715.882.45	Rp	969.984.00
2035	48	39	39	0.0009	0.0034	0.0023	Rp	217.918.78	Rp	708.927.05	Rp	961.942.90
2036	48	39	39	0.0009	0							

c. Underpass

UNDERPASS TIMUR										
Tahun	Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik) (/1000 Km)			Biaya Pemeliharaan (Suku Cadang) (Rp/1000 Km)			
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B	
2017	57	48	48	0.56901	3.08661	1.93728	Rp 8.535.15	Rp 61.732.20	Rp 38.745.60	
2018	57	48	48	0.56901	3.08661	1.93728	Rp 8.535.15	Rp 61.732.20	Rp 38.745.60	
2019	56	47	47	0.56539	3.0635	1.92217	Rp 8.480.85	Rp 61.270.00	Rp 38.443.40	
2020	56	47	47	0.56539	3.0635	1.92217	Rp 8.480.85	Rp 61.270.00	Rp 38.443.40	
2021	55	46	46	0.56177	3.04039	1.90706	Rp 8.426.55	Rp 60.807.80	Rp 38.141.20	
2022	55	46	46	0.56177	3.04039	1.90706	Rp 8.426.55	Rp 60.807.80	Rp 38.141.20	
2023	54	45	45	0.55815	3.01728	1.89195	Rp 8.372.25	Rp 60.345.60	Rp 37.839.00	
2024	54	45	45	0.55815	3.01728	1.89195	Rp 8.372.25	Rp 60.345.60	Rp 37.839.00	
2025	53	44	44	0.55453	2.99417	1.87684	Rp 8.317.95	Rp 59.883.40	Rp 37.536.80	
2026	53	44	44	0.55453	2.99417	1.87684	Rp 8.317.95	Rp 59.883.40	Rp 37.536.80	
2027	52	43	43	0.55091	2.97106	1.86173	Rp 8.263.65	Rp 59.421.20	Rp 37.234.60	
2028	52	43	43	0.55091	2.97106	1.86173	Rp 8.263.65	Rp 59.421.20	Rp 37.234.60	
2029	51	42	42	0.54729	2.94795	1.84662	Rp 8.209.35	Rp 58.959.00	Rp 36.932.40	
2030	51	42	42	0.54729	2.94795	1.84662	Rp 8.209.35	Rp 58.959.00	Rp 36.932.40	
2031	50	41	41	0.54367	2.92484	1.83151	Rp 8.155.05	Rp 58.496.80	Rp 36.630.20	
2032	50	41	41	0.54367	2.92484	1.83151	Rp 8.155.05	Rp 58.496.80	Rp 36.630.20	
2033	49	40	40	0.54005	2.90173	1.8164	Rp 8.100.75	Rp 58.034.60	Rp 36.328.00	
2034	49	40	40	0.54005	2.90173	1.8164	Rp 8.100.75	Rp 58.034.60	Rp 36.328.00	
2035	48	39	39	0.53643	2.87862	1.80129	Rp 8.046.45	Rp 57.572.40	Rp 36.025.80	
2036	48	39	39	0.53643	2.87862	1.80129	Rp 8.046.45	Rp 57.572.40	Rp 36.025.80	
2037	47	38	38	0.53281	2.85551	1.78618	Rp 7.992.15	Rp 57.110.20	Rp 35.723.60	
2038	47	38	38	0.53281	2.85551	1.78618	Rp 7.992.15	Rp 57.110.20	Rp 35.723.60	
2039	46	37	37	0.52919	2.8324	1.77107	Rp 7.937.85	Rp 56.648.00	Rp 35.421.40	
2040	46	37	37	0.52919	2.8324	1.77107	Rp 7.937.85	Rp 56.648.00	Rp 35.421.40	
2041	45	36	36	0.52557	2.80929	1.75596	Rp 7.883.55	Rp 56.185.80	Rp 35.119.20	
2042	45	36	36	0.52557	2.80929	1.75596	Rp 7.883.55	Rp 56.185.80	Rp 35.119.20	
2043	44	35	35	0.52195	2.78618	1.74085	Rp 7.829.25	Rp 55.723.60	Rp 34.817.00	
2044	44	35	35	0.52195	2.78618	1.74085	Rp 7.829.25	Rp 55.723.60	Rp 34.817.00	
2045	43	34	34	0.51833	2.76307	1.72574	Rp 7.774.95	Rp 55.261.40	Rp 34.514.80	
2046	43	34	34	0.51833	2.76307	1.72574	Rp 7.774.95	Rp 55.261.40	Rp 34.514.80	
2047	42	33	33	0.51471	2.73996	1.71063	Rp 7.720.65	Rp 54.799.20	Rp 34.212.60	
2048	41	33	33	0.51109	2.73996	1.71063	Rp 7.666.35	Rp 54.799.20	Rp 34.212.60	

UNDERPASS BARAT										
Tahun	Kecepatan (km/jam)			Pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik) (/1000 Km)			Biaya Pemeliharaan (Suku Cadang) (Rp/1000 Km)			
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B	
2017	57	48	48	0.56901	3.08661	1.93728	Rp 8.535.15	Rp 61.732.20	Rp 38.745.60	
2018	56	47	47	0.56539	3.0635	1.92217	Rp 8.480.85	Rp 61.270.00	Rp 38.443.40	
2019	56	47	47	0.56539	3.0635	1.92217	Rp 8.480.85	Rp 61.270.00	Rp 38.443.40	
2020	55	46	46	0.56177	3.04039	1.90706	Rp 8.426.55	Rp 60.807.80	Rp 38.141.20	
2021	55	46	46	0.56177	3.04039	1.90706	Rp 8.426.55	Rp 60.807.80	Rp 38.141.20	
2022	54	45	45	0.55815	3.01728	1.89195	Rp 8.372.25	Rp 60.345.60	Rp 37.839.00	
2023	54	45	45	0.55815	3.01728	1.89195	Rp 8.372.25	Rp 60.345.60	Rp 37.839.00	
2024	53	44	44	0.55453	2.99417	1.87684	Rp 8.317.95	Rp 59.883.40	Rp 37.536.80	
2025	53	44	44	0.55453	2.99417	1.87684	Rp 8.317.95	Rp 59.883.40	Rp 37.536.80	
2026	52	43	43	0.55091	2.97106	1.86173	Rp 8.263.65	Rp 59.421.20	Rp 37.234.60	
2027	52	43	43	0.55091	2.97106	1.86173	Rp 8.263.65	Rp 59.421.20	Rp 37.234.60	
2028	51	42	42	0.54729	2.94795	1.84662	Rp 8.209.35	Rp 58.959.00	Rp 36.932.40	
2029	51	42	42	0.54729	2.94795	1.84662	Rp 8.209.35	Rp 58.959.00	Rp 36.932.40	
2030	50	41	41	0.54367	2.92484	1.83151	Rp 8.155.05	Rp 58.496.80	Rp 36.630.20	
2031	50	41	41	0.54367	2.92484	1.83151	Rp 8.155.05	Rp 58.496.80	Rp 36.630.20	
2032	49	40	40	0.54005	2.90173	1.8164	Rp 8.100.75	Rp 58.034.60	Rp 36.328.00	
2033	49	40	40	0.54005	2.90173	1.8164	Rp 8.100.75	Rp 58.034.60	Rp 36.328.00	
2034	48	39	39	0.53643	2.87862	1.80129	Rp 8.046.45	Rp 57.572.40	Rp 36.025.80	
2035	48	39	39	0.53643	2.87862	1.80129	Rp 8.046.45	Rp 57.572.40	Rp 36.025.80	
2036	47	38	38	0.53281	2.85551	1.78618	Rp 7.992.15	Rp 57.110.20	Rp 35.723.60	
2037	47	38	38	0.53281	2.85551	1.78618	Rp 7.992.15	Rp 57.110.20	Rp 35.723.60	
2038	46	37	37	0.52919	2.8324	1.77107	Rp 7.937.85	Rp 56.648.00	Rp 35.421.40	
2039	46	37	37	0.52919	2.8324	1.77107	Rp 7.937.85	Rp 56.648.00	Rp 35.421.40	
2040	45	36	36	0.52557	2.80929	1.75596	Rp 7.883.55	Rp 56.185.80	Rp 35.119.20	
2041	45	36	36	0.52557	2.80929	1.75596	Rp 7.883.55	Rp 56.185.80	Rp 35.119.20	
2042	44	35	35	0.52195	2.78618	1.74085	Rp 7.829.25	Rp 55.723.60	Rp 34.817.00	
2043	44	35	35	0.52195	2.78618	1.74085	Rp 7.829.25	Rp 55.723.60	Rp 34.817.00	
2044	43	34	34	0.51833	2.76307	1.72574	Rp 7.774.95	Rp 55.261.40	Rp 34.514.80	
2045	43	34	34	0.51833	2.76307	1.72574	Rp 7.774.95	Rp 55.261.40	Rp 34.514.80	
2046	42	33	33	0.51471	2.73996	1.71063	Rp 7.720.65	Rp 54.799.20	Rp 34.212.60	
2047	42	33	33	0.51471	2.73996	1.71063	Rp 7.720.65	Rp 54.799.20	Rp 34.212.60	
2048	41	33	33	0.51109	2.73996	1.71063	Rp 7.666.35	Rp 54.799.20	Rp 34.212.60	

6. Depresiasi

a. Without Project

TIMUR										
Tahun	Kecepatan (km/jam)			Depresiasi (/1000 Km)			Biaya Depresiasi (Rp/1000 Km)			
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B	
2017	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2018	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2019	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2020	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2021	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2022	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2023	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2024	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2025	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2026	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2027	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2028	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2029	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2030	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2031	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2032	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2033	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2034	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2035	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2036	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2037	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2038	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2039	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2040	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2041	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2042	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2043	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2044	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	
2045	33	25	25	0.004819	0.001481	0.002222	Rp 607.831.33	Rp 155.185.19	Rp 467.777.78	

b. With Project

Tahun	TIMUR								
	Kecepatan (km/jam)			Depresiasi (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Depresiasi (Rp/1000 Km)		
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B
2017	57	48	48	0.003738	0.001134	0.001701	Rp 471,495.33	Rp 118,764.17	Rp 357,993.20
2018	57	48	48	0.003738	0.001134	0.001701	Rp 471,495.33	Rp 118,764.17	Rp 357,993.20
2019	56	47	47	0.003774	0.001145	0.001718	Rp 475,943.40	Rp 119,988.55	Rp 361,683.85
2020	56	47	47	0.003774	0.001145	0.001718	Rp 475,943.40	Rp 119,988.55	Rp 361,683.85
2021	55	46	46	0.00381	0.001157	0.001736	Rp 480,476.19	Rp 121,238.43	Rp 365,451.39
2022	55	46	46	0.00381	0.001157	0.001736	Rp 480,476.19	Rp 121,238.43	Rp 365,451.39
2023	54	45	45	0.003846	0.00117	0.001754	Rp 485,096.15	Rp 122,514.62	Rp 369,298.25
2024	54	45	45	0.003846	0.00117	0.001754	Rp 485,096.15	Rp 122,514.62	Rp 369,298.25
2025	53	44	44	0.003883	0.001182	0.001773	Rp 489,805.83	Rp 123,817.97	Rp 373,226.95
2026	53	44	44	0.003883	0.001182	0.001773	Rp 489,805.83	Rp 123,817.97	Rp 373,226.95
2027	52	43	43	0.003922	0.001195	0.001792	Rp 494,607.84	Rp 125,149.34	Rp 377,240.14
2028	52	43	43	0.003922	0.001195	0.001792	Rp 494,607.84	Rp 125,149.34	Rp 377,240.14
2029	51	42	42	0.00396	0.001208	0.001812	Rp 499,504.95	Rp 126,509.66	Rp 381,340.58
2030	51	42	42	0.00396	0.001208	0.001812	Rp 499,504.95	Rp 126,509.66	Rp 381,340.58
2031	50	41	41	0.004	0.001221	0.001832	Rp 504,500.00	Rp 127,899.88	Rp 385,531.14
2032	50	41	41	0.004	0.001221	0.001832	Rp 504,500.00	Rp 127,899.88	Rp 385,531.14
2033	49	40	40	0.00404	0.001235	0.001852	Rp 509,595.96	Rp 129,320.99	Rp 389,814.81
2034	49	40	40	0.00404	0.001235	0.001852	Rp 509,595.96	Rp 129,320.99	Rp 389,814.81
2035	48	39	39	0.004082	0.001248	0.001873	Rp 514,795.92	Rp 130,774.03	Rp 394,194.76
2036	48	39	39	0.004082	0.001248	0.001873	Rp 514,795.92	Rp 130,774.03	Rp 394,194.76
2037	47	38	38	0.004124	0.001263	0.001894	Rp 520,103.09	Rp 132,260.10	Rp 398,674.24
2038	47	38	38	0.004124	0.001263	0.001894	Rp 520,103.09	Rp 132,260.10	Rp 398,674.24
2039	46	37	37	0.004167	0.001277	0.001916	Rp 525,520.83	Rp 133,780.33	Rp 403,256.70
2040	46	37	37	0.004167	0.001277	0.001916	Rp 525,520.83	Rp 133,780.33	Rp 403,256.70
2041	45	36	36	0.004211	0.001292	0.001938	Rp 531,052.63	Rp 135,335.92	Rp 407,945.74
2042	45	36	36	0.004211	0.001292	0.001938	Rp 531,052.63	Rp 135,335.92	Rp 407,945.74
2043	44	35	35	0.004255	0.001307	0.001961	Rp 536,702.13	Rp 136,928.10	Rp 412,745.10
2044	44	35	35	0.004255	0.001307	0.001961	Rp 536,702.13	Rp 136,928.10	Rp 412,745.10
2045	43	34	34	0.004301	0.001323	0.001984	Rp 542,473.12	Rp 138,558.20	Rp 417,658.73
2046	43	34	34	0.004301	0.001323	0.001984	Rp 542,473.12	Rp 138,558.20	Rp 417,658.73
2047	42	33	33	0.004348	0.001339	0.002008	Rp 548,369.57	Rp 140,227.58	Rp 422,690.76
2048	42	33	33	0.004348	0.001339	0.002008	Rp 548,369.57	Rp 140,227.58	Rp 422,690.76

Tahun	BARAT								
	Kecepatan (km/jam)			Depresiasi (/1000 Km)			Biaya Konsumsi Depresiasi (Rp/1000 Km)		
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B
2017	59	50	50	0.00367	0.001333	0.001667	Rp 462,844.04	Rp 139,666.67	Rp 350,833.33
2018	59	50	50	0.00367	0.001333	0.001667	Rp 462,844.04	Rp 139,666.67	Rp 350,833.33
2019	58	49	49	0.003704	0.001344	0.001684	Rp 467,129.63	Rp 140,793.01	Rp 354,377.10
2020	58	49	49	0.003704	0.001344	0.001684	Rp 467,129.63	Rp 140,793.01	Rp 354,377.10
2021	57	48	48	0.003738	0.001355	0.001701	Rp 471,495.33	Rp 141,937.67	Rp 357,993.20
2022	57	48	48	0.003738	0.001355	0.001701	Rp 471,495.33	Rp 141,937.67	Rp 357,993.20
2023	57	48	48	0.003738	0.001355	0.001701	Rp 471,495.33	Rp 141,937.67	Rp 357,993.20
2024	56	47	47	0.003774	0.001366	0.001718	Rp 475,943.40	Rp 143,101.09	Rp 361,683.85
2025	56	47	47	0.003774	0.001366	0.001718	Rp 475,943.40	Rp 143,101.09	Rp 361,683.85
2026	55	46	46	0.00381	0.001377	0.001736	Rp 480,476.19	Rp 144,283.75	Rp 365,451.39
2027	55	46	46	0.00381	0.001377	0.001736	Rp 480,476.19	Rp 144,283.75	Rp 365,451.39
2028	54	45	45	0.003846	0.001389	0.001754	Rp 485,096.15	Rp 145,486.11	Rp 369,298.25
2029	54	45	45	0.003846	0.001389	0.001754	Rp 485,096.15	Rp 145,486.11	Rp 369,298.25
2030	53	44	44	0.003883	0.001401	0.001773	Rp 489,805.83	Rp 146,708.68	Rp 373,226.95
2031	53	44	44	0.003883	0.001401	0.001773	Rp 489,805.83	Rp 146,708.68	Rp 373,226.95
2032	52	43	43	0.003922	0.001412	0.001792	Rp 494,607.84	Rp 147,951.98	Rp 377,240.14
2033	52	43	43	0.003922	0.001412	0.001792	Rp 494,607.84	Rp 147,951.98	Rp 377,240.14
2034	51	42	42	0.00396	0.001425	0.001812	Rp 499,504.95	Rp 149,216.52	Rp 381,340.58
2035	51	42	42	0.00396	0.001425	0.001812	Rp 499,504.95	Rp 149,216.52	Rp 381,340.58
2036	50	41	41	0.004	0.001437	0.001832	Rp 504,500.00	Rp 150,502.87	Rp 385,531.14
2037	50	41	41	0.004	0.001437	0.001832	Rp 504,500.00	Rp 150,502.87	Rp 385,531.14
2038	49	40	40	0.00404	0.001449	0.001852	Rp 509,595.96	Rp 151,811.59	Rp 389,814.81
2039	49	40	40	0.00404	0.001449	0.001852	Rp 509,595.96	Rp 151,811.59	Rp 389,814.81
2040	48	39	39	0.004082	0.001462	0.001873	Rp 514,795.92	Rp 153,143.27	Rp 394,194.76
2041	48	39	39	0.004082	0.001462	0.001873	Rp 514,795.92	Rp 153,143.27	Rp 394,194.76
2042	47	38	38	0.004124	0.001475	0.001894	Rp 520,103.09	Rp 154,498.53	Rp 398,674.24
2043	47	38	38	0.004124	0.001475	0.001894	Rp 520,103.09	Rp 154,498.53	Rp 398,674.24
2044	46	37	37	0.004167	0.001488	0.001916	Rp 525,520.83	Rp 155,877.98	Rp 403,256.70
2045	46	37	37	0.004167	0.001488	0.001916	Rp 525,520.83	Rp 155,877.98	Rp 403,256.70
2046	45	36	36	0.004211	0.001502	0.001938	Rp 531,052.63	Rp 157,282.28	Rp 407,945.74
2047	45	36	36	0.004211	0.001502	0.001938	Rp 531,052.63	Rp 157,282.28	Rp 407,945.74
2048	44	35	35	0.004255	0.001515	0.001961	Rp 536,702.13	Rp 158,712.12	Rp 412,745.10

c. Underpass

Tahun	UNDERPASS TIMUR								
	Kecepatan (km/jam)			Depresiasi (/1000 Km)			Biaya Depresiasi (Rp/1000 Km)		
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B
2017	57	48	48	0.003738	0.001355	0.0017068	Rp 471,495.33	Rp 141,937.67	Rp 357,993.20
2018	57	48	48	0.003738	0.001355	0.0017068	Rp 471,495.33	Rp 141,937.67	Rp 357,993.20
2019	56	47	47	0.003774	0.001366	0.001718213	Rp 475,943.40	Rp 143,101.09	Rp 361,683.85
2020	56	47	47	0.003774	0.001366	0.001718213	Rp 475,943.40	Rp 143,101.09	Rp 361,683.85
2021	55	46	46	0.00381	0.001377	0.001736111	Rp 480,476.19	Rp 144,283.75	Rp 365,451.39
2022	55	46	46	0.00381	0.001377	0.001736111	Rp 480,476.19	Rp 144,283.75	Rp 365,451.39
2023	54	45	45	0.003846	0.001389	0.001754386	Rp 485,096.15	Rp 145,486.11	Rp 369,298.25
2024	54	45	45	0.003846	0.001389	0.001754386	Rp 485,096.15	Rp 145,486.11	Rp 369,298.25
2025	53	44	44	0.003883	0.001401	0.00177305	Rp 489,805.83	Rp 146,708.68	Rp 373,226.95
2026	53	44	44	0.003883	0.001401	0.00177305	Rp 489,805.83	Rp 146,708.68	Rp 373,226.95
2027	52	43	43	0.003922	0.001412	0.001792115	Rp 494,607.84	Rp 147,951.98	Rp 377,240.14
2028	52	43	43	0.003922	0.001412	0.001792115	Rp 494,607.84	Rp 147,951.98	Rp 377,240.14
2029	51	42	42	0.00396	0.001425	0.001811594	Rp 499,504.95	Rp 149,216.52	Rp 381,340.58
2030	51	42	42	0.00396	0.001425	0.001811594	Rp 499,504.95	Rp 149,216.52	Rp 381,340.58
2031	50	41	41	0.004	0.001437	0.001831502	Rp 504,500.00	Rp 150,502.87	Rp 385,531.14
2032	50	41	41	0.004	0.001437	0.001831502	Rp 504,500.00	Rp 150,502.87	Rp 385,531.14
2033	49	40	40	0.00404	0.001449	0.001851852	Rp 509,595.96	Rp 151,811.59	Rp 389,814.81
2034	49	40	40	0.00404	0.001449	0.001851852	Rp 509,595.96	Rp 151,811.59	Rp 389,814.81
2035	48	39	39	0.004082	0.001462	0.001872659	Rp 514,795.92	Rp 153,143.27	Rp 394,194.76
2036	48	39	39	0.004082	0.001462	0.001872659	Rp 514,795.92	Rp 153,143.27	Rp 394,194.76
2037	47	38	38	0.004124	0.001475	0.001893939	Rp 520,103.09	Rp 154,498.53	Rp 398,674.24
2038	47	38	38	0.004124	0.001475	0.001893939	Rp 520,103.09	Rp 154,498.53	Rp 398,674.24
2039	46	37	37	0.004167	0.001488	0.001915709	Rp 525,520.83	Rp 155,877.98	Rp 403,256.70
2040	46	37	37	0.004167	0.001488	0.001915709	Rp 525,520.83	Rp 155,877.98	Rp 403,256.70
2041	45	36	36	0.004211	0.001502	0.001937984	Rp 531,052.63	Rp 157,282.28	Rp 407,945.74
2042	45	36	36	0.004211	0.001502	0.001937984	Rp 531,052.63	Rp 157,282.28	Rp 407,945.74
2043	44	35	35	0.004255	0.001515	0.001960784	Rp 536,702.13	Rp 158,712.12	Rp 412,745.10
2044	44	35	35	0.004255	0.001515	0.001960784	Rp 536,702.13	Rp 158,712.12	Rp 412,745.10
2045	43	34	34	0.004301	0.001529	0.001984127	Rp 54		

c. Flyover

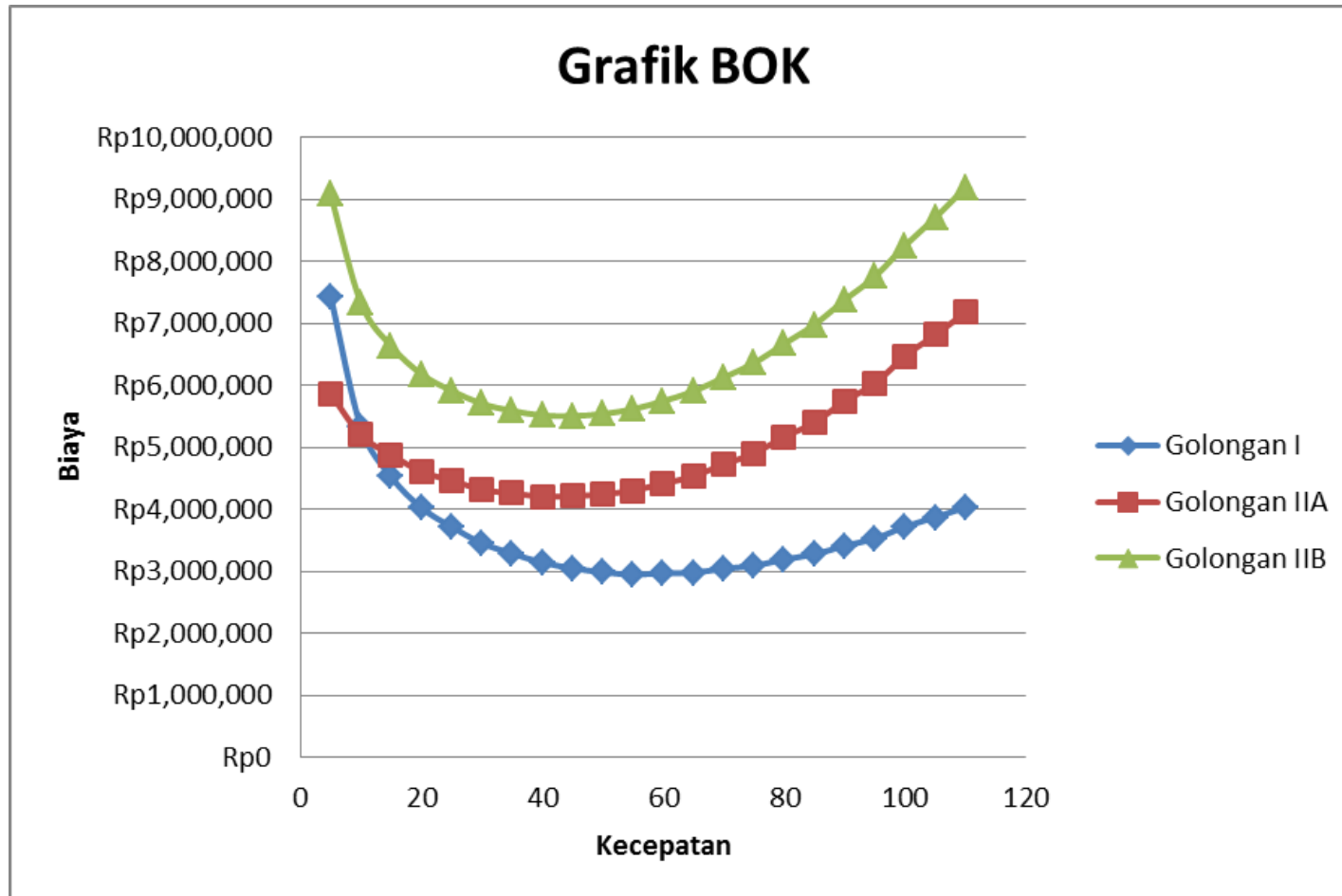
Tahun	UNDERPASS TIMUR								
	Kecepatan (km/jam)			Asuransi (/1000 Km)			Biaya Asuransi (Rp /1000 Km)		
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B
2017	57	48	48	0.00133	0.00049	0.00074	Rp 336,333.33	Rp 101,840.28	Rp 312,095.49
2018	57	48	48	0.00133	0.00049	0.00074	Rp 336,333.33	Rp 101,840.28	Rp 312,095.49
2019	56	47	47	0.00136	0.00050	0.00076	Rp 342,339.29	Rp 104,007.09	Rp 318,735.82
2020	56	47	47	0.00136	0.00050	0.00076	Rp 342,339.29	Rp 104,007.09	Rp 318,735.82
2021	55	46	46	0.00138	0.00051	0.00077	Rp 348,563.64	Rp 106,268.12	Rp 325,664.86
2022	55	46	46	0.00138	0.00051	0.00077	Rp 348,563.64	Rp 106,268.12	Rp 325,664.86
2023	54	45	45	0.00141	0.00052	0.00079	Rp 355,018.52	Rp 108,629.63	Rp 332,901.85
2024	54	45	45	0.00141	0.00052	0.00079	Rp 355,018.52	Rp 108,629.63	Rp 332,901.85
2025	53	44	44	0.00143	0.00053	0.00081	Rp 361,716.98	Rp 111,098.48	Rp 340,467.80
2026	53	44	44	0.00143	0.00053	0.00081	Rp 361,716.98	Rp 111,098.48	Rp 340,467.80
2027	52	43	43	0.00146	0.00054	0.00083	Rp 368,673.08	Rp 113,682.17	Rp 348,385.66
2028	52	43	43	0.00146	0.00054	0.00083	Rp 368,673.08	Rp 113,682.17	Rp 348,385.66
2029	51	42	42	0.00149	0.00056	0.00085	Rp 375,901.96	Rp 116,388.89	Rp 356,680.56
2030	51	42	42	0.00149	0.00056	0.00085	Rp 375,901.96	Rp 116,388.89	Rp 356,680.56
2031	50	41	41	0.00152	0.00057	0.00087	Rp 383,420.00	Rp 119,227.64	Rp 365,380.08
2032	50	41	41	0.00152	0.00057	0.00087	Rp 383,420.00	Rp 119,227.64	Rp 365,380.08
2033	49	40	40	0.00155	0.00058	0.00089	Rp 391,244.90	Rp 122,208.33	Rp 374,514.58
2034	49	40	40	0.00155	0.00058	0.00089	Rp 391,244.90	Rp 122,208.33	Rp 374,514.58
2035	48	39	39	0.00158	0.00060	0.00091	Rp 399,395.83	Rp 125,341.88	Rp 384,117.52
2036	48	39	39	0.00158	0.00060	0.00091	Rp 399,395.83	Rp 125,341.88	Rp 384,117.52
2037	47	38	38	0.00162	0.00061	0.00094	Rp 407,893.62	Rp 128,640.35	Rp 394,225.88
2038	47	38	38	0.00162	0.00061	0.00094	Rp 407,893.62	Rp 128,640.35	Rp 394,225.88
2039	46	37	37	0.00165	0.00063	0.00096	Rp 416,760.87	Rp 132,117.12	Rp 404,880.63
2040	46	37	37	0.00165	0.00063	0.00096	Rp 416,760.87	Rp 132,117.12	Rp 404,880.63
2041	45	36	36	0.00169	0.00065	0.00099	Rp 426,022.22	Rp 135,787.04	Rp 416,127.32
2042	45	36	36	0.00169	0.00065	0.00099	Rp 426,022.22	Rp 135,787.04	Rp 416,127.32
2043	44	35	35	0.00173	0.00067	0.00102	Rp 435,704.55	Rp 139,666.67	Rp 428,016.67
2044	44	35	35	0.00173	0.00067	0.00102	Rp 435,704.55	Rp 139,666.67	Rp 428,016.67
2045	43	34	34	0.00177	0.00069	0.00105	Rp 445,837.21	Rp 143,774.51	Rp 440,605.39
2046	43	34	34	0.00177	0.00069	0.00105	Rp 445,837.21	Rp 143,774.51	Rp 440,605.39
2047	42	33	33	0.00181	0.00071	0.00108	Rp 456,452.38	Rp 148,131.31	Rp 453,957.07
2048	41	33	33	0.00185	0.00071	0.00108	Rp 467,585.37	Rp 148,131.31	Rp 453,957.07

Tahun	UNDERPASS BARAT								
	Kecepatan (km/jam)			Asuransi (/1000 Km)			Biaya Asuransi (Rp /1000 Km)		
	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B	Gol I	Gol II A	Gol II B
2017	57	48	48	0.00133	0.00049	0.00074	Rp 336,333.33	Rp 101,840.28	Rp 312,095.49
2018	56	47	47	0.00136	0.00050	0.00076	Rp 342,339.29	Rp 104,007.09	Rp 318,735.82
2019	56	47	47	0.00136	0.00050	0.00076	Rp 342,339.29	Rp 104,007.09	Rp 318,735.82
2020	55	46	46	0.00138	0.00051	0.00077	Rp 348,563.64	Rp 106,268.12	Rp 325,664.86
2021	55	46	46	0.00138	0.00051	0.00077	Rp 348,563.64	Rp 106,268.12	Rp 325,664.86
2022	54	45	45	0.00141	0.00052	0.00079	Rp 355,018.52	Rp 108,629.63	Rp 332,901.85
2023	54	45	45	0.00141	0.00052	0.00079	Rp 355,018.52	Rp 108,629.63	Rp 332,901.85
2024	53	44	44	0.00143	0.00053	0.00081	Rp 361,716.98	Rp 111,098.48	Rp 340,467.80
2025	53	44	44	0.00143	0.00053	0.00081	Rp 361,716.98	Rp 111,098.48	Rp 340,467.80
2026	52	43	43	0.00146	0.00054	0.00083	Rp 368,673.08	Rp 113,682.17	Rp 348,385.66
2027	52	43	43	0.00146	0.00054	0.00083	Rp 368,673.08	Rp 113,682.17	Rp 348,385.66
2028	51	42	42	0.00149	0.00056	0.00085	Rp 375,901.96	Rp 116,388.89	Rp 356,680.56
2029	51	42	42	0.00149	0.00056	0.00085	Rp 375,901.96	Rp 116,388.89	Rp 356,680.56
2030	50	41	41	0.00152	0.00057	0.00087	Rp 383,420.00	Rp 119,227.64	Rp 365,380.08
2031	50	41	41	0.00152	0.00057	0.00087	Rp 383,420.00	Rp 119,227.64	Rp 365,380.08
2032	49	40	40	0.00155	0.00058	0.00089	Rp 391,244.90	Rp 122,208.33	Rp 374,514.58
2033	49	40	40	0.00155	0.00058	0.00089	Rp 391,244.90	Rp 122,208.33	Rp 374,514.58
2034	48	39	39	0.00158	0.00060	0.00091	Rp 399,395.83	Rp 125,341.88	Rp 384,117.52
2035	48	39	39	0.00158	0.00060	0.00091	Rp 399,395.83	Rp 125,341.88	Rp 384,117.52
2036	47	38	38	0.00162	0.00061	0.00094	Rp 407,893.62	Rp 128,640.35	Rp 394,225.88
2037	47	38	38	0.00162	0.00061	0.00094	Rp 407,893.62	Rp 128,640.35	Rp 394,225.88
2038	46	37	37	0.00165	0.00063	0.00096	Rp 416,760.87	Rp 132,117.12	Rp 404,880.63
2039	46	37	37	0.00165	0.00063	0.00096	Rp 416,760.87	Rp 132,117.12	Rp 404,880.63
2040	45	36	36	0.00169	0.00065	0.00099	Rp 426,022.22	Rp 135,787.04	Rp 416,127.32
2041	45	36	36	0.00169	0.00065	0.00099	Rp 426,022.22	Rp 135,787.04	Rp 416,127.32
2042	44	35	35	0.00173	0.00067	0.00102	Rp 435,704.55	Rp 139,666.67	Rp 428,016.67
2043	44	35	35	0.00173	0.00067	0.00102	Rp 435,704.55	Rp 139,666.67	Rp 428,016.67
2044	43	34	34	0.00177	0.00069	0.00105	Rp 445,837.21	Rp 143,774.51	Rp 440,605.39
2045	43	34	34	0.00177	0.00069	0.00105	Rp 445,837.21	Rp 143,774.51	Rp 440,605.39
2046	42	34	34	0.00181	0.00071	0.00108	Rp 456,452.38	Rp 148,131.31	Rp 453,957.07
2047	42	33	33	0.00181	0.00071	0.00108	Rp 456,452.38	Rp 148,131.31	Rp 453,957.07
2048	41	33	33	0.00185	0.00071	0.00108	Rp 467,585.37	Rp 148,131.31	Rp 453,957.07

8. Bunga Modal

Tahun	Bunga Modal (Rp/1000 Km)		
	Gol I	Gol II	Gol III
2017	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2018	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2019	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2020	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2021	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2022	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2023	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2024	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2025	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2026	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2027	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2028	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2029	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2030	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2031	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2032	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2033	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2034	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2035	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2036	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2037	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2038	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2039	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2040	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2041	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2042	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2043	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2044	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2045	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2046	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2047	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200
2048	Rp 554,950	Rp 460,900	Rp 926,200

Lampiran 6. Grafik Biaya Operasional Kendaraan



Lampiran 7. RAB Pembangunan Simpang Kapasan

Biaya Pembangunan Underpass Simpang Kapasan					
NO	Jenis Pekerjaan	Koefisien	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	Pembersihan Lapangan "Berat" Perataan		m2		
	<u>Upah:</u>				
	Mandor	0.05	O.H	Rp 163,000	Rp 8,150
	Pembantu Tukang	0.1	O.H	Rp 115,000	Rp 11,500
	<u>Sewa Peralatan:</u>				
	Sewa Escavator 6 m3	0.022	jam	Rp 143,900	Rp 3,166
	Dump Truck 8 - 10 m3	0.02	jam	Rp 71,900	Rp 1,438
				Jumlah	Rp 24,254
	Jumlah X Luasan				Rp 451,120,680
NO	Jenis Pekerjaan	Koefisien	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
2	Uitzet Dengan WaterPass/Theodolit		m2		
	<u>Upah:</u>				
	Surveyor Geodesi	0.0067	O.H	Rp 160,000	Rp 1,072
	Pembantu Tukang	0.0133	O.H	Rp 115,000	Rp 1,530
	<u>Sewa Peralatan:</u>				
	Sewa Theodolit	0.0067	hari	Rp 383,500	Rp 2,569
				Jumlah	Rp 5,171
	Jumlah X Luasan				Rp 48,089,835
NO	Jenis Pekerjaan	Koefisien	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
3	Pemancangan Tiang Pancang		m1		
	<u>Upah:</u>				
	Mandor	0.125	O.H	Rp 126,000	Rp 15,750
	<u>Bahan:</u>				
	Tiang Pancang 60/60 cm dipancang tiap jarak 2m	1	m	Rp 993,750,000	Rp 993,750,000
	Tiang Pancang 60/60 cm	1	buah	Rp 3,555,000,000	Rp 3,555,000,000
	<u>Sewa Peralatan:</u>				
	Sewa Crane 30 ton - min. 8 jam (termasuk operator, BBM)	0.218	jam	Rp 152,100	Rp 33,158
	Sewa Hammer tiang pancang - min 8 jam (termasuk operator, BBM)	0.218	jam	Rp 204,700	Rp 44,625
				Jumlah	Rp 4,548,843,532

NO	Jenis Pekerjaan	Koefisien	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
4	Pekerjaan Retaining Wall		m3		
4.1	Pekerjaan lantai kerja		m3		
	Menggunakan beton K-350 tebal 40cm		m3		
	<u>Upah:</u>				
	Mandor	0.105	O.H	Rp 163,000	Rp 17,115
	Kepala Tukang Batu	0.035	O.H	Rp 153,000	Rp 5,355
	Tukang Batu	0.35	O.H	Rp 126,000	Rp 44,100
	Pembantu Tukang	2.1	O.H	Rp 115,000	Rp 241,500
				Jumlah	Rp 308,070
	<u>Bahan:</u>				
	Semen Portland (40kg)	11.2	Sak	Rp 61,300	Rp 686,560
	Pasir Beton	0.4169	m3	Rp 260,000	Rp 108,394
	Batu Pecah Mesin 1/2 cm	0.5263	m3	Rp 395,200	Rp 207,994
	Air (biaya air tawar)	215	Liter	Rp 6	Rp 1,290
				Jumlah	Rp 1,004,238
				Nilai HSPK:	Rp 1,312,308
	Jumlah X Luasan				Rp 51,868,964,214
4.2	Pekerjaan Pembesian dengan besi beton (polos/ulir)		kg		
	<u>Upah:</u>				
	Mandor	0.0004	O.H	Rp 163,000	Rp 65
	Kepala Tukang Besi	0.0007	O.H	Rp 153,000	Rp 107
	Tukang Besi	0.007	O.H	Rp 126,000	Rp 882
	Pembantu Tukang	0.007	O.H	Rp 115,000	Rp 805
				Jumlah	Rp 1,859
	<u>Bahan:</u>				
	Besi Beton (polos) d 6mm	1.05	kg	Rp 13,000	Rp 13,650
	Kawat Beton	0.015	kg	Rp 26,500	Rp 398
				Jumlah	Rp 14,048
				Nilai HSPK:	Rp 15,907
	Jumlah X Luasan				Rp 1,257,432,540
	Total Pekerjaan Retaining Wall				Rp 53,126,396,754
NO	Jenis Pekerjaan	Koefisien	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
5	Pekerjaan Bekisting Dinding		m2		
	<u>Upah:</u>				
	Mandor	0.033	O.H	Rp 163,000	Rp 5,379
	Kepala Tukang Kayu	0.033	O.H	Rp 153,000	Rp 5,049
	Pembantu Tukang	0.66	O.H	Rp 115,000	Rp 75,900
				Jumlah	Rp 86,328
	<u>Bahan:</u>				
	Paku Ususk	0.4	kg	Rp 15,600	Rp 6,240
	Kayu meranti bekisting	0.03	m3	Rp 3,484,400	Rp 104,532
	Minyak Bekisting	0.2	liter	Rp 30,100	Rp 6,020
	Kayu Kamper balok 3/5	0.02	m3	Rp 4,899,900	Rp 97,998
	Plywood tebal 9 mm	0.35	lembar	Rp 128,900	Rp 45,115
				Jumlah	Rp 259,905
				Nilai HSPK:	Rp 346,233
	Total Pekerjaan Bekisting Dinding				Rp 13,684,859,325

NO	Jenis Pekerjaan	Koefisien	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
6	Pekerjaan Footing + besi		m3		
6.1	Menggunakan beton K-350 tebal 175cm		m3		
	<u>Upah:</u>				
	Mandor	0.105	O.H	Rp 163,000	Rp 17,115
	Kepala Tukang Batu	0.035	O.H	Rp 153,000	Rp 5,355
	Tukang Batu	0.35	O.H	Rp 126,000	Rp 44,100
	Pembantu Tukang	2.1	O.H	Rp 115,000	Rp 241,500
				Jumlah	Rp 308,070
	<u>Bahan:</u>				
	Semen Portland (40kg)	11.2	Sak	Rp 61,300	Rp 686,560
	Pasir Beton	0.4169	m3	Rp 260,000	Rp 108,394
	Batu Pecah Mesin 1/2 cm	0.5263	m3	Rp 395,200	Rp 207,994
	Air (biaya air tawar)	215	Liter	Rp 6	Rp 1,290
				Jumlah	Rp 1,004,238
				Nilai HSPK:	Rp 1,312,308
Jumlah X Luasan					Rp 7,440,784,999.20
6.2	Pekerjaan Pembesian dengan besi beton (polos/ulir)		kg		
	<u>Upah:</u>				
	Mandor	0.0004	O.H	Rp 163,000	Rp 65
	Kepala Tukang Besi	0.0007	O.H	Rp 153,000	Rp 107
	Tukang Besi	0.007	O.H	Rp 126,000	Rp 882
	Pembantu Tukang	0.007	O.H	Rp 115,000	Rp 805
				Jumlah	Rp 1,859
	<u>Bahan:</u>				
	Besi Beton (polos) d 6mm	1.05	kg	Rp 13,000	Rp 13,650
	Kawat Beton	0.015	kg	Rp 26,500	Rp 398
				Jumlah	Rp 14,048
				Nilai HSPK:	Rp 15,907
Jumlah X Luasan					Rp 45,095,778
Jumlah Total Footing					Rp 7,485,880,777
NO	Jenis Pekerjaan	Koefisien	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
7	Pekerjaan Abutment + Besi		m3		
7.1	Abutment menggunakan beton K-350 tebal 30		m3		
	<u>Upah:</u>				
	Mandor	0.105	O.H	Rp 163,000	Rp 17,115
	Kepala Tukang Batu	0.035	O.H	Rp 153,000	Rp 5,355
	Tukang Batu	0.35	O.H	Rp 126,000	Rp 44,100
	Pembantu Tukang	2.1	O.H	Rp 115,000	Rp 241,500
				Jumlah	Rp 308,070
	<u>Bahan:</u>				
	Semen Portland (40kg)	11.2	Sak	Rp 61,300	Rp 686,560
	Pasir Beton	0.4169	m3	Rp 260,000	Rp 108,394
	Batu Pecah Mesin 1/2 cm	0.5263	m3	Rp 395,200	Rp 207,994
	Air (biaya air tawar)	215	Liter	Rp 6	Rp 1,290
				Jumlah	Rp 1,004,238
				Nilai HSPK:	Rp 1,312,308
Jumlah X Luasan					Rp 14,645,354,602

7.2	Pekerjaan pembesian dengan besi beton (polos/ulir)		kg			
	<u>Upah:</u>					
	Mandor	0.0004	O.H	Rp 163,000	Rp 65	
	Kepala Tukang Batu	0.0007	O.H	Rp 153,000	Rp 107	
	Tukang Batu	0.007	O.H	Rp 126,000	Rp 882	
	Pembantu Tukang	0.007	O.H	Rp 115,000	Rp 805	
				Jumlah	Rp 1,859	
	<u>Bahan:</u>					
	Besi Beton (polos) d 6mm	1.05	kg	Rp 13,000	Rp 13,650	
	Kawat Beton	0.015	kg	Rp 26,500	Rp 398	
				Jumlah	Rp 14,048	
				Nilai HSPK:	Rp 15,907	
	Jumlah X Luasan				Rp 88,759,944	
7.3	Pekerjaan Pemancangan Tiang Pancang		m			
	<u>Upah:</u>					
	Mandor	0.125	O.H	Rp 126,000	Rp 15,750	
	<u>Bahan:</u>					
	Tiang Pancang 40/40 cm dipancang tiap jarak 2m x 8 buah tiap titik	1	m	Rp 500,000	Rp 13,175,000,000	
	<u>Sewa Peralatan:</u>					
	Sewa Crane 30 ton - min. 8 jam (termasuk operator, BBM)	0.218	jam	Rp 152,100	Rp 33,158	
	Sewa Hammer tiang pancang - min 8 jam (termasuk operator, BBM)	0.218	jam	Rp 204,700	Rp 44,625	
				Jumlah	Rp 13,175,093,532	
	Total Pekerjaan Abutment				Rp 27,909,208,078	
NO	Jenis Pekerjaan	Koefisien	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga	
8	Pekerjaan Bentang Tengah		m3			
8.1	Pekerjaan Girder *Girder prestress H-210 bentang 50m (termasuk penyediaan material, transportasi, erection dan stressing)	96	unit	Rp 900,000,000	Rp 86,400,000,000	
8.2	Pekerjaan Balok Diafragma t=200mm Pekerjaan Balok Diafragma t=200mm (termasuk penyediaan material, transportasi, erection dan stressing)	192	unit	Rp 8,000,000	Rp 1,536,000,000	
8.3	Perletakan Terowongan *Rubber bearing pad (400mm x 500mm), t=36mm, untuk bentang 50m	192	unit	Rp 6,000,000	Rp 1,152,000,000	
8.4	Pekerjaan Pelat Lantai Kendaraan *Pelat beton cor setempat, t=30cm *Pelat deek precast, t=7cm (K225)	800	m3	Rp 5,327,982	Rp 80,985,326,400	
		800	unit	Rp 1,610,869	Rp 24,485,208,800	
	Total Pekerjaan Bentang Tengah				Rp 194,558,535,200	

NO	Jenis Pekerjaan	Koefisien	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
9	Pekerjaan Lantai Kendaraan		m3		
9.1	Produksi Dan Penghamparan Laston Lapis antara / AC - BC		ton		
	<u>Upah:</u>				
	Mandor	0.0023	O.H	Rp 163,000	Rp 375
	Pembantu Tukang	0.045	O.H	Rp 115,000	Rp 5,175
				Jumlah	Rp 5,550
	<u>Bahan:</u>				
	Aspal Curah	54.6	kg	Rp 11,800	Rp 644,280
	Agregat Kasar	0.5567	m3	Rp 272,100	Rp 151,478
	Agregat Halus	0.2005	m3	Rp 239,200	Rp 47,960
	Filler	21.56	Liter	Rp 1,800	Rp 38,808
	Track Coat (Lapis Perekat)	3.85	Liter	Rp 11,900	Rp 45,815
				Jumlah	Rp 928,341
	<u>Sewa Peralatan:</u>				
	Sewa Dump Truck 5 Ton	0.3148	jam	Rp 71,900	Rp 22,634
	Sewa Generator 5000 Watt	0.0241	unit	Rp 842,400	Rp 20,302
	Sewa Asphalt Finisher min 3 jam	0.0151	jam	Rp 1,156,600	Rp 17,465
	Sewa Pheumatic Tire Roller min 5 jam	0.0107	jam	Rp 243,500	Rp 2,605
	Sewa Tandem Roller	0.0097	jam	Rp 292,200	Rp 2,834
	Asphalt Mixing Plant	0.0241	jam	Rp 4,383,000	Rp 105,630
	Sewa Wheel Loader 1.7 -2 m3 (min 5 jam)	0.0117	jam	Rp 633,100	Rp 7,407
	Sewa Alat Bantu Pembuatan Aspal Emulsi	1	Ls	Rp 22,100	Rp 22,100
				Jumlah	Rp 200,978
				Nilai HSPK:	Rp 1,134,869
Jumlah X Luasan					Rp 21,108,555,030
9.2	Penghamparan ATB tb. 6cm		ton		
	<u>Upah:</u>				
	Mandor	0.0099	O.H	Rp 163,000	Rp 1,614
	Pembantu tukang	0.0789	O.H	Rp 115,000	Rp 9,074
	Tenaga Kasar	0.1183	O.H	Rp 116,000	Rp 13,723
	Operator Alat Konstruksi (Excavator)	0.0394	O.H	Rp 163,000	Rp 6,422
	Pembantu Operator	0.0394	O.H	Rp 153,000	Rp 6,028
				Jumlah	Rp 36,860
	<u>Bahan/Material:</u>				
	Aspal Curah	6.6	kg	Rp 11,800	Rp 77,880
	Minyak Tanah	1.66	Liter	Rp 11,900	Rp 19,754
	Produksi ATB/ATBL/Lapis Beton LPA (Laston Atas)Menggunakan Alat	0.9857	ton	Rp 1,147,971	Rp 1,131,555
				Jumlah	Rp 1,229,189
	<u>Sewa Peralatan:</u>				
	Sewa Asphalt Finisher min 3 jam	0.0493	jam	Rp 1,156,600	Rp 57,020
	Sewa Phenumatic Tire Roller min 5 jam	0.0493	jam	Rp 243,500	Rp 12,005
	Sewa Tandem Roller	0.0493	jam	Rp 292,200	Rp 14,405
	Sewa Aspal Sprayer min 4 jam	0.0296	jam	Rp 30,400	Rp 900
	Sewa Compresor min 5 jam	0.0394	jam	Rp 103,400	Rp 4,074
				Jumlah	Rp 88,404
				Nilai HSPK:	Rp 1,354,454
Jumlah X Luasan					Rp 25,192,837,047
9.3	Pekerjaan Pengecatan Marka		m		
	Pengecatan Marka	2400	m	Rp 124,410	Rp 298,584,000
Total Pekerjaan Lantai Kendaraan Bentang Tengah					Rp 46,599,976,077

NO	Jenis Pekerjaan	Koefisien	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
10	Pekerjaan Pengurangan Underpass		m3		
10.1	Pengurangan Sirtu dengan pematatan Menggunakan Alat Berat		m3		
	<u>Upah:</u>				
	Mandor	0.021	O.H	Rp 163,000	Rp 3,423
	Pembantu Tukang	0.25	O.H	Rp 115,000	Rp 28,750
				Jumlah	Rp 32,173
	<u>Bahan:</u>				
	Sirtu	1.2	m3	Rp 169,800	Rp 203,760
	<u>Sewa Peralatan:</u>				
	Sewa Truck Tangki Air min 5 jam	0.012	jam	Rp 547,800	Rp 6,574
	Sewa Dump Truck 5 ton	0.088	jam	Rp 71,900	Rp 6,327
	Sewa Escavator 6m3	0.022	jam	Rp 143,900	Rp 3,166
	Sewa Pneumatic Tire Roller min 5 jam	0.004	hari	Rp 243,500	Rp 974
	Sewa Motor Grader 125 - 140 pk min 5 jam	0.008	jam	Rp 304,400	Rp 2,435
	Sewa Vibrator Roller min 5 jam	0.012	jam	Rp 149,400	Rp 1,793
				Jumlah	Rp 21,269
				Nilai HSPK:	Rp 257,202
	Jumlah X Luasan				Rp 7,319,443,133
10.2	Pekerjaan Underpass		ton		
	Produksi Dan Penghamparan Laston Lapis Antara/ AC - BC				
	<u>Upah:</u>				
	Mandor	0.0023	O.H	Rp 163,000	Rp 375
	Pembantu Tukang	0.045	O.H	Rp 115,000	Rp 5,175
				Jumlah	Rp 5,550
	<u>Bahan:</u>				
	Aspal Curah	54.6	kg	Rp 11,800	Rp 644,280
	Agregat Kasar	0.5567	m3	Rp 272,100	Rp 151,478
	Agregat Halus	0.2005	m3	Rp 239,200	Rp 47,960
	Filler	21.56	Liter	Rp 1,800	Rp 38,808
	Track Coat (Lapis Perekat)	3.85	Liter	Rp 11,900	Rp 45,815
				Jumlah	Rp 928,341
	<u>Sewa Peralatan:</u>				
	Sewa Dump Truck 5 Ton	0.3148	jam	Rp 71,900	Rp 22,634
	Sewa Generator 5000 Watt	0.0241	unit	Rp 842,400	Rp 20,302
	Sewa Asphalt Finisher min 3 jam	0.0151	jam	Rp 1,156,600	Rp 17,465
	Sewa Pheumatic Tire Roller min 5 jam	0.0107	jam	Rp 243,500	Rp 2,605
	Sewa Tandem Roller	0.0097	jam	Rp 292,200	Rp 2,834
	Asphalt Mixing Plant	0.0241	jam	Rp 4,383,000	Rp 105,630
	Sewa Wheel Loader 1.7 -2 m3 (min 5 jam)	0.0117	jam	Rp 633,100	Rp 7,407
	Sewa Alat Bantu Pembuatan Aspal Emulsi	1	Ls	Rp 22,100	Rp 22,100
				Jumlah	Rp 200,978
				Nilai HSPK:	Rp 1,134,869
	Jumlah X Luasan				Rp 7,036,185,010

10.3	Penghamparan ATB tb. 6cm		ton			
	<u>Upah:</u>					
	Mandor	0.0099	O.H	Rp	163,000	Rp 1,614
	Pembantu tukang	0.0789	O.H	Rp	115,000	Rp 9,074
	Tenaga Kasar	0.1183	O.H	Rp	116,000	Rp 13,723
	Operator Alat Konstruksi (Excavator)	0.0394	O.H	Rp	163,000	Rp 6,422
	Pembantu Operator	0.0394	O.H	Rp	153,000	Rp 6,028
					Jumlah	Rp 36,860
	<u>Bahan/Material:</u>					
	Aspal Curah	6.6	kg	Rp	11,800	Rp 77,880
	Minyak Tanah	1.66	Liter	Rp	11,900	Rp 19,754
	Produksi ATB/ATBL/Lapis Beton LPA (Laston Atas)Menggunakan Alat	0.9857	ton	Rp	1,147,971	Rp 1,131,555
					Jumlah	Rp 1,229,189
	<u>Sewa Peralatan:</u>					
	Sewa Asphalt Finisher min 3 jam	0.0493	jam	Rp	1,156,600	Rp 57,020.38
	Sewa Phenumatic Tire Roller min 5 jam	0.0493	jam	Rp	243,500	Rp 12,004.55
	Sewa Tandem Roller	0.0493	jam	Rp	292,200	Rp 14,405.46
	Sewa Aspal Sprayer min 4 jam	0.0296	jam	Rp	30,400	Rp 899.84
	Sewa Compresor min 5 jam	0.0394	jam	Rp	103,400	Rp 4,073.96
					Jumlah	Rp 88,404
					Nilai HSPK:	Rp 1,354,454
	Jumlah X Luasan					Rp 8,397,612,349
	Total Pekerjaan Oprit					Rp 22,753,240,492

NO	Jenis Pekerjaan	Koefisien	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga	
11	Pekerjaan Bangunan Pelengkap		m3			
11.1	Pekerjaan Tiang Sandaran Terowongan					
	*Pipa galvanis d 3 inch, t= 2,3 mm + pengecatan (coating)	1200	m'	Rp 235,744	Rp 76,616,800	
	*Tiang sandaran dari beton	2	m3	Rp 87,782,597	Rp 175,565,194	
11.2	*Dinding beton h= 100cm (kanan kiri jembatan)		m3			
	<u>Upah:</u>					
	Mandor	0.105	O.H	Rp 163,000	Rp 17,115	
	Kepala Tukang Batu	0.035	O.H	Rp 153,000	Rp 5,355	
	Tukang Batu	0.35	O.H	Rp 126,000	Rp 44,100	
	Pembantu Tukang	2.1	O.H	Rp 115,000	Rp 241,500	
					Jumlah	Rp 308,070
	<u>Bahan:</u>					
	Semen Portland (40kg)	11.2	Sak	Rp 61,300	Rp 686,560	
	Pasir Beton	0.4169	m3	Rp 260,000	Rp 108,394	
	Batu Pecah Mesin 1/2 cm	0.5263	m3	Rp 395,200	Rp 207,994	
	Air (biaya air tawar)	215	Liter	Rp 6	Rp 1,290	
					Jumlah	Rp 1,004,238
					Nilai HSPK:	Rp 1,312,308
	Jumlah X Luasan					Rp 1,574,769,312

11.3	Drainase					
	*Pipa drainase vertikal d 4 inch	2400	m'	Rp	174,124	Rp 417,897,600
11.4	PJU					
	*Tiang lampu lengan ganda, mercury 150 w (provisional quantity)	50	no	Rp	20,000,000	Rp 1,000,000,000
Total Pekerjaan Bangunan Pelengkap						Rp 3,244,848,906
	Biaya Underpass					Rp374,410,999,657
	Keuntungan Kontraktor 10%	10	%			Rp37,441,099,966
	PPN 10%	10	%			Rp37,441,099,966
	Total Keseluruhan					Rp449,293,199,588

BIODATA PENULIS



Arqasas Widyawan Putra

Penulis dilahirkan di Surabaya, tanggal 5 Agustus 1995, merupakan anak pertama dari 2 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal, yaitu TK An-Najiyah Surabaya, SDN Jagir 1 Surabaya, SMPN 35 Surabaya, dan SMAN 4 Surabaya. Setelah lulus SMAN 4 Surabaya pada tahun 2013, penulis mengikuti SBMPTN (salah satu jalur masuk Program S1 ITS) dan diterima di Jurusan Teknik Sipil FTSLK ITS, terdaftar dengan NRP 0311134000101. Di Jurusan Teknik Sipil penulis mengambil bidang studi Perhubungan. Penulis aktif dalam berbagai organisasi di Jurusan Teknik Sipil ITS selama menjadi mahasiswa. Selain itu penulis juga aktif pada perlombaan dibidang olahraga futsal dan menjadi juara 1 pada tahun 2015.

e-mail : arqasasputra13@gmail.com

Halaman ini sengaja dikosongkan