



**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

PROYEK AKHIR TERAPAN - RC146599

**ANALISA PUTARAN U GANDA DENGAN MEDIAN  
TANPA LAJUR ANTRIAN PADA KONDISI TAK  
TERLINDUNG  
(KASUS JALAN DHARMAWANGSA KOTA SURABAYA)**

GADANG ARYA INDRANATA  
NRP 10111615000010

Pembimbing I :  
Ir. Djoko Sulistiono, MT.  
NIP. 19541002 198512 1 001

PROGRAM STUDI DIPLOMA IV LANJUT JENJANG TEKNIK SIPIL  
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2018



**PROYEK AKHIR TERAPAN - RC146599**

**ANALISA PUTARAN U - TURN GANDA DENGAN  
MEDIAN TANPA LAJUR ANTRIAN PADA KONDISI  
TAK TERLINDUNG  
(KASUSJALAN DHARMAWANGSA KOTA SURABAYA)**

Gadang Arya Indranata  
NRP 1011161500010

Pembimbing 1:  
Ir. Djoko Sulistiono, MT.  
NIP. 19541002 198512 1 001

PROGRAM STUDI DIPLOMA IV LANJUT JENJANG TEKNIK SIPIL  
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2018



**FINAL PROJECT - RC6599**

**ANALYSIS OF DOUBLE U TURN WITH MEDIAN  
WITHOUT QUEUE LINE UNDER UNPROTECTED  
CONDITION  
(DHARMAWANGSA ROAD CASE IN SURABAYA  
CITY)**

Gadang Arya Indranata  
NRP 10111615000010

Adviser 1:  
Ir. Djoko Sulistiono, MT.  
NIP. 19541002 198512 1 001

DIPLOMA IV OF CIVIL ENGINEERING - FURTHER LEVEL  
DEPARTMENTS OF CIVIL INFRASTRUCTURE ENGINEERING  
FACULTY OF VOCATIONAL  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2018



**BERITA ACARA**  
**TUGAS AKHIR TERAPAN**  
 PROGRAM STUDI DIPLOMA EMPAT LANJUT JENJANG  
 TEKNIK SIPIL  
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
 FAKULTAS VOKASI ITS

No. Agenda :  
 041523/IT2.VI.8.1/PP.05.02/2018

Tanggal : 09/07/2018

Judul Tugas Akhir Terapan	Analisa Putaran U Ganda Dengan Median Tanpa Lajur Antrian Pada Kondisi Tak terlindungi (Kasus Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya)		
Nama Mahasiswa	Gadang Arya Indranata	NRP	10111615000010
Dosen Pembimbing 1	Ir. Djoko Sulistiono, MT NIP 19541002 198512 1 001	Tanda tangan	
Dosen Pembimbing 2	NIP -	Tanda tangan	

URAIAN REVISI	Dosen Penguji
	Ir. Rachmad Basuki, MS NIP 19641114 198903 1 001
<p>Hitung t<sub>max</sub> berdasarkan waktu tunggu maksimum karena adanya kendaraan yang masuk ke lajur putaran di</p> <p>Perbaiki kesalahan yang sama tanda: Lipatan</p> <p>→ Pesome dlm tabel = Bxist, standit, &amp; R (Opening, DS, dan simpoka) ✓</p> <p>↓ Sindit.</p>	
	Amalia Firdaus Mawardi, ST. MT NIP 19770218 200501 2 002
	NIP -
	NIP -

PERSETUJUAN HASIL REVISI			
Dosen Penguji 1	Dosen Penguji 2	Dosen Penguji 3	Dosen Penguji 4
Ir. Rachmad Basuki, MS NIP 19641114 198903 1 001	Amalia Firdaus Mawardi, ST. MT NIP 19770218 200501 2 002	NIP -	NIP -

Persetujuan Dosen Pembimbing Untuk Penjilidan Buku Laporan Tugas Akhir Terapan	Dosen Pembimbing 1	Dosen Pembimbing 2
	Ir. Djoko Sulistiono, MT NIP 19541002 198512 1 001	NIP -

NB: gambar aplikasi -



**ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN**

**Nama** : 1 Gedang Ayu I 2  
**NRP** : 1 316040510 2  
**Judul Tugas Akhir** : Analisa putaran Uganda dengan median  
 tanpa lajur antrian pada kondisi *car free* perlingkung.  
 (kasus di PHARMAWANA)

**Dosen Pembimbing** : Ir Djoko Sulistiono, MT

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
1.	26 Maret 2018	Konsultasi tentang cara Survey	<i>Joko</i>			
2.						
2.	10 April 2018	Konsultasi hasil Survey	<i>Joko</i>	B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	15 April 2018	Bab IV Penyelesaian data lapangan	<i>Joko</i>			
4	25 April	Perhitungan DS, Intensity lalu lintas, Panjang antrian, waktu pelayanan, Perencanaan 5 tahun kedepan	<i>Joko</i>	B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5:	<del>23 Mei</del> 2018	Analisa penyempitan jalan.	<i>Joko</i>	B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	4 Juni 2018	Bab V Analisa bukaan Median	<i>Joko</i>			
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Ket.** :  
 B = Lebih cepat dari jadwal  
 C = Sesuai dengan jadwal  
 K = Terlambat dari jadwal

# LEMBAR PENGESAHAN

## PROYEK AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Sarjana Sains Terapan

Pada

Program Studi Sarjana Terapan Teknik Sipil

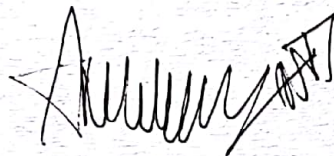
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil

Fakultas Vokasi

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Disusun Oleh:

MAHASISWA



**Gadang Arya Indranata**

**NRP. 10111615000010**

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Surabaya, Juni 2018

Dosen Pembimbing

25 JUL 2018



**H. Dioko Sulistiono, MT.**

**NIP. 19541002 198512 1 001**

**ANALISA PUTARAN U GANDA BERMEDIAN TANPA LAJUR ANTRIAN PADA KONDISI TAK TERLINDUNG (KASUS JALAN DHARMAWANGSA KOTA SURABAYA)**

**Nama Mahasiswa** : Gadang Arya Indranata  
**NRP** : 10111615000010  
**Jurusan** : Departement Teknik Infrastruktur Sipil – Fakultas Vokasi – ITS  
**Dosen Pembimbing** : Ir. Djoko Sulistiono, MT.  
**NIP** : 19541002 198512 1 001

**ABSTRAK**

Kondisi putaran U pada ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya pada saat ini tidak terlihat bermasalah pada jam – jam biasa, namun pada saat jam puncak terutama jam puncak pagi, siang dan sore ada peluang akan terjadinya antrian kendaraan kerana tidak adanya fasilitas lajur antrian. Permasalahan, bagaimana kapasitas, derajat kejenuhan, panjang antrian putaran U untuk ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya pada kondisi tidak terlindung pada saat ini (2018) hingga 5 tahun kedepan (2023)

Evaluasi putaran U ganda pada kondisi tak terlindung untuk kondisi saat ini hingga 5 tahun yang akan datang dengan teori antrian. Evaluasi diawali dari pengumpulan data jumlah penduduk dan pertumbuhan jumlah kendaraan yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kota Surabaya, pengukuran data geometrik jalan, survei volume lalu lintas untuk mengevaluasi kapasitas, derajat kejenuhan, panjang antrian putaran U yang dilaksanakan dengan metode MKJI 1997.

Berdasarkan hasil evaluasi, panjang antrian ( $Y$ ) saat kondisi Hari Sabtu dan Minggu lebih kecil dibandingkan pada kondisi pada Hari Selasa. Untuk arah utara ke selatan didapatkan  $Y_{max}$  6,535 m dan untuk arah selatan ke utara didapatkan  $Y_{max}$  9,176 m pada kondisi Hari Selasa 27 Maret 2018. Sedangkan untuk hasil perhitungan 5 tahun kedepan untuk arah utara ke selatan didapatkan  $Y_{max}$  14,131 m dan untuk arah selatan ke utara didapatkan  $Y_{max}$  23,718 m pada kondisi Hari Selasa 27 Maret 2018. Bukaan median selabar 10,2 m dikatakan mencukupi karena yang diperlukan hanya 10 m .

***Kata Kunci : putaran  $U$ , kapasitas, panjang antrian, tingkat pelayanan,  $Y_{max}$ , bukaan median***



**ANALYSIS OF DOUBLE U TURN WITH MEDIAN  
WITHOUT QUEUE LINE UNDER UNPROTECTED  
CONDITION  
(DHARMAWANGSA ROAD CASE IN SURABAYA CITY)**

**Student's Name** : **Gadang Arya Indranata**  
**NRP** : **10111615000010**  
**Department** : **Departement of Civil Infrastructure  
Technology– Faculty of Vocational –  
ITS**  
**Supervisor Lecturer** : **Ir. Djoko Sulistiono, MT**  
**NIP** : **19541002 198512 1 001**

**ABSTRAC**

The condition of U-Turn on Main Road Dharmawangsa Surabaya Citi at this time does not look problematic at usual hours, but during peak hour, especially peak hour of morning, noon, and afternoon there is chance queue line facility. Problems How is the analysis of U-Turn for Main Road Dharmawangsa Surabaya City in unprotected condition.

Evaluation of U- Turn under protected onditions of current conditions up to 5 yeears to come with queuing theory. Evaluation begins with populations data collection and growth un the number of vehicles obtained from the Central Bureau od Statistic Surabaya, measurement of road geometric data, traffic volume surveys to evaluate U-Turn performance

Based of evaluated result the queue length (Y) at condition of the U-Turn at Saturday and Sunday condition is smaller than in Tuesday. The north towards south with  $Y_{max}$  6,535 m and south towards north with  $Y_{max}$  9,176 m for

condition on Tuesday, March 27,2018. As the result of the calculation of the next 5 years also obtained north towards south with  $Y_{max}$  14,131 m and south towards north with  $Y_{max}$  23,718 m for condition on workday in 2023. The 10,2 m wide median is said to be sufficient, as it take only 10 m.

***Keywords : U- Turn, capacity, queue,length, servicelevel,  $Y_{max}$ , wide median***

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT atas segala karunia, rahmat, nikmat dan ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Dalam penyusunan Proyek Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan Proyek Akhir kepada yang terhormat :

1. Bapak Ir. Djoko Sulistiono, MT. selaku dosen pembimbing Proyek Akhir ini..
2. Bapak Dr. Machsus, ST., MT. selaku kaprodi D4 Teknik Sipil ITS.
3. Orang tua kami yang telah memberi dorongan baik moril maupun materil yang tak terhingga, sehingga kami dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini.
4. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Proyek Akhir ini.

Didalam penyusunan Proyek Akhir ini, penulis menyadari masih jauh dari sempurna. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat kami harapkan demi kesempurnaan Proyek Akhir ini. Demikian yang dapat penulis sampaikan. Terima kasih sekali lagi kepada semua yang telah ikut berperan dalam penyusunan Proyek Akhir ini. Semoga penulisan Proyek Akhir ini bias berguna bagi semua.

Surabaya, Juli 2018

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penulisan .....	3
1.6 Lokasi.....	4
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Umum .....	7
2.2 Putaran U Turn.....	8
2.3 Median .....	11
2.4 Derajat Kejenuhan (DS) Ruas Jalan .....	13

2.4.1	Kapasitas Dasar ( $C_0$ ) .....	14
2.4.2	Faktor Penyesuaian Terhadap Lebar Lajur (FCW) 15	
2.4.3	Faktor Penyesuaian Terhadap Pemisah Arah ( $FC_{SP}$ ) 16	
2.4.4	Faktor Penyesuaian Terhadap Hambatan Samping dan Lebar Bahu ( $FC_{SF}$ ).....	18
2.4.5	Faktor Penyesuaian Terhadap Ukuran Kota $FC_{CS}$ 20	
2.5	Antrian Kendaraan .....	20
2.5.1	Model Antrian .....	21
2.5.2	Panjang Antrian.....	23
2.5.3	Disiplin Antrian.....	23
2.6	Analisa Regresi Linier .....	24
2.7	Analisa Penyempitan Ruas Jalan .....	25
BAB III .....		27
METODOLOGI.....		27
3.1	Umum .....	27
3.2	Survei Lapangan .....	28
3.2.1	Persiapan.....	28
3.2.2	Survei Pendahuluan .....	28
3.2.3	Survei data Primer.....	28

3.2.4	Survei data sekunder .....	29
3.2.5	Persyaratan lokasi dan metode survei.....	29
3.3	Pengolahan hasil survei.....	30
3.4	Analisa .....	31
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>		<b>35</b>
4.1	Pengumpulan Data.....	35
4.1.1	Data Survei Geometrik.....	35
4.1.2	Data Survei Volume Lalu Lintas.....	37
4.1.3	Data Jumlah Kendaraan Terdaftar Di Surabaya .	40
4.1.4	Data Jumlah Penduduk Kota Surabaya .....	41
4.2	Pengolahan Data .....	43
4.2.1	Pengolahan Data Survei Volume Lalu Lintas.....	43
4.2.2	Analisa Pertumbuhan Penduduk .....	43
4.2.3	Analisa Pertumbuhan Kendaraan .....	46
4.3	Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas .....	53
<b>BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>59</b>
5.1	Umum .....	59
5.2	Data dan Analisa .....	59
5.2.1	Data Geometrik.....	59
5.2.2	Data Arus Lalulintas Kendaraan .....	61
5.3	Perencanaan 5 Tahun Kedepan .....	82

5.4	Analisa Penyempitan Ruas Jalan .....	102
5.4.1	Analisa Penyempitan Ruas Jalan Pada Arus Utama Tahun 2018.....	102
5.4.2	Analisa Penyempitan Ruas Jalan Pada Arus Lurus Tahun 2018 .....	104
5.4.3	Analisa Penyempitan Ruas Jalan Pada Arus Utama Tahun 2023.....	106
5.4.4	Analisa Penyempitan Ruas Jalan Pada Arus Lurus Tahun 2023 .....	108
5.5	Analisa Bukaan Median.....	111
5.6	Resume Hasil.....	111
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....		115
6.1	Kesimpulan.....	115
6.2	Saran. ....	116
DAFTAR PUSTAKA .....		117

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Lebar Median Jalan dan Lebar Jalur Tepian .....	8
Tabel 2.2	Lebar Bukaan Median Untuk Desain Putaran U.....	8
Tabel 2.3	Nilai “emp” untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Jalan Satu Arah .....	10
Tabel 2.4	Kapasitas Dasar ( $C_0$ ), Jalan Perkotaan .....	11
Tabel 2.5	Faktor Penyesuaian Terhadap Lebar Lajur ( $FC_W$ ), Jalan Perkotaan .....	11
Tabel 2.6	Faktor Penyesuaian Terhadap Pemisah Arah ( $FC_{SP}$ ), Jalan Perkotaan .....	12
Tabel 2.7	Klasifikasi Hambatan Samping .....	13
Tabel 2.8	Faktor Penyesuaian Terhadap Hambatan Samping ( $FCSF$ ), Jalan Perkotaan .....	14
Tabel 2.9	Faktor Penyesuaian Karena Adanya Kereb ( $FC_{SF}$ ), Jalan Perkotaan .....	15
Tabel 2.10	Penyesuaian Kapasitas Akibat Pengaruh Ukuran Kota ( $FC_{CS}$ ) .....	16
Tabel 4.1	Hasil Rekapitulasi Survai LaLin (Puncak Pagi) .....	33
Tabel 4.2	Hasil Rekapitulasi Survai LaLin (Puncak Siang) ....	34
Tabel 4.3	Hasil Rekapitulasi Survai LaLin (Puncak Sore) .....	35
Tabel 4.4	Data Jumlah Kendaraan Terdaftar Di Surabaya .....	36



Tabel 4.5	Data Jumlah Penduduk Kota Surabaya Perkecamatan	
Tabel 4.6	Pertumbuhan Penduduk .....	38
Tabel 4.7	Hasil Perhitungan Regresi Pertumbuhan Dan Faktor Pertumbuhan Penduduk .....	39
Tabel 4.8	Pertumbuhan Kendaraan Penumpang (LV) .....	41
Tabel 4.9	Hasil Perhitungan Regresi Pertumbuhan Dan Faktor Pertumbuhan Kendaraan Penumpang (LV) .....	42
Tabel 4.10	Pertumbuhan Kendaraan Berat (HV) .....	43
Tabel 4.11	Hasil Perhitungan Regresi Pertumbuhan Dan Faktor Pertumbuhan Kendaraan Berat (HV) .....	44
Tabel 4.12	Pertumbuhan Sepeda Motor (MC) .....	46
Tabel 4.13	Hasil Perhitungan Regresi Pertumbuhan Dan Faktor Pertumbuhan Sepeda Motor (MC) .....	47
Tabel 4.14	Volume Lalu Lintas (Putaran U Arah Utara ke Selatan) Pada Hari Selasa 27 Maret 2018.....	49
Tabel 4.15	Volume Lalu Lintas (Putaran U Arah Utara ke Selatan) Pada Hari Sabtu 8 April 2018.....	49
Tabel 4.16	Volume Lalu Lintas (Putaran U arah Utara ke Selatan) Pada Hari Minggu 1 April 2018.....	49
Tabel 4.17	Volume Lalu Lintas (Putaran U Arah Selatan ke Utara) Pada Hari Selasa 27 Maret 2018.....	50
Tabel 4.18	Volume Lalu Lintas (Putaran U Arah Selatan ke Utara) Pada Hari Sabtu 8 April Maret 2018.....	50

Tabel 4.19	Volume Lalu Lintas (Putaran U Arah Selatan ke Utara) Pada Hari Minggu 1 April 2018 .....	50
Tabel 5.1	Hasil Perhitungan DS Arus Utama dan DS Arus Lurus (Putaran U Arah Utara ke Selatan) Pada Hari Selasa 27 Maret 2018 .....	56
Tabel 5.2	Hasil Perhitungan DS Arus Utama dan DS Arus Lurus (Putaran U Arah Utara ke Selatan) Pada Hari Sabtu 8 April 2018 .....	56
Tabel 5.3	Hasil Perhitungan DS Arus Utama dan DS Arus Lurus (Putaran U Arah Utara ke Selatan) Pada Hari Minggu 1 April 2018 .....	57
Tabel 5.4	Hasil Perhitungan DS Arus Utama dan DS Arus Lurus (Putaran U Arah Selatan ke Utara) Pada Hari Selasa 27 Maret 2018 .....	57
Tabel 5.5	Hasil Perhitungan DS Arus Utama dan DS Arus Lurus (Putaran U Arah Selatan ke Utara) Pada Hari Sabtu 8 April 2018 .....	58
Tabel 5.6	Hasil Perhitungan DS Arus Utama dan DS Arus Lurus (Putaran U Arah Selatan ke Utara) Pada Hari Minggu 1 April 2018 .....	58
Tabel 5.7	Tingkat Pelayanan ( $\mu$ ) Hari Sekasa 27 Maret 2018 Pukul 06.00-07.00.....	59

Tabel 5.8 Waktu Tunggu Rata-rata Dan Tingkat Pelayanan ( $\mu$ ) Putaran U Arah Utara ke Selatan Pada Hari Selasa 27 Maret 2018.....	60
Tabel 5.9 Waktu Tunggu Rata-rata Dan Tingkat Pelayanan ( $\mu$ ) Putaran U Arah Utara ke Selatan Pada Hari Sabtu 8 April 2018.....	61
Tabel 5.10 Waktu Tunggu Rata-rata Dan Tingkat Pelayanan ( $\mu$ ) Putaran U Arah Utara ke Selatan Pada Hari Minggu 1 April 2018.....	61
Tabel 5.11 Waktu Tunggu Rata-rata Dan Tingkat Pelayanan ( $\mu$ ) Putaran U Arah Selatan ke Utara Pada Hari Selasa 27 Maret 2018 .....	62
Tabel 5.12 Waktu Tunggu Rata-rata Dan Tingkat Pelayanan ( $\mu$ ) Putaran U Arah Selatan ke Utara Pada Sabtu 8 April 2018.....	62
Tabel 5.13 Waktu Tunggu Rata-rata Dan Tingkat Pelayanan ( $\mu$ ) Putaran U Selatan ke Utara Pada Hari Minggu 1 April 2018.....	63
Tabel 5.14 Hasil Perhitungan Panjang Antrian (Y) Maks Putaran U Arah Utara ke Selatan, Selasa 27 Maret 2018.....	64
Tabel 5.15 Hasil Perhitungan Panjang Antrian (Y) Maks Putaran U Arah Utara ke Selatan Sabtu 8 April 2018 .....	65

Tabel 5.16 Hasil Perhitungan Panjang Antrian (Y) Maks Putaran U Arah Utara ke Selatan Minggu 1 April 2018.....	65
Tabel 5.17 Hasil Perhitungan Panjang Antrian (Y) Maks Putaran U Arah Selatan ke Utara, Selasa 27 Maret 2018.....	66
Tabel 5.18 Hasil Perhitungan Panjang Antrian (Y) Maks Putaran U Arah Selatan ke Utara, Sabtu 8 April 2018.....	66
Tabel 5.19 Hasil Perhitungan Panjang Antrian (Y) Maks Putaran Arah Selatan ke Utara U , Minggu 1 April 2018 .....	67
Tabel 5.20 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Utara ke Selatan Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Selasa 27 Maret 2018.....	68
Tabel 5.21 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Utara ke Selatan Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Sabtu 8 April 2018.....	68
Tabel 5.22 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Utara ke Selatan Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Rabu Minggu 1 April 2018.....	69
Tabel 5.23 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Selatan ke Utara Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Selasa 27 Maret 2018.....	69
Tabel 5.24 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Selatan ke Utara Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Sabtu 8 April 2018.....	70

Tabel 5.25 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Selatan ke Utara Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Minggu 1 April 2018 .....	70
Tabel 5.26 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Utara ke Selatan Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Kerja 1 Tahun 2019 .....	72
Tabel 5.27 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Utara ke Selatan Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Kerja 2 Tahun 2019 .....	72
Tabel 5.28 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Utara ke Selatan Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Libur 2019 .....	73
Tabel 5.29 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Selatan ke Utara Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Kerja 1 Tahun 2019 .....	73
Tabel 5.30 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Selatan ke Utara Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Kerja 2 Tahun 2019 .....	74
Tabel 5.31 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Selatan ke Utara Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Libur Tahun 2019 .....	74

Tabel 5.32 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Utara ke Selatan Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Kerja 1 Tahun 2020 .....	76
Tabel 5.33 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Utara ke Selatan Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Kerja 2 Tahun 2020 .....	76
Tabel 5.34 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Utara ke Selatan Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Libur Tahun 2020 .....	77
Tabel 5.35 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Selatan ke Utara Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Kerja 1 Tahun 2020 .....	77
Tabel 5.36 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Selatan ke Utara Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Kerja 2 Tahun 2020 .....	78
Tabel 5.37 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Selatan ke Utara Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Libur Tahun 2020 .....	78
Tabel 5.38 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Utara ke Selatan Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Kerja 1 Tahun 2021 .....	80

Tabel 5.39 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Utara ke Selatan Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Kerja 2 Tahun 2021 .....	80
Tabel 5.40 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Utara ke Selatan Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Libur Tahun 2021 .....	81
Tabel 5.41 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Selatan ke Utara Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Kerja 1 Tahun 2021 .....	81
Tabel 5.42 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Selatan ke Utara Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Kerja 2 Tahun 2021 .....	82
Tabel 5.43 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Selatan ke Utara Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Libur Tahun 2021 .....	82
Tabel 5.44 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Utara ke Selatan Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Kerja 1 Tahun 2022 .....	84
Tabel 5.45 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Utara ke Selatan Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Kerja 2 Tahun 2022 .....	84

Tabel 5.46 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Utara ke Selatan Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Libur Tahun 2022 .....	85
Tabel 5.47 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Selatan ke Utara Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Kerja 1 Tahun 2022 .....	85
Tabel 5.48 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Selatan ke Utara Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Kerja 2 Tahun 2022 .....	86
Tabel 5.49 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Selatan ke Utara Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Libur Tahun 2022 .....	86
Tabel 5.50 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Utara ke Selatan Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Kerja 1 Tahun 2023 .....	88
Tabel 5.51 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Utara ke Selatan Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Kerja 2 Tahun 2023 .....	88
Tabel 5.52 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Utara ke Selatan Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Libur Tahun 2023 .....	89



Tabel 5.53 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Selatan ke Utara Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Kerja 1 Tahun 2023 .....	89
Tabel 5.54 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Selatan ke Utara Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Kerja 2 Tahun 2023 .....	90
Tabel 5.55 Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U Arah Selatan ke Utara Jalan Dharmawangsa Surabaya Pada Hari Libur Tahun 2023 .....	90
Tabel 5.56 Lebar Buka-an Median Untuk Desain Putaran U....	91

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Tinjauan Tugas Akhir .....	3
Gambar 1.2 Putaran U Ganda Dengan Median .....	4
Gambar 1.3 Putaran U Ganda Dengan Median .....	4
Gambar 2.1 Jenis-jenis Putaran U-Turn .....	6
Gambar 2.2 Putaran U Turn Dengan Median Pada Kondisi Tidak Terlindungi .....	7
Gambar 3.1 Posisi Surveyor .....	26
Gambar 3.2 Bagan Alir Pelaksanaan Proyek Tugas Akhir .....	28
Gambar 4.1 Hasil Analisa Geometrik .....	31
Gambar 4.2 Grafik Regresi Pertumbuhan Penduduk .....	39
Gambar 4.3 Grafik Regresi Pertumbuhan LV .....	41
Gambar 4.4 Grafik Regresi Pertumbuhan HV .....	44
Gambar 4.5 Grafik Regresi Pertumbuhan MC .....	46
Gambar 5.1 Situasi Putaran U Pelayanan Ganda Pada Ruas Jalan Dharmawangsa .....	52
Gambar 5.2 Kurva Penyempitan Ruas Jalan Arus Utama 2018	93
Gambar 5.3 Kurva Penyempitan Ruas Jalan Arus Lurus 2018	95
Gambar 5.4 Kurva Penyempitan Ruas Jalan Arus Utama 2023	97
Gambar 5.5 Kurva Penyempitan Ruas Jalan Arus Lurus 2023	99

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Surabaya sebagai kota dengan perkembangan pembangunan yang tinggi memberikan dampak besar pada kebutuhan pergerakan manusia dan barang yang ditandai dengan meningkatnya volume kendaraan yang sering menyebabkan kemacetan. Guna tetap mempertahankan tingkat pelayanan jalan secara keseluruhan pada daerah perputaran balik arah, secara proporsional kapasitas jalan yang terganggu akibat sejumlah arus lalu lintas yang melakukan gerakan putar arah perlu diperhitungkan. Putaran U adalah salah satu cara pemecahan dalam manajemen lalu lintas jalan perkotaan. Putaran U diizinkan pada setiap bukaan Median, kecuali ada larangan dengan tanda lalu lintas.

Kinerja sistem jaringan jalan perkotaan, pada umumnya dipengaruhi oleh faktor kapasitas ruas jalan dan terutama simpangnya. Khusus pada ruas jalan dengan lalu lintas dua arah, sebagaimana yang terdapat di Kota Surabaya, dan kota lainnya, dengan fasilitas putaran U kinerja jaringan sangat dipengaruhi oleh fenomena yang terjadi. Sampai saat ini, MKJI belum memberikan penjelasan mengenai fasilitas putaran U. Jadi dalam hal ini perlu diadakan studi mengenai putaran U.

Di Surabaya, khususnya Jalan Dharmawangsa terdapat putaran U ganda yang dapat melakukan putar balik kendaraan dari dua arah mengakibatkan perubahan arus lalu lintas.

Perubahan kondisi lalu lintas akibat adanya putaran U itu akan mempengaruhi kinerja lalu lintas pada Jalan Dharmawangsa, maka perlu adanya evaluasi putaran U tersebut.

Putaran U yang terdapat pada jalan Dharmawangsa merupakan salah satu putaran U ganda dengan median di Surabaya dengan kondisi tak terlindung. Banyak kendaraan keluar dari gang yang berdekatan dengan Putaran U melanggar lalu lintas atau berjalan melawan arah. Kondisi putaran U tersebut sangat mengkhawatirkan dari segi efektifitas dan dapat mengakibatkan laju kendaraan yang melewati putaran U tersebut akan terganggu / tersendat sehingga menyebabkan panjang antrian. Seiring kondisi tersebut maka dalam tugas akhir ini akan di lakukan analisa Putaran U tersebut.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari kondisi tersebut dapat disimpulkan masalah yang terjadi pada putaran U jalan adalah :

1. Bagaimana kinerja putaran U ganda dengan median pada Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya dalam kondisi pada saat ini (2018) dan lima tahun kedepan (2023) ?
2. Bagaimana panjang antrian saat ini (2018) hingga 5 tahun kedepan (2023) ?
3. Bagaimana kinerja apabila terjadi penyempitan saat ini (2018) dan lima tahun kedepan (2023) ?
4. Bagaimana kecukupan bukaan median pada saat ini (2018) hingga 5 tahun kedepan (2023) ?

### **1.3 Tujuan**

Berdasarkan pada perumusan masalah di atas, maka tujuan dari penulisan proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui kinerja ruas jalan pada putaran U ganda Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (kapasitas, derajat kejenuhan,)
2. Untuk mengetahui panjang antrian U ganda ruas jalan Dharmawangsa Kota Surabaya
3. Untuk mengetahui penyempitan jalan ruas jalan Dharmawangsa Kota Surabaya akibat putaran U ganda
4. Mengetahui kecukupan bukaan median pada saat ini (2018) hingga 5 tahun kedepan (2023) ?

### **1.4 Batasan Masalah**

Agar tidak terjadi penyimpangan pembahasan permasalahan dan topik yang diambil mengingat kompleksnya permasalahan lalu lintas yang ada, maka penyusunan proyek akhir ini memakai batasan masalah yang meliputi :

1. Mengevaluasi kinerja putaran U ganda dengan median jalan Dharmawangsa Kota Surabaya saat kondisi jam puncak kondisi tak terlindung saat ini (2018) sampai dengan lima tahun kedepan (2023).
2. Tidak menganalisa putaran U lainnya di arus jalan Dharmawangsa Kota Surabaya yang berdekatan dengan putaran U yang dianalisa.

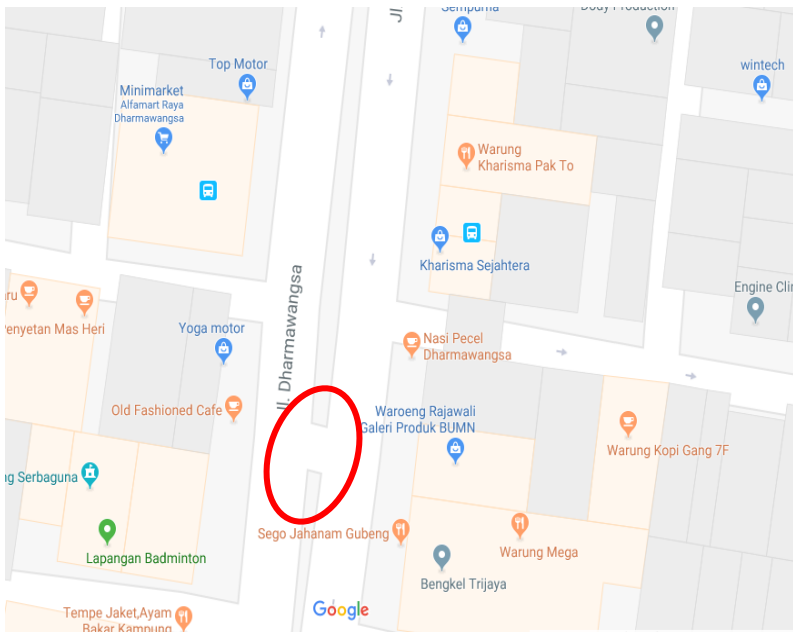
### **1.5 Manfaat Penulisan**

Adapun manfaat dari penulisan proyek akhir ini dengan mengevaluasi kinerja putaran U, diharapkan dapat

meminimalkan panjang antrian dan memperlancar arus lalu lintas sesuai dengan rencana sehingga dapat menguntungkan bagi pihak – pihak yang berkepentingan.

## 1.6 Lokasi

Lokasi putaran U ganda yang akan dievaluasi yaitu pada Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya. Peta lokasi dapat dilihat pada Gambar 1.1 sampai dengan gambar 1.5



**Gambar 1.1 Lokasi Tinjauan Tugas Akhir**

Sumber : [www.google.com](http://www.google.com).



**Gambar 1.2 Putaran U Ganda Dengan Median**  
Sumber : *Hasil Dokumentasi*



**Gambar 1.3 Putaran U Ganda Dengan Median**  
Sumber : *Hasil Dokumentasi*



**Gambar 1.4 Putaran U Ganda Dengan Median**

Sumber : *Hasil Dokumentasi*



**Gambar 1.5 Putaran U Ganda Dengan Median**

Sumber : *Hasil Dokumentasi*



## **BAB II**

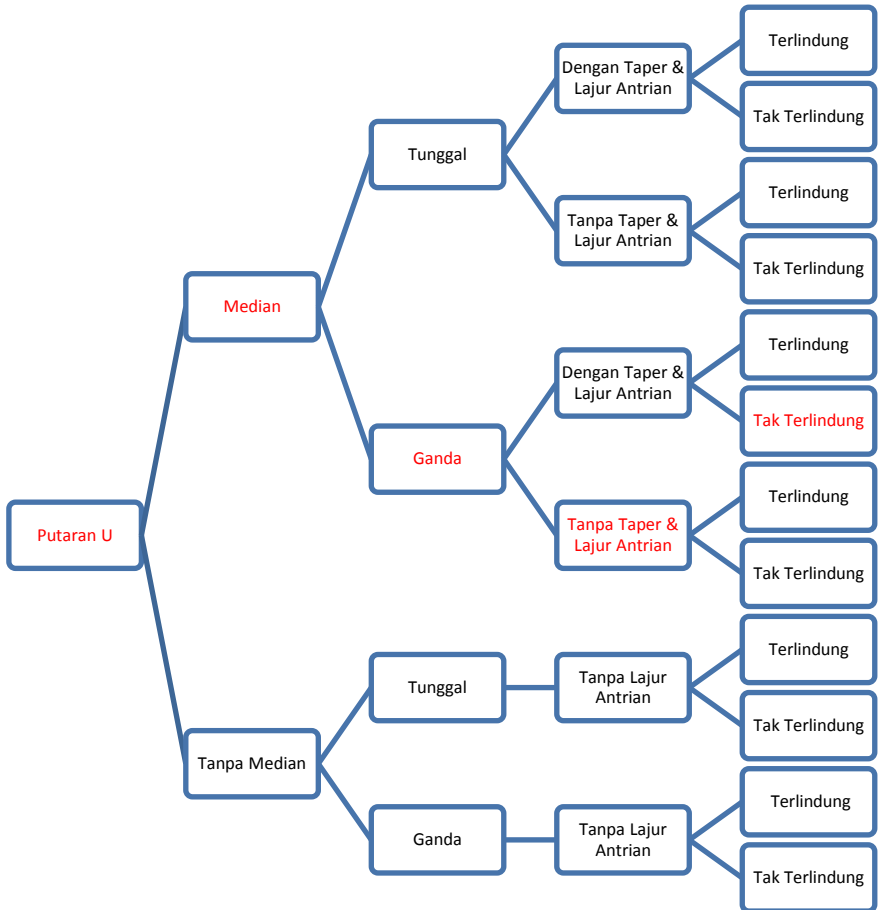
### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Umum**

Putaran U (*U Turn*), termasuk dari salah satu bagian jalan pada suatu bukaan median dan tanpa median untuk berputar balik ke arah berlawanan, misal pada ruas jalan 4 lajur 2 arah terbagi (4/2/D) maupun 6 lajur 2 arah terbagi (6/2D). Putaran U memiliki beragam jenis dilihat dari bentuknya seperti pelayanan tunggal/ganda, dengan/tanpa taper dan lajur antrian. Putaran U pelayanan tunggal adalah putaran U yang melayani kendaraan berputar dari satu arah, sedangkan putaran U yang pelayanan ganda adalah putaran U yang melayani kendaraan berputar dari dua arah. Lajur antrian adalah lajur perlambatan menuju lajur antrian, lajur antrian adalah tempat antrian kendaraan yang akan berputar balik. Kondisi – kondisi putaran U pada umumnya adalah terlindung dan tak terlindung dari ruas lalu lintas. Kondisi terlindung adalah kondisi putaran U yang datang berlawanan arah dengan kendaraan yang memutar dengan tidak mengganggu arus utama pada putaran U, sedangkan kondisi tak terlindung jika putaran U langsung menuju arus utama baik pelayanan ganda atau dengan taper dan lajur antrian. Beberapa teori yang berkaitan dengan analisa putaran U yaitu Taper, antrian (*queuing*) dan derajat kejenuhan (DS) akan dijelaskan lebih lanjut.

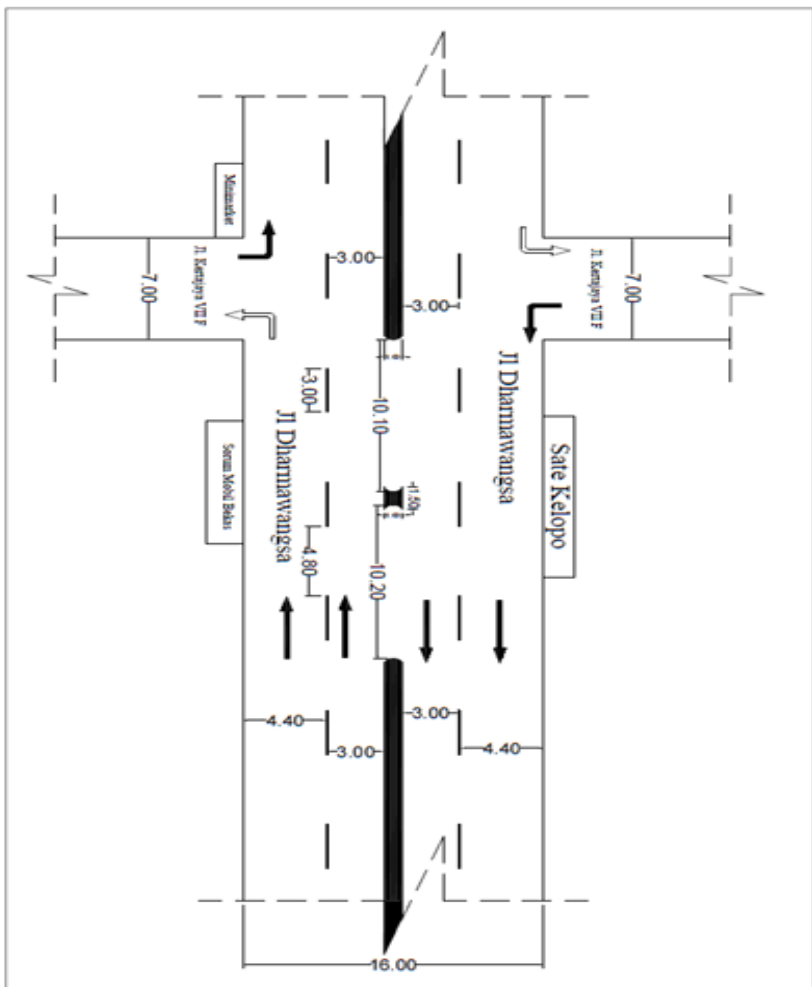
## 2.2 Putaran U Turn

Secara harfiah gerakan *u-turn* adalah suatu putaran di dalam suatu sarana yang dilaksanakan dengan cara mengemudi setengah lingkaran yang bertujuan untuk bepergian menuju arah kebalikan. Di Indonesia adanya bukaan median maupun tanpa median yang digunakan untuk *u-turn*. Dalam Tata Cara Perencanaan Pemisah, Median atau Pemisah Tengah didefinisikan sebagai suatu jalur bagian jalan yang terletak di tengah, tidak digunakan untuk lalu lintas kendaraan dan berfungsi memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah dan berfungsi untuk mengurangi daerah konflik bagi kendaraan belok kanan sehingga dapat meningkatkan keamanan dan kelancaran lalu lintas di jalan tersebut. Menurut Muhammad Kassan (2005) *u-turn* adalah salah satu cara pemecahan dalam manajemen lalu lintas jalan arteri kota. *U-turn* diizinkan pada setiap bukaan median dan tanpa median, kecuali ada larangan dengan tanda lalu lintas misalnya dengan rambu lalu lintas yang dilengkapi dengan alat bantu seperti patok besi berantai, seperti pada jalan bebas hambatan yang fungsinya hanya untuk petugas atau pada saat keadaan darurat.



**Gambar 2.1 Jenis-Jenis Putaran U-Turn**

Sumber : *Sulistiono, D, 2011*



**Gambar 2.2 Putaran U Turn Ganda Median Tanpa Lajur Antrian Dengan Kondisi Tak Terlindung**

Sumber: Hasil Pengukuran

### 2.3 Median

Pada arus lalu lintas yang tinggi seringkali dibutuhkan median guna memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah. Jadi median adalah jalur yang terletak ditengah jalan untuk membagi jalan dalam masing – masing arah. Jalan dua arah dengan empat lajur atau lebih harus dilengkapi median. Jika lebar ruang yang tersedia untuk median  $< 2,5$  m, median harus di tinggikan atau dilengkapi dengan pembatas fisik agar tidak dilanggar oleh kendaraan. Berikut adalah fungsi dari median :

- a. Memisahkan dua aliran lalu lintas yang berlawanan arah.
- b. Mencegah kendaraan berbelok kanan.
- c. Lapak tunggu penyeberang jalan.
- d. Penempatan fasilitas untuk mengurangi silau dari sinar lampu kendaraan dari arah yang berlawanan.
- e. Penempatan fasilitas pendukung jalan.
- f. Cadangan lajur (jika cukup luas).
- g. Tempat prasarana kerja sementara.
- h. Dimanfaatkan untuk jalur hijau.

Lebar minimum median terdiri atas jalur tepian dan bangunan pemisah jalur, ditetapkan sesuai Tabel 2.1. Dalam hal penggunaan median untuk pemasangan fasilitas jalan agar dipertimbangkan keperluan ruang bebas kendaraan untuk setiap arah.

**Tabel 2.1 Lebar Median Jalan dan Lebar Jalur Tepian.**

Kelas Jalan	Lebar median jalan (m)		Lebar jalur tepian minimum (m)
	Minimum	Minimum khusus <sup>*)</sup>	
I, II	2.50	1.00	0.25
III A, III B, III C	1.50	1.00 0.40 (median datar)	0.25

Catatan: <sup>\*)</sup> digunakan pada jembatan bentang  $\geq 50$  m, terowongan, atau lokasi Damaja terbatas.

Tetapi berdasarkan pedoman perencanaan median jalan departemen pemukiman dan prasarana wilayah Pd T-17-2004 maka lebar median minimum  $> 18$ cm

**Tabel 2.2 Lebar Bukaannya Median Untuk Desain Putaran U**

Lebar Bukaannya Median (m)	Tipe Pergerakan	Kendaraan Rencana
18	Pergerakan dari lajur dalam menuju lajur dalam	Semua jenis kendaraan
12	Pergerakan mobil penumpang dari lajur dalam menuju lajur dalam, termasuk truck dari luar menuju lajur luar	Truck dan mobil penumpang
10	Mobil penumpang dari lajur dalam dan truck berputar	Truck dan mobil penumpang
6	Mobil penumpang dari lajur dalam ke lajur luar	Hanya mobil penumpang

Sumber : Kadiyali,RL, 1978

## 2.4 Derajat Kejenuhan (DS) Ruas Jalan

Sesuai MKJI – 1997 mengenai kepadatan ruas jalan dapat dilihat dari besar/kecilnya nilai derajat kejenuhan (DS), dimana derajat kejenuhan merupakan rasio arus lalu lintas (Q) terhadap (C). Derajat kejenuhan selain untuk mengukut tingkat kepadatan juga sebagai factor utama dalam penentuan tingkat kinerja ruas jalan. Nilai DS ini dapat menunjukkan apakah ruas jalan tersebut mempunyai masalah dengan kapasitas atau tidak, jika dihubungkan dengan volume lalu lintas yang lewat. Harga DS disyaratkan tidak boleh melebihi 0,75, bila melebihi akan terdapat masalah pada ruas jalan tersebut. Harga DS dapat dihitung dengan formula :

$$DS = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana :

DS = Derajat kejenuhan.

Q = Arus lalu lintas (SMP/Jam).

C = Kapasitas (SMP/Jam).

Arus lalu lintas yang terjadi selanjutnya dikonversikan menjadi Satuan Mobil Penumpang dengan mengalikan masing – masing jenis kendaraan dengan harga emp (ekivalen mobil penumpang) nya. Harga emp untuk masing – masing jenis kendaraan pada jalan perkotaan terbagi adalah sebagaimana Tabel 2.3.

**Tabel 2.3 Nilai “emp” Untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Jalan Satu Arah**

Tipe jalan satu arah dan jalan terbagi	Arus lalu lintas per lajur (kend/jam)	Emp	
		HV	MC
Dua lajur satu arah (2/1) dan Empat lajur terbagi (4/2D)	0	1.3	0.40
	$\geq 1050$	1.2	0.25
Tiga lajur satu arah (3/1) dan Enam lajur terbagi	0	1.3	0.40
	$\geq 1100$	1.2	0.25

Sumber : MKJI, 1997

Kapasitas (C) adalah arus maksimum yang melalui suatu titik di Jalan yang dapat dipertahankan persatuan jam dalam kondisi tertentu. Kapasitas (C) ini dianalisa dengan menggunakan formula berikut ini :

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \text{ (Smp/jam.....)} \quad (2.2)$$

Dimana :

C = Kapasitas sesungguhnya (smp/jam).

$C_0$  = Kapasitas dasar (smp/jam).

$FC_W$  = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas.

$FC_{SP}$  = Faktor penyesuaian pemisah arah.

$FC_{SF}$  = Faktor penyesuaian hambatan samping.

$FC_{CS}$  = Faktor penyesuaian ukuran kota.

#### 2.4.1 Kapasitas Dasar ( $C_0$ )

Harga kapasitas dasar tergantung pada tipe jalan seperti terlihat pada Tabel 2.4



**Tabel 2.4 Kapasitas Dasar ( $C_0$ ), Jalan Perkotaan**

<b>Tipe jalan</b>	<b>Kapasitas Dasar (smp/jam)</b>	<b>Catatan</b>
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	1650	Per lajur
Empat lajur tak terbagi	1500	Per lajur
Dua lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

Sumber : MKJI, 1997

Kapasitas dasar ruas jalan lebih dari 4 lajur diperkirakan dengan menggunakan kapasitas per lajur tabel 2.4, meskipun mempunyai lebar jalan tidak baku.

#### **2.4.2 Faktor Penyesuaian Terhadap Lebar Lajur ( $FC_W$ )**

Harga factor penyesuaian kapasitas terhadap lebar lajur terlihat pada Tabel 2.5

**Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian Terhadap Lebar Lajur ( $FC_W$ ), Jalan Perkotaan**

<b>Tipe jalan</b>	<b>Lebar jalur lalu lintas efektif (<math>W_C</math>) (m)</b>	<b><math>FC_W</math></b>
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08

Empat lajur tak terbagi	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09
Dua lajur tak terbagi	Total dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
11	1,34	

Sumber : MKJI, 1997

Faktor korelasi kapasitas untuk jalan yang mempunyai lebar lebih dari 4 lajur dapat diperkirakan dengan menggunakan factor korelasi kapasitas untuk jalan 4 lajur.

#### 2.4.3 Faktor Penyesuaian Terhadap Pemisah Arah ( $FC_{SP}$ )

Nilai factor penyesuaian kapasitas terhadap pemisah arah ( $FC_{SP}$ ) sebagaimana terlihat pada Table 2.6 untuk jalan tanpa pembatas median.

**Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Terhadap Pemisah Arah ( $FC_{SP}$ ), Jalan Perkotaan**

Pemisahan arah SP % - %		50 - 50	55 - 45	60 - 40	65 - 35	70 - 30
$FC_{SP}$	Dua lajur 2/2	1	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat lajur 4/2	1	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber : MKJI 1997

Jalan satu arah dan atau jalan dengan pembatas median, faktor korelasi kapasitas akibat pembagian arah adalah 1. Kemudian klasifikasi hambatan samping sebagaimana Tabel 2.7.

**Tabel 2.7 Klasifikasi Hambatan Samping**

<b>Kelas Hambatan Samping (SFC)</b>	<b>Kode</b>	<b>Jumlah berbobot kejadian per 200 m per jam (dua sis)</b>	<b>Kondisi khusus</b>
Sangat rendah	VL	< 100	Daerah permukiman; jalan samping tersedia.
Rendah	L	100 - 299	Daerah permukiman; beberapa angkutan umum.
Sedang	M	300 - 499	Daerah industry; beberapa took sisi jalan.
Tinggi	H	500 - 899	Daerah komersial; aktifitas sisi jalan tinggi.
Sangat tinggi	VH	> 900	Daerah komersial; aktivitas pasar sisi jalan.

Sumber : MKJI 1997

#### 2.4.4 Faktor Penyesuaian Terhadap Hambatan Samping dan Lebar Bahu ( $FC_{SF}$ ).

Faktor penyesuaian ini terdiri dari 2 macam, yaitu penyesuaian terhadap adanya bahu jalan dan penyesuaian terhadap adanya kerb. Besaran harga  $FC_{SF}$  untuk jalan dengan bahu dapat dilihat pada Tabel 2.8

**Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Terhadap Hambatan Samping ( $FC_{SF}$ ), Jalan Perkotaan.**

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian			
		Lebar Bahu Efektif $W_s$			
		$\leq 0,5$ m	1 m	1,5 m	$\geq 2,0$ m
4/2 D	Sangat Rendah	0,96	0,98	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1
	Tinggi	0,88	0,92	0,95	1,98
	Sangat Tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
4/2UD	Sangat Rendah	0,96	0,99	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1
	Tinggi	0,87	0,91	0,94	0,98
	Sangat Tinggi	0,8	0,86	0,9	0,95
2/2UD atau jalan satu arah	Sangat Rendah	0,94	0,96	0,99	1,01
	Rendah	0,92	0,94	0,97	1
	Sedang	0,89	0,92	0,95	0,98
	Tinggi	0,82	0,86	0,9	0,95
	Sangat Tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : MKJI 1997

**Tabel 2.9 Faktor Penyesuaian Karena Adanya Kereb ( $FC_{SF}$ ), Jalan Perkotaan.**

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian			
		Lebar Bahu Efektif $W_s$			
		$\leq 0,5$ m	1 m	1,5 m	$\geq 2,0$ m
4/2 D	Sangat Rendah	0,95	0,97	0,99	1,01
	Rendah	0,94	0,96	0,98	1
	Sedang	0,91	0,93	0,95	0,98
	Tinggi	0,86	0,89	0,92	1,95
	Sangat Tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
4/2UD	Sangat Rendah	0,95	0,97	0,99	1,01
	Rendah	0,93	0,95	0,97	1
	Sedang	0,9	0,92	0,95	0,97
	Tinggi	0,84	0,87	0,9	0,93
	Sangat Tinggi	0,77	0,81	0,85	0,9
2/2UD atau jalan satu arah	Sangat Rendah	0,93	0,95	0,97	0,99
	Rendah	0,9	0,92	0,95	1
	Sedang	0,86	0,88	0,91	0,97
	Tinggi	0,68	0,81	0,84	0,94
	Sangat Tinggi	0,73	0,72	0,77	0,82

Sumber : MKJI, 1997

Faktor koreksi kapasitas jalan untuk 6 lajur dapat diperkirakan dengan menggunakan factor koreksi kapasitas untuk 4 lajur melalui persamaan berikut :

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

Dimana :

$FC_{6,SF}$  = Faktor koreksi kapasitas untuk jalan 6 lajur.

$FC_{4,SF}$  = Faktor koreksi kapasitas untuk jalan 4 lajur.

### 2.4.5 Faktor Penyesuaian Terhadap Ukuran Kota $FC_{CS}$

Besaran harga  $FC_{CS}$  merupakan fungsi jumlah penduduk kota seperti Tabel 2.9

**Tabel 2.10 Penyesuaian Kapasitas Akibat Pengaruh Ukuran Kota ( $FC_{CS}$ )**

Ukuran Kota (juta penduduk)	Faktor Penyesuaian
< 0.1	0.86
0.1 – 0.5	0.90
0.5 – 1.0	0.94
1.0 – 3.0	1.00
> 3.0	1.04

Sumber : MKJI, 1997

Harga DS sesuai MKJI 1997 dapat digunakan untuk penentuan kecepatan arus bebas kendaraan ringan kendaraan ringan (FV) maupun kecepatan kendaraan ringan rata – rata pada ruas jalan yang diteliti. Hal ini karena DS dan kecepatan dalam MKJI 1997 merupakan indikator perilaku lalu lintas. DS dan kecepatan menurut Kadiyali (1978) mempunyai hubungan erat dengan tingkat pelayanan (LOS) ruas jalan.

### 2.5 Antrian Kendaraan

Kendaraan yang mengalami antrian banyak dijumpai dalam permasalahan transportasi, salah satunya adalah antrian kendaraan saat akan berputar pada putaran U. Menurut Prof.Tamin (2008), terdapat 3 hal utama dalam teori antrian yaitu, tingkat kedatangan ( $\lambda$ ), tingkat pelayanan ( $\mu$ ) dan disiplin antrian. Tingkat kedatangan ( $\lambda$ ) jumlah kedatangan ke tempat

pelayanan dalam kendaraan per jam. Kedatangan dapat diasumsikan mempunyai sebaran yang seragam (*uniform*), tetapi dapat pula di asumsikan memiliki sebaran yang tidak seragam sesuai dengan hasil pengamatan lapangan. Pelayanan kendaraan dapat diasumsikan mempunyai keseragaman atau sebaliknya, yaitu mempunyai sebaran yang tidak seragam. Asumsi ini akan menentukan pilihan beberapa model yang akan digunakan.

### 2.5.1 Model Antrian

Sesuai analisa antrian Prof.Tamin (2008) Macam macam metode antrian yang berkaitan dengan sebaran kedatangan/pelayanan yaitu:

1. Model antrian D/D/1 merupakan model yang mengasumsikan hanya terdapat 1 lajur pelayanan dengan tingkat kedatangan dan tingkat pelayanan mempunyai sebaran seragam
2. Model antrian M/D/1 merupakan model yang mengasumsikan hanya terdapat 1 lajur pelayanan dengan tingkat kedatangan mempunyai sebaran tidak seragam dan tingkat pelayanan seragam
3. Model antrian M/M/1 merupakan model yang mengasumsikan hanya terdapat 1 lajur pelayanan dengan tingkat kedatangan dan tingkat pelayanan tidak seragam

Hubungan tingkat kedatangan ( $\lambda$ ) dan tingkat pelayanan ( $\mu$ ) dinyatakan dalam rumus sebagai berikut:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana :

$\rho$  = Intensitas lalu lintas

- $\lambda$  = tingkat kedatangan
- $\mu$  = tingkat pelayanan

Hal yang penting berkaitan dengan intensitas lalu lintas ( $\rho$ ), adalah bila  $\rho < 1$  pada model D/D/1 tidak akan terjadi antrian, sedangkan pada model M/D/1 dan model M/M/1 akan terjadi antrian. Perumusan panjang antrian dan lain lain yang berlaku untuk model M/D/1 diperoleh sebagai berikut

$$q = \frac{\rho^2}{2(1-\rho)} \dots \dots \dots (2.5)$$

$$d = \frac{2-\rho}{2\mu(1-\rho)} \dots \dots \dots (2.6)$$

$$w = \frac{\rho}{2\mu(1-\rho)} \dots \dots \dots (2.7)$$

Dimana:

- q = Jumlah kendaraan dalam antrian
- d = Waktu kendaraan menunggu dalam sistem
- w = Waktu kendaraan menunggu dalam antrian
- $\mu$  = Tingkat pelayanan
- $\rho$  = Intensitas Lalu lintas

perumusan panjang antrian dan lain lain yang berlaku untuk model M/M/1 adalah sebagai berikut

$$q = \frac{\rho^2}{1-\rho} \dots \dots \dots (2.8)$$

$$d = \frac{1}{\mu-\lambda} \dots \dots \dots (2.9)$$

$$w = d - \frac{1}{\mu} \dots \dots \dots (2.10)$$



$q$	= Jumlah kendaraan dalam antrian
$d$	= Waktu kendaraan menunggu dalam sistem
$w$	= Waktu kendaraan menunggu dalam antrian
$\mu$	= Tingkat pelayanan
$\rho$	= Intensitas Lalu lintas
$\lambda$	= Tingkat kedatangan

### 2.5.2 Panjang Antrian

Jumlah kendaraan dalam antrian ( $q$ ) , bila dinyatakan dalam satuan panjang ( $Y$ ), sesuai panjang satuan ruang parkir (SRP) sebagai contoh kendaraan ringan adalah sebesar 5 meter, maka panjang antrian kendaraan adalah  $Y = 5q$ . Lebar lajur antrian sesuai Standar Perencanaan Geometrik untuk Jalan Perkotaan adalah **3,00 Meter**

$$Y_{\text{maks}} = 5q \dots \dots \dots (2.11)$$

### 2.5.3 Disiplin Antrian

Kemudian mengenai disiplin antrian menurut Prof. Tamin (2008), diantaranya adalah FIFO (First In Frist Out), FILO (First In Last Out) ,dan FVFS (First Vacant First Served). Disiplin antrian FIFO dan FILO sering digunakan dalam bidang transportasi, sebagai contoh FIFO kendaraan yang pertama

datang pada suatu tempat pelayanan akan pertama dilayani sedangkan FILO terjadi dipelayaran feri, kendaraan yang pertama masuk feri akan terakhir keluar dari feri. Sedangkan disiplin FVFS hanya membentuk satu antrian tunggal tetapi jumlah tempat pelayanan bisa lebih dari 1, sebagai contoh loket bank yang dalam prakteknya antrian tidak ada karena telah digantikan dengan nomor urut kartu.

## 2.6 Analisa Regresi Linier

Analisa Regresi – Linear adalah metode model perhitungan yang dapat digunakan untuk mempelajari korelasi antar sifat permasalahan yang sedang diselidiki.

Apabila variable – variable yang akan dikorelasi terdiri dari variable X sebagai variable bebas dan variable Y sebagai variable terikat, maka dalam proses perhitungan untuk menduga regresi liniernya perlu menaksir parameter – parameter regresinya sehingga diperoleh persamaannya seperti berikut :

$$Y = A + BX \dots\dots\dots(2.12)$$

Dimana :

- Y = Jumlah kendaraan / jumlah kepemilikan kendaraan.
- X = Tahun.
- A = Konstanta atau intersep regresi.
- B = Koefisien regresi.

Parameter A dan B dapat diperkirakan dengan menggunakan metode kuadrat terkecil berdasarkan pada kenyataan bahwa jumlah pangkat dua (kuadrat) dari jarak antara titik dengan garis regresi yang sedang dicari harus sekecil mungkin. Nilai parameter A dan B bias didapatkan dari persamaan sebagai berikut :

$$b = \frac{n * \sum xy - (\sum x) - (\sum y)}{n * \sum x^2 - (\sum x^2)} \dots\dots\dots(2.13)$$

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n * \sum x^2 - (\sum x)^2} \dots\dots\dots (2.14)$$

$$r = \frac{n * \sum xy - (\sum x * \sum y)}{\left[ \sqrt{((n * \sum x^2) - (\sum x^2)) * (n * \sum y^2 - (\sum y)^2)} \right]} \dots\dots\dots (2.15)$$

Dimana :

- a,b = Koefisien regresi.  
n = Jumlah data pengamatan.  
x = Variabel bebas.  
y = Variabel tak bebas

Nilai r dapat bervariasi dari -1 melalui 0 hingga +1.

1. Bila r = -1 atau mendekati -1, maka korelasinya dikatakan sangat kuat dan negative.
2. Bila r = 0 atau mendekati 0, maka hubungan antara kedua variable sangat lemah atau tidak terdapat hubungan sama sekali.
3. Bila r = +1 atau mendekati +1, maka korelasi antara 2 variabel dikatakan positif dan sangat kuat

## 2.7 Analisa Penyempitan Ruas Jalan

Fasilitas putaran U tanpa median yang ditinjau tidak menyediakan lajur khusus untuk antrian kendaraan yang akan melakukan putar balik U, sehingga mengakibatkan penyempitan ruas jalan karena menggunakan satu lajur lalu lintas untuk melakukan antrian. Bila kapasitas jalan > volume yang lewat, maka tidak akan timbul gangguan, walau ada penyempitan.

Jika diasumsikan  $\mu$  adalah tingkat keberangkatan pada kapasitas penuh, sedangkan  $\mu_r$  adalah tingkat keberangkatan dengan kapasitas terbatas, serta  $\lambda$  adalah tingkat kedatangan. Tingkat kedatangan diasumsikan konstan sepanjang waktu pengamatan sehingga total jumlah kendaraan selama selang waktu  $t$ . Sedangkan total jumlah kendaraan yang berangkat adalah

$$\mu ( t ) \qquad \text{untuk } t \leq \text{pukul A} \dots\dots\dots(2.15)$$

$$\mu_r ( t ) + t (\text{pukul A}) \qquad \text{untuk jam A} < t \leq \text{jam B} \dots\dots\dots(2.16)$$

$$\mu_r ( t ) + t (\text{pukul A}) + \mu ( t ) \qquad \text{untuk } t > \text{jam B} \dots\dots\dots(2.17)$$

## **BAB III**

### **METODOLOGI**

#### **3.1 Umum**

Penelitian atau studi memerlukan beberapa langkah untuk mencapai tujuan dari pada penelitian/studi. Langkah – langkah yang dilakukan sehubungan analisa putaran U dengan median dengan menganalisa kondisi tidak terlindung. Langkah awal diawali dengan survei lapangan putaran U, yang dilakukan pada hari kerja dan hari libur saat jam sibuk lalu lintas (*peak*), pada 1 (satu) lokasi putaran U ruas jalan kota Surabaya. Objek putaran U yang diteliti adalah putaran U pelayanan ganda pada ruas jalan tanpa Median sempit, kondisi tidak terlindung, mempunyai jarak cukup jauh dari traffic light atau persimpangan sebidang untuk menjamin arus utama yang kontinu. Hasil survei lapangan berupa data primer yang diperoleh langsung dari lapangan seperti volume lalu lintas utama ( $Q$ ), volume kendaraan yang memutar ( $\lambda$ ), waktu tunggu kendaraan, jumlah/lebar lajur, geometrik jalan, kondisi marka, kondisi hambatan samping, lebar bukaan Median, sedang data sekunder berupa data fungsi/hirarki jalan, data jumlah pertumbuhan penduduk kota dari instansi terkait. Hasil survei lapangan yang diolah menghasilkan derajat kejenuhan ( $DS$ ) arus utama, tingkat pelayanan ( $\mu$ ), panjang lajur antrian ( $Y$ ), maupun yang tidak diolah seperti tingkat kedatangan kendaraan memutar ( $\lambda$ ), bukaan Median, langsung digunakan untuk keperluan analisa. Analisa yang menyangkut lebar bukaan Median tidak dibahas secara detail karena telah ada metodenya.

Kemudian setelah proses pembahasan hasilnya yang meliputi panjang antrian, derajat kejenuhan dan lain – lain akan dijadikan dasar pembuatan kesimpulan dan saran studi.

### **3.2 Survei Lapangan**

Survei lapangan dilaksanakan untuk memperoleh data primer dan data sekunder. Survei langsung pada lokasi putaran U adalah usaha untuk mendapatkan data primer, sedang survei pencarian data ke instansi terkait, seperti mencari data jumlah penduduk dan jumlah pertambahan kendaraan serta fungsi/hirarki jalan kota Surabaya merupakan data sekunder.

#### **3.2.1 Persiapan**

Menyiapkan data administrasi yang meliputi:

1. Mengurus surat yang dibutuhkan, misal: surat pengantar untuk permohonan mendapatkan data melalui Kaprodi Diploma Teknik Sipil ITS.
2. Mencari, mengumpulkan, dan mempelajari segala bentuk kegiatan yang dapat mendukung pengerjaan Tugas Akhir.

#### **3.2.2 Survei Pendahuluan**

Survei ini merupakan survei langsung di lapangan yang bertujuan untuk mengidentifikasi masalah yang terjadi sehingga mempermudah tahapapan survey selanjutnya.

#### **3.2.3 Survei data Primer**

Survei ini merupakan survei langsung di lapangan untuk memperoleh data primer seperti volume lalu lintas arus utama, volume kendaraan yang memutar ( $\lambda$ ), waktu tunggu kendaraan, jumlah/lebar lajur, geometrik jalan, kondisi marka, kondisi hambatan samping, lebar bukaan Median dan lain – lain.

### 3.2.4 Survei data sekunder

Survei ini tidak memperoleh data secara langsung di lapangan, tetapi melalui pencarian data ke instansi terkait seperti data fungsi/hirarki jalan untuk analisa kecepatan rencana, jumlah pertambahan penduduk kota untuk keperluan koreksi kapasitas dan lain – lain.

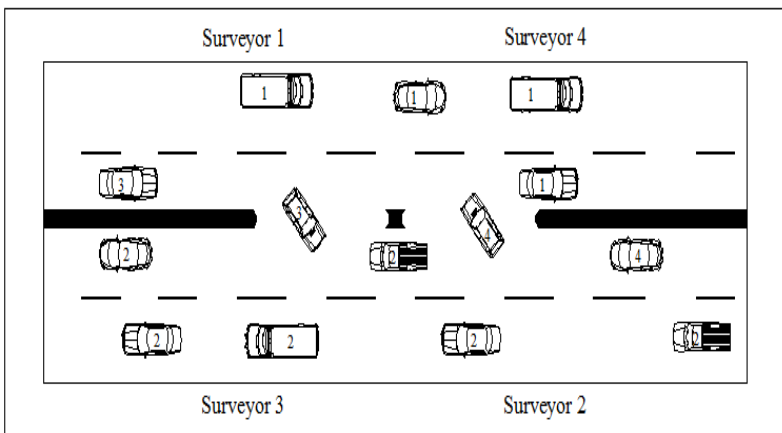
### 3.2.5 Persyaratan lokasi dan metode survei

Survei lapangan langsung pada lokasi putaran U ganda ruas jalan dengan Median sempit (4/2D), dengan syarat berjarak cukup jauh dari traffic light atau persimpangan sebidang agar diperoleh hasil yang kontinu. Jumlah lokasi survei putaran U ganda ada 1 buah pada kondisi tak terlindung, yaitu pada ruas Jalan Dharmawangsa. Survei dilakukan pada hari kerja dan hari libur, saat jam sibuk lalu lintas (*peak*), yaitu pagi pukul 06.00 – 09.00, siang pukul 11.00 – 14.00 dan sore pukul 16.00 – 19.00. jumlah tenaga survei kurang lebih 4 orang dengan peralatan kamera, counter, stopwatch, rol meter, clip board, pena dan formulir – formulir.

Pembagian tugas masing- masing surveyor yaitu:

- Surveyor 1 bertugas mencatat jumlah volume/komposisi lalu lintas arus lurus seperti pada gambar 3.1
- Surveyor 2 bertugas mencatat jumlah volume/komposisi lalu lintas arus utama seperti pada gambar 3.1
- Surveyor 3 bertugas mencatat jumlah volume/komposisi kendaraan memutar dan mencatat waktu kendaraan yang memutar mulai saat bagian depan kendaraan menyentuh garis stop sampai saat bagian belakang melewati garis stop bergabung dengan arus utama untuk mencari data waktu tunggu masing – masing kendaraan seperti pada gambar 3.1

- Surveyor 4 bertugas mencatat jumlah volume/komposisi kendaraan memutar dan mencatat waktu kendaraan yang memutar mulai saat bagian depan kendaraan menyentuh garis stop sampai saat bagian belakang melewati garis stop bergabung dengan arus utama untuk mencari data waktu tunggu masing – masing kendaraan seperti pada gambar 3.1



**Gambar 3.1 Posisi Surveyor**

Sumber : *Hasil Pengukuran*

### 3.3 Pengolahan hasil survei

Hasil survei lapangan yang berupa data primer dan data sekunder selanjutnya diolah, data volume kendaraan yang datang dari arah berlawanan kendaraan yang memutar ( $Q$ ), data jumlah penduduk, lebar/jumlah lajur, hambatan samping dan lain – lain, digunakan menghitung DS arus utama.

Data waktu tunggu kendaraan saat memutar melewati garis stop diambil rata-rata dan digunakan untuk menentukan

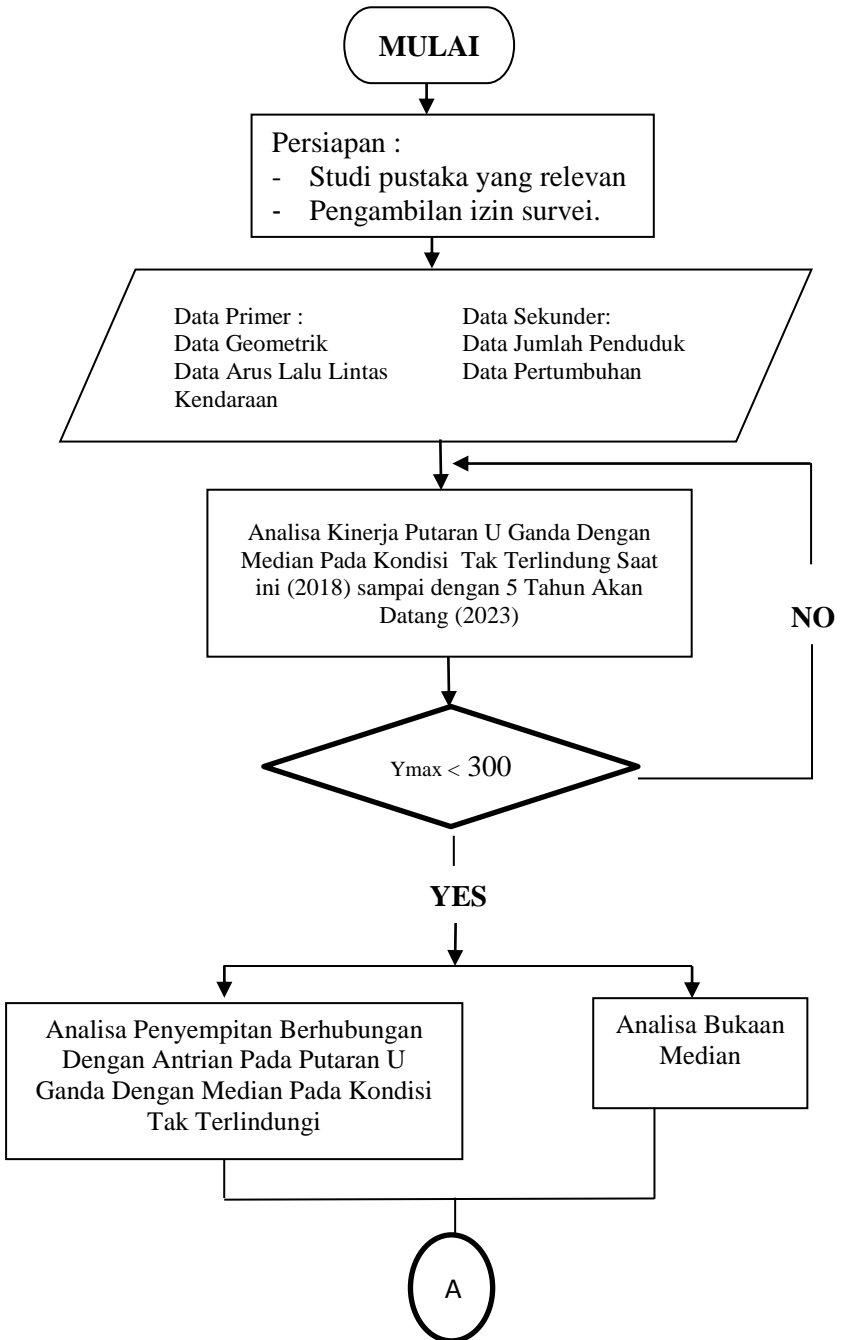


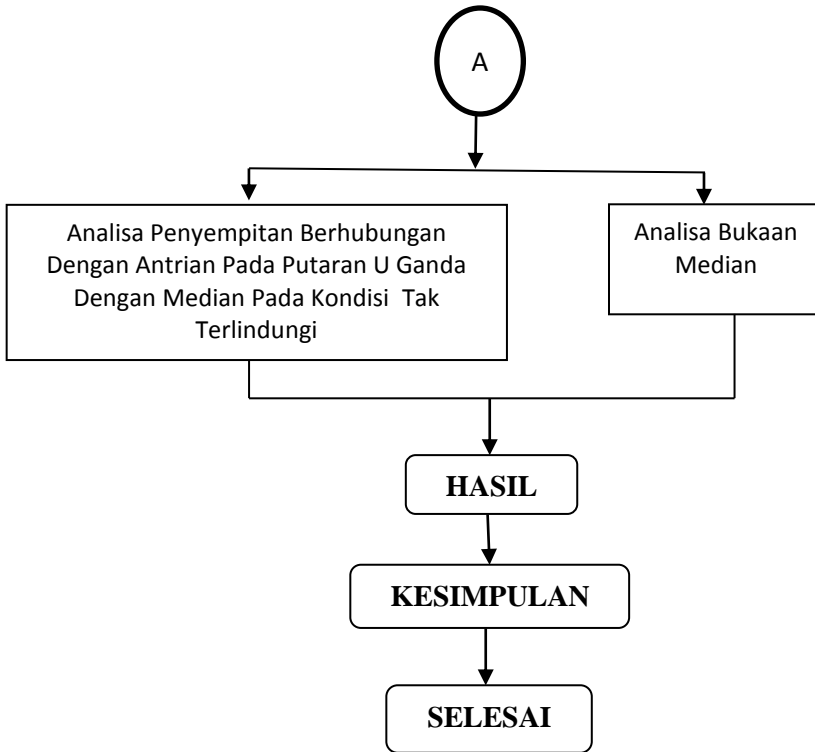
tingkat pelayanan ( $\mu$ ) putaran U yang kemudian bersama hasil pengukuran tingkat kedatangan ( $\lambda$ ), dipakai untuk menghitung intensitas lalu lintas ( $\rho$ ) serta perhitungan untuk 5 tahun kedepan..

### 3.4 Analisa

Analisa dalam penelitian ini diarahkan pada kelayakan putaran U. Analisa menyangkut panjang antrian memperlihatkan bahwa panjang antrian putaran U biasa direncanakan berdasarkan tingkat kedatangan kendaraan ( $\lambda$ ) dan tingkat pelayanan ( $\mu$ ) putaran U dengan menggunakan teori antrian. Panjang lajur antrian (Y) dipengaruhi intensitas lalu lintas ( $\rho$ ) yang merupakan pembagian tingkat kedatangan ( $\lambda$ ) dan tingkat pelayanan ( $\mu$ ).

Apabila tingkat kedatangan kendaraan memutar ( $\lambda$ ) diketahui dari hasil survei primer dan tingkat pelayanan ( $\mu$ ) diketahui dari olahan waktu rata-rata survei primer, maka panjang lajur antrian (Y) maksimum kendaraan dapat ditentukan pula. Hal ini sesuai rumus panjang antrian kendaraan model M/M/I kendaraan sebagai fungsi intensitas lalu lintas ( $\rho$ ). Derajat kejenuhan (DS) ruas jalan berpengaruh terhadap tingkat pelayanan ( $\mu$ ) putaran U, maka akan didapatkan DS arus utama dan tingkat kedatangan ( $\lambda$ ) pada kondisi *peak* dengan panjang lajur antrian (Y) maksimum yang spesifik untuk lokasi tersebut.





**Gambar 3.2 Bagan Alir Pelaksanaan Proyek Tugas Akhir**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **BAB IV**

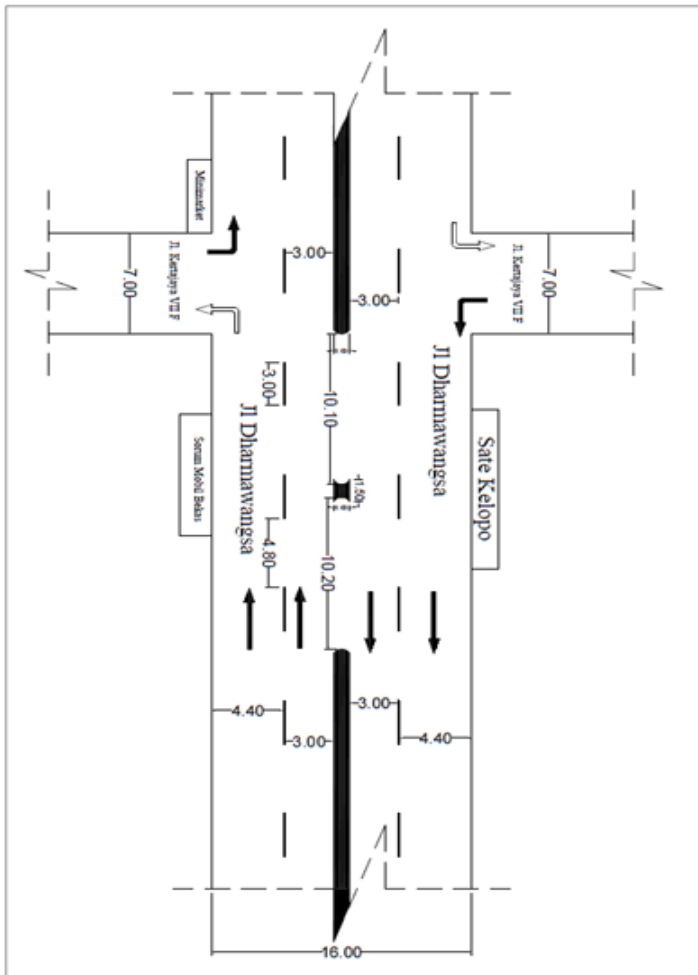
### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

#### **4.1 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data yang menunjang analisa tugas akhir ini dibagi dua tipe, yaitu data Primer dan data Sekunder. Survei Primer merupakan survei langsung di lapangan untuk memperoleh data primer seperti volume lalu lintas arus utama, volume kendaraan yang memutar ( $\lambda$ ), waktu tunggu kendaraan, jumlah/lebar lajur, lebar bukaan Median, dan lain – lain. Sedangkan Survei Sekunder tidak memperoleh data secara langsung di lapangan, melainkan data penunjukan yang didapat dari berbagai sumber untuk mendapatkan keperluan data seperti fungsi/hirarki jalan, jumlah pertambahan kendaraan , jumlah pertambahan penduduk untuk keperluan koreksi kapasitas dan lain – lain.

##### **4.1.1 Data Survei Geometrik**

Data Survei Geometrik termasuk data primer yang didapatkan dengan cara survei lapangan menggunakan alat ukur walking distance meter. Dalam survei geometrik dapat diketahui dimensi dari putaran U di jalan Dharmawangsa. Hasil analisa geometrik di Jalan Dharmawangsa memiliki putaran u dengan median dalam kondisi tidak terlindungi, memiliki bukaan median selebar 10,2 m serta memiliki 4 lajur terbagi dalam 2 arah yang lebar tiap lajunya 3 dan 4 m dapat dilihat pada gambar 4.1.



**Gambar 4.1 Hasil Analisa Geometrik**

Sumber : Hasil Pengukuran Lapangan

#### 4.1.2 Data Survei Volume Lalu Lintas

Data survei volume lalu lintas termasuk juga data primer yang didapatkan dengan cara survei di lapangan. Survei ini dilakukan pada hari kerja dan hari libur pada jam puncak pagi, siang, dan sore. Survei dilakukan pada putaran U jalan Dharmawangsa. Contoh hasil Rekapitulasi analisa lalu lintas pada jam 06.00 – 07.00 hari kerja, Selasa 27 maret 2018 pada puncak pagi.

Volume lalu lintas :

- Sepeda Motor (MC) = 1749 kendaraan/jam
- Kendaraan Ringan (LV) = 360 kendaraan/jam
- Kendaraan Berat (HV) = 3 kendaraan/jam

Diubah ke dalam satuan mobil penumpang (SMP) :

- Sepeda Motor (MC) =  $1749 \times 0,2$  smp/jam
- Kendaraan Ringan (LV) =  $360 \times 1$  smp/jam
- Kendaraan Berat (HV) =  $3 \times 1,3$  smp/jam

Hasil perhitungan puncak pagi , puncak siang, dan puncak sore dapat dilihat pada Tabel 4.1, Tabel 4.2, Tabel 4.3 sebagai berikut :

**Tabel 4.1 Hasil Rekapitulasi Survei Lalu Lintas Utara ke Selatan (Puncak Pagi)**

Jam	Satuan Kendaraan			Volume Kendaraan (kend/jam)			Volume Kendaraan (smp/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV
							0.2	1	1.3
06.00-06.10	216	44	0						
06.10-06.20	245	53	0						
06.20-06.30	253	60	1						
06.30-06.40	318	71	0						
06.40-06.50	340	63	2						
06.50-07.00	377	69	0	1749	360	3	349.8	360	3.9
07.00-07.10	380	70	1	1913	386	4	382.6	386	5.2
07.10-07.20	376	65	0	2044	398	4	408.8	398	5.2
07.20-07.30	385	66	0	2176	404	3	435.2	404	3.9
07.30-07.40	436	42	0	2294	375	3	458.8	375	3.9
07.40-07.50	472	66	2	2426	378	3	485.2	378	3.9
07.50-08.00	503	55	2	2552	364	5	510.4	364	6.5
08.00-08.10	362	56	1	2534	350	5	506.8	350	6.5
08.10-08.20	347	48	0	2505	333	5	501	333	6.5
08.20-08.30	336	50	0	2456	317	5	491.2	317	6.5
08.30-08.40	317	61	0	2337	336	5	467.4	336	6.5
08.40-08.50	290	54	0	2155	324	3	431	324	3.9
08.50-09.00	346	42	0	1998	311	1	399.6	311	1.3

*Sumber : Hasil Survei pada tanggal 27 Maret 2018*

Tabel 4.1 menjelaskan hasil rekapitulasi survei lalu lintas puncak pagi tiap jam seperti volume kendaraan pada pukul 06.00 - 07.00 HV berjumlah 3 kendaraan/jam, LV berjumlah 360 kendaraan/jam, dan MC berjumlah 1749 kendaraan/jam kemudian di ubah kedalam satuan mobil penumpang (SMP)/jam dengan dikalikan angka HV dikalikan 1,3, LV dikalikan 1, sedangkan MC dikalikan 0,2 begitu seterusnya hingga pukul 08.00 - 09.00



**Tabel 4.2 Hasil Rekapitulasi Survei Lalu Lintas Utara ke Selatan (Puncak Siang)**

Jam	Satuan Kendaraan			Volume Kendaraan (kend/jam)			Volume Kendaraan (smp/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV
							0.2	1	1.3
11.00-11.10	276	72	6						
11.10-11.20	280	77	5						
11.20-11.30	290	84	4						
11.30-11.40	301	73	5						
11.40-11.50	298	74	6						
11.50-12.00	321	80	7	1766	460	33	353.2	460	42.9
12.00-12.10	340	81	5	1830	469	32	366	469	41.6
12.10-12.20	338	88	3	1888	480	30	377.6	480	39
12.20-12.30	346	92	5	1944	488	31	388.8	488	40.3
12.30-12.40	332	98	6	1975	513	32	395	513	41.6
12.40-12.50	350	106	7	2027	545	33	405.4	545	42.9
12.50-13.00	341	116	3	2047	581	29	409.4	581	37.7
13.00-13.10	332	112	5	2039	612	29	407.8	612	37.7
13.10-13.20	353	110	4	2054	634	30	410.8	634	39
13.20-13.30	361	104	8	2069	646	33	413.8	646	42.9
13.30-13.40	331	94	3	2068	642	30	413.6	642	39
13.40-13.50	351	96	4	2069	632	27	413.8	632	35.1
13.50-14.00	340	93	3	2068	609	27	413.6	609	35.1

*Sumber : Hasil Survei pada tanggal 27 Maret 2018*

Tabel 4.2 menjelaskan hasil rekapitulasi survei lalu lintas puncak siang tiap jam seperti volume kendaraan pada jam 11.00 -12.00 HV berjumlah 33 kendaraan/jam, LV berjumlah 460 kendaraan/jam, dan MC berjumlah 1766 kendaraan/jam kemudian di ubah kedalam satuan mobil penumpang (SMP)/jam dengan dikalikan angka HV dikalikan 1,3, LV dikalikan 1, sedangkan MC dikalikan 0,2 begitu seterusnya hingga jam 13.00 - 14.00.

**Tabel 4.3 Hasil Rekapitulasi Survei Lalu Lintas Utara ke Selatan (Puncak Sore)**

Jam	Satuan Kendaraan			Volume Kendaraan (kend/jam)			Volume Kendaraan (smp/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV
							0.2	1	1.3
16.00-16.10	302	62	3						
16.10-16.20	318	65	2						
16.20-16.30	344	63	3						
16.30-16.40	377	58	6						
16.40-16.50	410	52	6						
16.50-17.00	426	64	4	2177	364	24	435.4	364	31.2
17.00-17.10	444	67	4	2319	369	25	463.8	369	32.5
17.10-17.20	462	62	4	2463	366	27	492.6	366	35.1
17.20-17.30	480	61	4	2599	364	28	519.8	364	36.4
17.30-17.40	477	70	4	2699	376	26	539.8	376	33.8
17.40-17.50	452	63	5	2741	387	25	548.2	387	32.5
17.50-18.00	397	53	3	2712	376	24	542.4	376	31.2
18.00-18.10	388	51	2	2656	360	22	531.2	360	28.6
18.10-18.20	362	54	2	2556	352	20	511.2	352	26
18.20-18.30	351	58	3	2427	349	19	485.4	349	24.7
18.30-18.40	333	60	2	2283	339	17	456.6	339	22.1
18.40-18.50	343	54	3	2174	330	15	434.8	330	19.5
18.50-19.00	318	57	2	2095	334	14	419	334	18.2

*Sumber : Hasil Survei pada tanggal 27 Maret 2018*

Tabel 4.3 menjelaskan hasil rekapitulasi survei lalu lintas puncak sore tiap jam seperti volume kendaraan pada jam 16.00 - 17.00 HV berjumlah 24 kendaraan/jam, LV berjumlah 364 kendaraan/jam, dan MC berjumlah 2177 kendaraan/jam kemudian di ubah kedalam satuan mobil penumpang (SMP)/jam dengan dikalikan angka HV dikalikan 1,3, LV dikalikan 1, sedangkan MC dikalikan 0,2 begitu seterusnya hingga jam 18.00 - 19.00

#### **4.1.3 Data Jumlah Kendaraan Terdaftar Di Surabaya**

Pertumbuhan lalu lintas dianggap sebanding dengan pertumbuhan kendaraan, sehingga dapat diartikan pertumbuhan lalu lintas diperhitungkan dengan penambahan jumlah

kendaraan. Data jumlah kendaraan kota Surabaya juga termasuk data sekunder yang telah diperoleh dari Polantas Kota Besar Surabaya. Jumlah Kendaraan kota Surabaya terus terjadi peningkatan tiap tahunnya seperti kendaraan ringan pada tahun 2015 sebesar 348115 meningkat dari tahun sebelumnya sebesar 329343, begitu juga dengan kendaraan berat juga terjadi peningkatan pada tahun 2015 sebesar 122162 meningkat dari tahun sebelumnya sebesar 115574, serta sepeda motor pada tahun 2015 sebesar 1655891 meningkat dari tahun sebelumnya sebesar 1566595, untuk lihat data lengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.4

**Tabel 4.4 Data Jumlah Kendaraan Terdaftar Di Surabaya**

Tahun	Mobil	Truck / Bis	Sepeda Motor
	LV	HV	MC
2009	264277	89124	1129870
2010	279116	91880	1213457
2011	275930	94622	1274660
2012	294780	103445	1402190
2013	311582	109342	1482115
2014	329343	115574	1566595
2015	348115	122162	1655891

Sumber : *Polantas Kota Besar Surabaya tahun 2015*

#### **4.1.4 Data Jumlah Penduduk Kota Surabaya**

Data jumlah penduduk kota Surabaya termasuk data sekunder yang telah diperoleh dari Badan Pusat Statistika Provinsi Jawa Timur. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa tahun 2016 jumlah penduduk kota Surabaya telah mencapai lebih dari 2,8 juta penduduk, lihat Tabel 4.5 data jumlah penduduk kota Surabaya tiap kecamatan tahun 2016

**Tabel 4.5 Data Jumlah Penduduk Kota Surabaya Perkecamatan**

NO	KECAMATAN	JUMLAH
1	ASEMROWO	45273
2	BENOWO	61965
3	BUBUTAN	89535
4	BULAK	38742
5	DUKUH PAKIS	66905
6	GAYUNGAN	43268
7	GENTENG	47969
8	GUBENG	129749
9	GUNUNG ANYAR	67919
10	JAMBANGAN	49923
11	KARANG PILANG	70928
12	KENJERAN	181611
13	KEREMBANGAN	108009
14	LAKAR SANTRI	58604
15	MULYOREJO	98022
16	PABEAN CANTIAN	67952
17	PAKAL	47764
18	RUNGKUT	123735
19	SAMBI KEREK	69941
20	SAWAHAN	175808
21	SEMAMPIR	148221
22	SIMOKERTO	77641
23	SUKOLILO	129778
24	SUKOMANUNGGAL	103679
25	TAMBAK SARI	208842
26	TANDES	106214
27	TEGAL SARI	83796
28	TENGGILIS	73379

	MEJOYO	
29	WIYUNG	75550
30	WONOCOLO	81289
31	WONOKROMO	130395
TOTAL		2862406

Sumber : *Badan Pustaka Statistik Provinsi Jawa Timur tahun 2016*

## **4.2 Pengolahan Data**

Dari data data yang telah diperoleh dapat dilakukan pengolahan data. Data primer seperti volume lalu lintas, ruas jalan akan di olah sesuai MKJI 1997. Sedangkan data sekunder akan diolah dengan metode regresi.

### **4.2.1 Pengolahan Data Survei Volume Lalu Lintas**

Pengolaan data survei lalu lintas dilakukan melalui data rekapan jam puncak pada ruas jalan Dharmawangsa dan kemudian diolah sesuai dengan MKJI 1997, sehingga di dapatkan nilai DS yaitu derajat kejenuhan dimana derajat kejenuhan adalah patokan dari padat tidaknya arus lalu lintas dijalan tersebut. Arus lalu lintas (stabil) maksimum yang dapat dipertahankan pada kondisi tertentu (geometri, faktor lingkungan, distribusi arah, dan komposisi lalu lintas) adalah kapasitas.

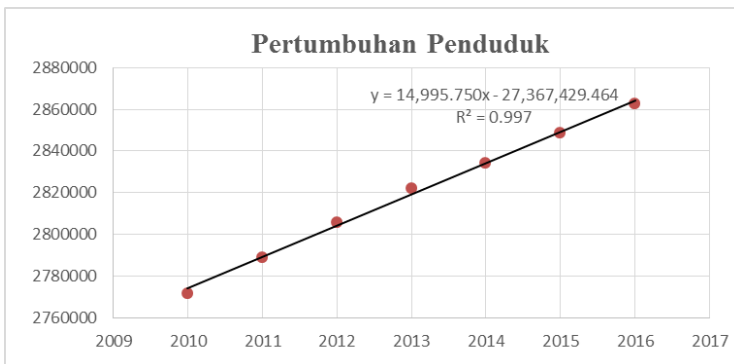
### **4.2.2 Analisa Pertumbuhan Penduduk**

Pertumbuhan penduduk dapat dilihat dalam Tabel 4.6 dan untuk analisa regensi dapat dilihat di Gambar 4.2

**Tabel 4.6 Pertumbuhan Penduduk**

No	Tahun	Jumlah
1	2010	2771615
2	2011	2788932
3	2012	2805718
4	2013	2821929
5	2014	2833924
6	2015	2848583
7	2016	2862406

Sumber : *Badan Pustaka Statistik Provinsi Jawa Timur*

**Gambar 4.2 Grafik Regresi Pertumbuhan Penduduk**

Dari hasil analisa regresi jumlah Penduduk didapat :

$$y = 14995,750x - 27367429,464$$

$$R^2 = 0,997$$

**Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Regresi Pertumbuhan Dan Faktor Pertumbuhan Penduduk**

Tahun	Nilai Y	i (%)
2010	2774028	0
2011	2789024	0,541
2012	2804020	0,538
2013	2819015	0,535
2014	2834011	0,532
2015	2849007	0,529
2016	2864003	0,526
2017	2878998	0,524
2018	2893994	0,521
2019	2908990	0,518
2020	2923986	0,515
2021	2938981	0,513
2022	2953977	0,510
2023	2968973	0,508

Sumber : *Hasil Perhitungan*

Langkah perhitungan regresi pertumbuhan penduduk :

- a. Nilai y tahun 2010 dengan nilai x = 2010

$$y = 14995,750x - 27367429,464$$

$$y = 14995,750 (2010) - 27367429,464$$

$$y = 2774028$$

Hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.5

Langkah perhitungan faktor pertumbuhan Penduduk

$$i = (y_2 - y_1) / n_1 * 100\%$$

Dimana :

- i = Kenaikan Penduduk dalam intensitas 1 Tahun  
 $y_1$  = Jumlah penduduk / tahun pertama  
 $y_2$  = Jumlah penduduk / tahun kedua

- b. Nilai (i) pada tahun 2011  
 $i = (2789024 - 2774028) / 2774028 * 100\%$   
 $i = 5,41 \%$

Hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.7

### 4.2.3 Analisa Pertumbuhan Kendaraan

#### 1. Pertumbuhan Kendaraan Penumpang (LV)

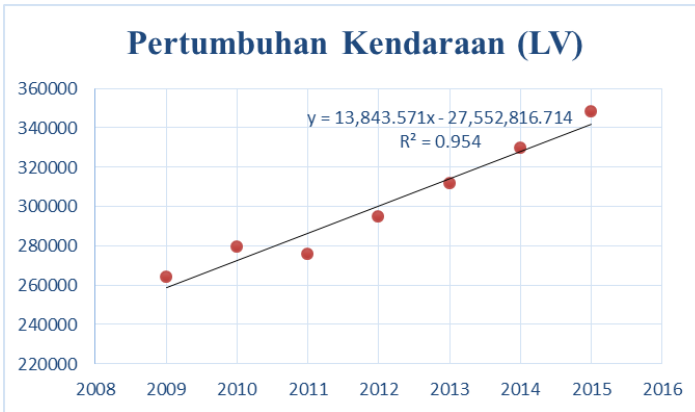
Pertumbuhan kendaraan penumpang dapat dilihat dalam Tabel 4.8 dan untuk analisa regensi dapat dilihat di Gambar 4.3

**Tabel 4.8 Pertumbuhan Kendaraan Penumpang (LV)**

Tahun	Mobil
2009	264277
2010	279116
2011	275930
2012	294780
2013	311582
2014	329343
2015	348115

Sumber : Polantas Kota Besar Surabaya





**Gambar 4.3 Grafik Regresi Pertumbuhan LV**

Dari hasil analisa regresi jumlah kendaraan penumpang didapat :

$$y = 13843,571x - 27552816,714$$

$$R^2 = 0,954$$

**Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Regresi Pertumbuhan Dan Faktor Pertumbuhan Kendaraan Penumpang (LV)**

1	Nilai Y	i (%)
2009	258917	0,00
2010	272761	5,35
2011	286605	5,08
2012	300448	4,83
2013	314292	4,61
2014	328135	4,40
2015	341979	4,22
2016	355822	4,05
2017	369666	3,89
2018	383510	3,74
2019	397353	3,61

2020	411197	3,48
2021	425040	3,37
2022	438884	3,26
2023	452727	3,15

Sumber : Hasil Perhitungan

Langkah perhitungan regresi pertumbuhan LV :

- a. Nilai y tahun 2009 dengan nilai x = 2009

$$y = 13843,571x - 27552816,714$$

$$y = 13843,571 (2009) - 27552816,714$$

$$y = 258917$$

Hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.9

Langkah perhitungan faktor pertumbuhan LV

$$i = (y_2 - y_1) / n_1 * 100\%$$

Dimana :

- i = Kenaikan kendaraan dalam intensitas 1 Tahun  
 $y_1$  = Jumlah kendaraan / tahun pertama  
 $y_2$  = Jumlah kendaraan / tahun kedua

- b. Nilai (i) pada tahun 2010

$$i = (272761 - 258917) / 258917 * 100\%$$

$$i = 5,35 \%$$

Hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.9

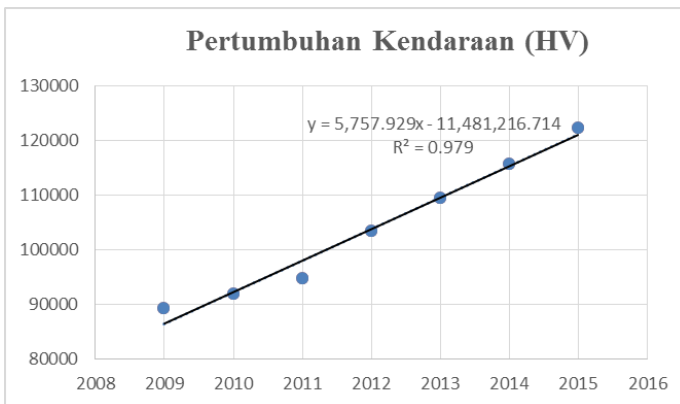
## 2. Pertumbuhan Kendaraan Berat (HV)

Pertumbuhan kendaraan berat dapat dilihat dalam Tabel 4.10 dan untuk analisa regensi dapat dilihat di Gambar 4.4

**Tabel 4.10 Pertumbuhan Kendaraan Berat (HV)**

Tahun	Truk / Bis
2009	89124
2010	91880
2011	94622
2012	103445
2013	109342
2014	115574
2015	122162

Sumber : Polantas Kota Besar Surabaya

**Gambar 4.4 Grafik Regresi Pertumbuhan HV**

Dari hasil analisa regresi jumlah kendaraan berat didapat :

$$y = 13843,571x - 27552816,714$$

$$R^2 = 0,954$$

**Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Regresi Pertumbuhan Dan Faktor Pertumbuhan Kendaraan Berat (HV)**

Tahun	Nilai Y	i (%)
2009	86463	0,00
2010	92221	6,66
2011	97979	6,24
2012	103736	5,88
2013	109494	5,55
2014	115252	5,26
2015	121010	5,00
2016	126768	4,76
2017	132526	4,54
2018	138284	4,34
2019	144042	4,16
2020	149800	4,00
2021	155558	3,84
2022	161316	3,70
2023	167074	3,57

Sumber : hasil perhitungan

Langkah perhitungan regresi pertumbuhan HV :

a. Nilai y tahun 2009 dengan nilai x = 2009

$$y = 5757,929 x - 11481216,714$$

$$y = 5757,929 (2009) - 11481216,714$$

$$y = 86463$$

Hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.11

Langkah perhitungan faktor pertumbuhan HV

$$i = (y_2 - y_1) / n_1 * 100\%$$

Dimana :

- $i$  = Kenaikan kendaraan dalam intensitas 1 Tahun  
 $y_1$  = Jumlah kendaraan / tahun pertama  
 $y_2$  = Jumlah kendaraan / tahun kedua
- b. Nilai (i) pada tahun 2010  
 $i = (92221 - 86463) / 86463 * 100\%$   
 $i = 6,66 \%$

Hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.11

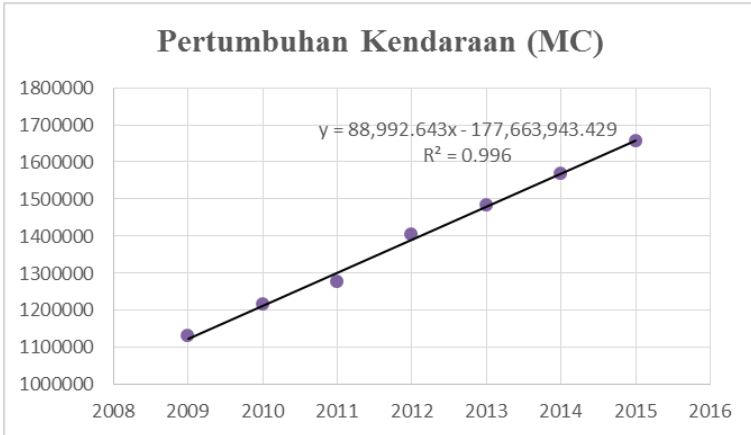
### 3. Pertumbuhan Sepeda Motor (MC)

Pertumbuhan sepeda motor dapat dilihat dalam Tabel 4.12 dan untuk analisa regensi dapat dilihat di Gambar 4.5

**Tabel 4.12 Pertumbuhan Sepeda Motor (MC)**

Tahun	Sepeda Motor
2009	1129870
2010	1213457
2011	1274660
2012	1402190
2013	1482115
2014	1566595
2015	1655891

Sumber : Polantas Kota Besar Surabaya



**Gambar 4.5 Grafik Regresi Pertumbuhan MC**

Dari hasil analisa regresi jumlah sepeda motor didapat :

$$y = 88992,643x - 177663943,429$$

$$R^2 = 0,954$$

**Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Regresi Pertumbuhan Dan Faktor Pertumbuhan Sepeda Motor (MC)**

Tahun	Nilai Y	i (%)
2009	1122276	0,00
2010	1211269	7,93
2011	1300262	7,35
2012	1389254	6,84
2013	1478247	6,41
2014	1567240	6,02
2015	1656232	5,68
2016	1745225	5,37
2017	1834218	5,10
2018	1923210	4,85
2019	2012203	4,63

2020	2101195	4,42
2021	2190188	4,24
2022	2279181	4,06
2023	2368173	4,90

Sumber : Hasil Perhitungan

Langkah perhitungan regresi pertumbuhan MC :

- a. Nilai y tahun 2009 dengan nilai x = 2009

$$y = 88992,643 x - 177663943,429$$

$$y = 88992,643 (2009) - 177663943,429$$

$$y = 1122276$$

Hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.13

Langkah perhitungan faktor pertumbuhan MC

$$i = (y_2 - y_1) / n_1 * 100\%$$

Dimana :

i = Kenaikan kendaraan dalam intensitas 1 Tahun

y<sub>1</sub> = Jumlah kendaraan / tahun pertama

y<sub>2</sub> = Jumlah kendaraan / tahun kedua

- b. Nilai (i) pada tahun 2010

$$i = (1211269 - 1122276) / 1122276 * 100\%$$

$$i = 7,93 \%$$

Hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.13

### 4.3 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Pertumbuhan lalu lintas pada tahun rencana tergantung pada masing-masing jenis kendaraan, dimana faktor pertumbuhan lalu lintas untuk masing-masing kendaraan tidak sama. Dengan mengetahui besarnya faktor pertumbuhan kendaraan yang mencerminkan kondisi lalu lintas pada tahun

rencana dapat dihitung sehingga desain yang direncanakan dapat diketahui apakah masih memungkinkan menampung volume kendaraan yang semakin lama semakin besar.

Dari faktor pertumbuhan lalu lintas setiap kendaraan yang diketahui tersebut, hasilnya dikalikan dengan jumlah kendaraan yang ada pada alternatif terpilih. Setelah itu dapat diketahui apakah perhitungan tersebut kapasitas putaran U masih mencukupi sampai tahun 2023 atau tidak. Apabila perhitungan kapasitas tidak mencukupi sampai dengan tahun 2023 maka di cari lagi analisa faktor pertumbuhan lalu lintas sampai tahun 2023, begitu seterusnya sampai dapat mencapai kapasitas maksimumnya. Hasil data volume lalu lintas dari survai primer tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.14 sampai dengan Tabel 4.16 untuk arah putaran U dari arah utara ke selatan sedangkan Tabel 4.17 sampai dengan Tabel 4.19 untuk arah putaran U dari arah selatan ke utara

**Tabel 4.14 Volume Lalu Lintas (Putaran U Arah Utara ke Selatan) Pada Hari Selasa 27 Maret 2018**

Jam	Volume lalu lintas arus utama Q (kend/jam)			Volume lalu lintas arus $\lambda$ (kend/jam)			Volume lalu lintas arus lurus Q (kend/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV
	06.00-07.00	1749	360	3	400	48	1	2035	392
07.00-08.00	2552	364	5	464	101	0	2321	529	13
08.00-09.00	1998	311	1	274	70	2	1819	444	14
11.00-12.00	1766	460	33	332	173	3	1929	586	56
12.00-13.00	2047	581	29	401	199	4	2360	772	45
13.00-14.00	2068	609	27	367	153	4	2097	618	62
16.00-17.00	2177	364	24	330	167	2	2035	402	54
17.00-18.00	2712	376	24	411	171	3	2467	491	25
18.00-19.00	2095	334	14	360	176	2	1975	416	24

Sumber : Hasil Survai Lapangan



**Tabel 4.15 Volume Lalu Lintas (Putaran U Arah Utara ke Selatan)  
Pada Hari Sabtu 8 April 2018**

Jam	Volume lalu lintas arus utama Q (kend/jam)			Volume lalu lintas arus $\lambda$ (kend/jam)			Volume lalu lintas arus lurus Q (kend/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV
06.00-07.00	1266	329	9	306	41	2	1257	354	5
07.00-08.00	2055	497	19	356	87	1	1977	405	8
08.00-09.00	2204	433	24	224	63	2	2417	377	17
11.00-12.00	1797	517	35	282	148	2	1857	429	19
12.00-13.00	1938	602	42	340	171	2	1974	543	24
13.00-14.00	1929	603	48	313	136	3	2033	553	31
16.00-17.00	1958	369	53	282	130	2	2259	441	18
17.00-18.00	2301	393	28	349	134	0	2272	393	19
18.00-19.00	2067	344	24	298	140	0	2153	337	22

Sumber : Hasil Survei Lapangan

**Tabel 4.16 Volume Lalu Lintas (Putaran U Arah Utara ke Selatan)  
Pada Hari Minggu 1 April 2018**

Jam	Volume lalu lintas arus utama Q (kend/jam)			Volume lalu lintas arus $\lambda$ (kend/jam)			Volume lalu lintas arus lurus Q (kend/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV
06.00-07.00	1106	337	5	289	34	1	1165	344	8
07.00-08.00	1792	353	10	357	69	1	1875	483	4
08.00-09.00	1853	312	12	260	46	1	1838	415	9
11.00-12.00	1758	400	12	248	132	1	1738	387	22
12.00-13.00	1851	497	20	308	152	1	1830	486	32
13.00-14.00	1893	506	16	282	117	1	1851	478	40
16.00-17.00	1866	357	11	254	111	2	1785	374	25
17.00-18.00	1793	365	16	315	113	1	1904	408	33
18.00-19.00	1828	346	19	277	118	1	1834	353	20

Sumber : Hasil Survei Lapangan

**Tabel 4.17 Volume Lalu Lintas (Putaran U Arah Selatan ke Utara) Pada Hari Selasa 27 Maret 2018**

Jam	Volume lalu lintas arus utama			Volume lalu lintas arus			Volume lalu lintas arus lurus		
	Q (kend/jam)			$\lambda$ (kend/jam)			Q (kend/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV
06.00-07.00	2035	392	8	527	33	1	1749	360	3
07.00-08.00	2321	529	13	489	112	1	2552	364	5
08.00-09.00	1819	444	14	288	85	1	1998	311	1
11.00-12.00	1929	586	56	667	201	3	1766	460	33
12.00-13.00	2360	772	45	794	199	5	2047	581	29
13.00-14.00	2097	618	62	618	167	2	2068	609	27
16.00-17.00	2035	402	54	507	160	1	2177	364	24
17.00-18.00	2467	491	25	442	185	2	2712	376	24
18.00-19.00	1975	416	24	402	160	3	2095	334	14

Sumber : Hasil Survei Lapangan

**Tabel 4.18 Volume Lalu Lintas (Putaran U Arah Selatan ke Utara) Pada Hari Sabtu 8 April 2018**

Jam	Volume lalu lintas arus utama			Volume lalu lintas arus			Volume lalu lintas arus lurus		
	Q (kend/jam)			$\lambda$ (kend/jam)			Q (kend/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV
06.00-07.00	1257	354	5	409	25	2	1266	329	9
07.00-08.00	1977	405	8	373	89	1	2055	497	19
08.00-09.00	2417	377	17	217	71	1	2204	433	24
11.00-12.00	1857	429	19	512	169	2	1797	517	35
12.00-13.00	1974	543	24	608	178	2	1938	602	42
13.00-14.00	2033	553	31	475	148	1	1929	603	48
16.00-17.00	2259	441	18	376	133	1	1958	369	53
17.00-18.00	2272	393	19	344	155	1	2301	393	28
18.00-19.00	2153	337	22	297	134	1	2067	344	24

Sumber : Hasil Survei Lapangan

**Tabel 4.19 Volume Lalu Lintas (Putaran U Arah Selatan ke Utara)  
Pada Hari Minggu 1 April 2018**

Jam	Volume lalu lintas arus utama Q (kend/jam)			Volume lalu lintas arus $\lambda$ (kend/jam)			Volume lalu lintas arus lurus Q (kend/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV
06.00-07.00	1165	344	8	375	23	0	1106	337	5
07.00-08.00	1875	483	4	347	78	3	1792	353	10
08.00-09.00	1838	415	9	185	60	1	1853	312	12
11.00-12.00	1738	387	22	465	135	1	1758	400	12
12.00-13.00	1830	486	32	509	148	3	1851	497	20
13.00-14.00	1851	478	40	405	116	1	1893	506	16
16.00-17.00	1785	374	25	357	113	2	1866	357	11
17.00-18.00	1904	408	33	324	129	0	1793	365	16
18.00-19.00	1834	353	20	286	111	1	1828	346	19

Sumber : Hasil Survei Lapangan

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **BAB V**

### **ANALISA DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Umum**

Putaran U yang dianalisa dan dibahas dalam penelitian ini, dilakukan pada satu lokasi di wilayah Kota Surabaya, yaitu ruas Jalan Dharmawangsa (4/2D). Pemilihan pada lokasi tersebut didasarkan pada batasan penelitian, yaitu putaran U pelayanan ganda, dengan median, kondisi tidak terlindung dan jumlah lajur arus utama. Maksud pelayanan ganda adalah putaran U melayani putaran dari dua arah. Pengertian kondisi tidak terlindungi adalah kendaraan-kendaraan yang memutar tidak terlindungi pada saat memutar/menyatu dengan arus utama, sedangkan arus utama adalah arus lalu lintas yang berlawanan arah dengan arah kedatangan kendaraan memutar. Data lapangan untuk keperluan analisa diperoleh melalui survei lapangan (data primer), yang dilaksanakan pada Hari Selasa (hari kerja), Sabtu (hari kerja), dan Hari Minggu (Hari libur), dimasing-masing ruas jalan pada jam puncak (peak). Penelitian putaran U pada ruas jalan ini menggunakan teori antrian, derajat kejenuhan (DS), dan lain-lain. Jenis kendaraan memutar yang dipakai untuk analisa adalah mobil penumpang (LV), karena sesuai dengan kondisi lapangan didominasi oleh jenis kendaraan tersebut.

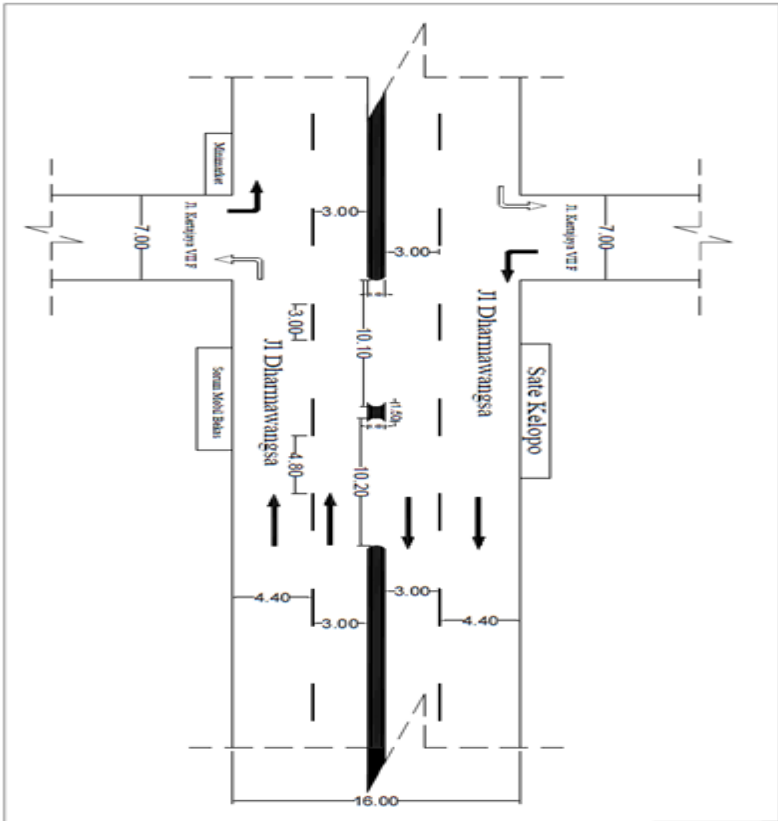
#### **5.2 Data dan Analisa**

Data Volume Lalu lintas, gambar situasi, foto lapangan dan analisa untuk ruas jalan lokasi putaran U yaitu Jalan Dharmawangsa (4/2D) diuraikan sebagai berikut.

##### **5.2.1 Data Geometrik**

Data Geometrik dan foto lapangan putaran U pelayanan ganda, dengan median kondisi tidak terlindung pada Ruas Jalan

Dharmawangsa dapat dilihat pada Gambar 5.1, Gambar 5.2, Gambar 5.3.



**Gambar 5.1 Situasi Putaran U Pelayanan Ganda Pada Ruas Jalan Dharmawangsa**

Sumber : Hasil Pengukuran Lapangan

### 5.2.2 Data Arus Lalulintas Kendaraan

Survai lapangan putaran U pada ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) yang dilaksanakan pada Hari Rabu Tanggal 27 Maret 2018, Hari Minggu Tanggal 1 April 2018, dan Hari Sabtu Tanggal 8 April 2018. Pencatatan jumlah kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV), dan kendaraan sepeda motor (MC) pada arus lurus dan arus utama di formulir 1 oleh surveyor 1 dan 2.

Volume kendaraan yang memutar ( $\lambda$ ) dicatat pada formulir 2 oleh surveyor 3 dan 4. Volume lalu lintas utama adalah volume lalu lintas yang berlawanan arah dengan kendaraan yang memutar, sedang volume lalu lintas lurus adalah volume yang searah dengan kendaraan memutar.

Data Volume lalu lintas Tabel 4.14 sampai dengan Tabel 4.19 kemudian diolah untuk mendapatkan derajat kejenuhan (DS) arus utama dan arus lurus. Contoh perhitungan dari data volume lalu lintas pada Hari Rabu 27 maret 2018 pukul 12.00-13.00 untuk arah utara ke selatan.

#### Volume lalu lintas arus utama (Q)

➤ Kendaraan Berat (HV)	=	29	Kendaraan/jam
➤ Kendaraan Ringan (LV)	=	581	Kendaraan/jam
➤ Sepeda Motor (MC)	=	2047	Kendaraan/jam
➤ Jumlah (Q)	=	2657	Kendaraan/jam

Diubah ke dalam satuan mobil penumpang (smp)

➤ Kendaraan berat (HV)	=	29 x 1,3	Kendaraan/jam
➤ Kendaraan ringan (LV)	=	581 x 1	Kendaraan/jam

$$\begin{aligned} \text{➤ Sepeda motor (MC)} &= \frac{2047 \times 0,2}{1028} \text{ Kendaraan/jam} \\ \text{➤ Jumlah (Q)} &= \text{1028 smp/jam} \end{aligned}$$

### **Kapasitas (C) ruas jalan arus Utama**

$$\begin{aligned} C1 &= 1 \text{ Lajur} \times C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \\ &= 1 \times 1650 \times 0,92 \times 1 \times 0,87 \times 1 \\ &= 1321 \text{ smp/jam} \\ C2 &= 1 \text{ Lajur} \times C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \\ &= 1 \times 1650 \times 1,08 \times 1 \times 0,87 \times 1 \\ &= 1550 \text{ smp/jam} \\ C &= 1321 + 1550 \\ &= 2871 \end{aligned}$$

Dimana:

$$\begin{aligned} C &= \text{Kapasitas sesungguhnya (smp/jam).} \\ C_0 &= \text{Kapasitas dasar (smp/jam).} \\ FC_W &= \text{Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas.} \\ FC_{SP} &= \text{Faktor penyesuaian pemisah arah.} \\ FC_{SF} &= \text{Faktor penyesuaian hambatan samping.} \\ FC_{CS} &= \text{Faktor penyesuaian ukuran kota.} \end{aligned}$$

### **Derajat kejenuhan (DS)**

$$DS_{UTAMA} = Q / C = 1028 / 2871 = 0,358$$

### **Volume lalu lintas arus lurus (Q)**

$$\begin{aligned} \text{➤ Kendaraan berat (HV)} &= 45 \text{ Kendaraan/jam} \\ \text{➤ Kendaraan ringan (LV)} &= 772 \text{ Kendaraan/jam} \\ \text{➤ Sepeda motor (MC)} &= 2360 \text{ Kendaraan/jam} \\ \text{➤ Jumlah (Q)} &= \frac{3177}{1028} \text{ Kendaraan/jam} \end{aligned}$$



Diubah ke dalam satuan mobil penumpang (smp)

➤ Kendaraan berat (HV)	=	45x1,3	Kendaraan/jam
➤ Kendaraan ringan (LV)	=	772x1	Kendaraan/jam
➤ Sepeda motor (MC)	=	2360x0,2	Kendaraan/jam
➤ Jumlah (Q)	=	1303	smp/jam

### **Kapasitas (C) ruas jalan arus Lurus**

$$\begin{aligned}
 C1 &= 1 \text{ Lajur} \times C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \\
 &= 1 \times 1650 \times 0,92 \times 1 \times 0,87 \times 1 \\
 &= 1321 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C2 &= 1 \text{ Lajur} \times C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \\
 &= 1 \times 1650 \times 1,08 \times 1 \times 0,87 \times 1 \\
 &= 1550 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= 1321 + 1550 \\
 &= 2871
 \end{aligned}$$

Dimana:

C = Kapasitas sesungguhnya (smp/jam).

$C_0$  = Kapasitas dasar (smp/jam).

$FC_W$  = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas.

$FC_{SP}$  = Faktor penyesuaian pemisah arah.

$FC_{SF}$  = Faktor penyesuaian hambatan samping.

$FC_{CS}$  = Faktor penyesuaian ukuran kota.

### **Derajat kejenuhan (DS)**

$$DS_{LURUS} = Q / C = 1303 / 2871 = 0,454$$

**Tabel 5.1 Hasil Perhitungan DS Arus Utama dan DS Arus Lurus (Putaran U Arah Utara ke Selatan Pada Hari Selasa 27 Maret 2018**

Jam	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	714	809	2871	0.249	0.282
07.00-08.00	881	1010	2871	0.307	0.352
08.00-09.00	712	826	2871	0.248	0.288
11.00-12.00	856	1045	2871	0.298	0.364
12.00-13.00	1028	1303	2871	0.358	0.454
13.00-14.00	1058	1118	2871	0.368	0.389
16.00-17.00	831	879	2871	0.289	0.306
17.00-18.00	950	1017	2871	0.331	0.354
18.00-19.00	771	842	2871	0.269	0.293

*Sumber : Hasil Perhitungan*

Tabel 5.1 menjelaskan volume lalu lintas arus utama maksimum putaran U arah utara ke selatan pada Hari Selasa 27 maret 2018 yaitu 1058 smp/jam dengan DS utama sebesar 0,368 sedangkan volume lalu lintas arus lurus maksimum yaitu 1303 smp/jam dengan DS lurus sebesar 0,454

**Tabel 5.2 Hasil Perhitungan DS Arus Utama dan DS Arus Lurus (Putaran U Arah Utara ke Selatan) Pada Hari Sabtu 8 April 2018**

Jam	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	594	612	2871	0.207	0.213
07.00-08.00	933	811	2871	0.325	0.282
08.00-09.00	905	883	2871	0.315	0.307
11.00-12.00	922	825	2871	0.321	0.287
12.00-13.00	1044	969	2871	0.364	0.338
13.00-14.00	1051	1000	2871	0.366	0.348
16.00-17.00	830	916	2871	0.289	0.319
17.00-18.00	890	872	2871	0.310	0.304
18.00-19.00	789	796	2871	0.275	0.277

*Sumber : Hasil Perhitungan*

Tabel 5.2 menjelaskan volume lalu lintas arus utama maksimum putaran U arah utara ke selatan pada Hari Sabtu 8 April 2018 yaitu 1051 smp/jam dengan DS utama sebesar 0,366 sedangkan volume lalu lintas arus lurus maksimum yaitu 1000 smp/jam dengan DS lurus sebesar 0,348

**Tabel 5.3 Hasil Perhitungan DS Arus Utama dan DS Arus Lurus (Putaran U Arah Utara ke Selatan) Pada Hari Minggu 1 April 2018**

Jam	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	565	587	2871	0.197	0.205
07.00-08.00	724	863	2871	0.252	0.301
08.00-09.00	698	794	2871	0.243	0.277
11.00-12.00	767	763	2871	0.267	0.266
12.00-13.00	893	894	2871	0.311	0.311
13.00-14.00	905	900	2871	0.315	0.314
16.00-17.00	745	764	2871	0.259	0.266
17.00-18.00	744	832	2871	0.259	0.290
18.00-19.00	736	746	2871	0.256	0.260

*Sumber : Hasil Perhitungan*

Tabel 5.3 menjelaskan volume lalu lintas arus utama maksimum putaran U arah utara ke selatan pada Hari Minggu 1 april 2018 yaitu 905 smp/jam dengan DS utama sebesar 0,315 sedangkan volume lalu lintas arus lurus maksimum yaitu 900 smp/jam dengan DS lurus sebesar 0,314.

**Tabel 5.4 Hasil Perhitungan DS Arus Utama dan DS Arus Lurus (Putaran U Arah Selatan ke Utara) Pada Hari Selasa 27 Maret 2018**

Jam	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	809	714	2871	0.282	0.249
07.00-08.00	1010	881	2871	0.352	0.307
08.00-09.00	826	712	2871	0.288	0.248
11.00-12.00	1045	856	2871	0.364	0.298
12.00-13.00	1303	1028	2871	0.454	0.358
13.00-14.00	1118	1058	2871	0.389	0.368
16.00-17.00	879	831	2871	0.306	0.289
17.00-18.00	1017	950	2871	0.354	0.331
18.00-19.00	842	771	2871	0.293	0.269

*Sumber : Hasil Perhitungan*

Tabel 5.4 menjelaskan volume lalu lintas arus utama maksimum putaran U arah selatan ke utara pada Hari Selasa 27 maret 2018 yaitu 1303 smp/jam dengan DS utama sebesar 0,454 sedangkan volume lalu lintas arus lurus maksimum yaitu 1058 smp/jam dengan DS lurus sebesar 0,368.

**Tabel 5.5 Hasil Perhitungan DS Arus Utama dan DS Arus Lurus (Putaran U Arah Selatan ke Utara) Pada Hari Sabtu 8 April 2018**

Jam	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	612	594	2871	0.213	0.207
07.00-08.00	811	933	2871	0.282	0.325
08.00-09.00	883	905	2871	0.307	0.315
11.00-12.00	825	922	2871	0.287	0.321
12.00-13.00	969	1044	2871	0.338	0.364
13.00-14.00	1000	1051	2871	0.348	0.366
16.00-17.00	916	830	2871	0.319	0.289
17.00-18.00	872	890	2871	0.304	0.310
18.00-19.00	796	789	2871	0.277	0.275

*Sumber : Hasil Perhitungan*

Tabel 5.5 menjelaskan volume lalu lintas arus utama maksimum putaran U arah selatan ke utara pada Hari Sabtu 8 april 2018 yaitu 1000 smp/jam dengan DS utama sebesar 0,348 sedangkan volume lalu lintas arus lurus maksimum yaitu 1051 smp/jam dengan DS lurus sebesar 0,366.

**Tabel 5.6 Hasil Perhitungan DS Arus Utama dan DS Arus Lurus (Putaran U Arah Selatan ke Utara) Pada Hari Minggu 1 April 2018**

Jam	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	587	565	2871	0.205	0.197
07.00-08.00	863	724	2871	0.301	0.252
08.00-09.00	794	698	2871	0.277	0.243
11.00-12.00	763	767	2871	0.266	0.267
12.00-13.00	894	893	2871	0.311	0.311
13.00-14.00	900	905	2871	0.314	0.315
16.00-17.00	764	745	2871	0.266	0.259
17.00-18.00	832	744	2871	0.290	0.259
18.00-19.00	746	736	2871	0.260	0.256

*Sumber : Hasil Perhitungan*

Tabel 5.6 menjelaskan volume lalu lintas arus utama maksimum putaran U arah selatan ke utara pada Hari Minggu 1 april 2018 yaitu 900 smp/jam dengan DS utama sebesar 0,314 sedangkan volume lalu lintas arus lurus maksimum yaitu 905 smp/jam dengan DS lurus sebesar 0,315

Survai waktu tunggu dan tingkat pelayanan ( $\mu$ ) pada tabel 5.7 dilakukan pada hari /jam pengamatan yang sama seperti pada tabel 4.16, melalui proses data waktu menunggu kendaraan saat datang / melewati garis stop untuk bergabung dengan arus utama. sebagai contoh hasil pengamatan pada hari selasa, 27 Maret 2018 06.00 – 07.00, yang dilakukan pada formulir 2 oleh

surveyor. Contoh perhitungan tingkat pelayanan ( $\mu$ ) menunjukkan 15 sampel

➤ **Perhitungan Tingkat Pelayanan ( $\mu$ )**

$$\begin{aligned}\mu &= 3600/\text{WP} \\ &= 3600/9 \\ &= 400 \text{ kendaraan/jam}\end{aligned}$$

Dimana :

WP = Waktu Pelayanan

3600 = Jumlah detik dalam 1 jam

**Tabel 5.7 Tingkat Pelayanan ( $\mu$ ) Ruas Jalan Dharmawangsa Hari Selasa 27 Maret 2018 Pukul 06.00-07.00**

Kend.	Waktu Tunggu (detik)	$\mu$ (kend/jam)
1	9	400
2	9	400
3	8	450
4	8	450
5	8	450
6	8	450
7	8	450
8	9	400
9	9	400
10	8	450
11	8	450
12	8	450

13	8	450
14	7	514
15	9	400

*Sumber : Hasil Survei Lapangan*

Melalui pengamatan pada hari selasa, 27 Maret 2018 di Jalan Dharmawangsa kendaraan yang memutar pada tabel 5.7 diambil waktu tunggu rata-rata, pada jam 06.00-07.00 mempunyai waktu tunggu maksimum 9 detik, dengan tingkat pelayanan ( $\mu$ ) sebesar 400 kendaraan/jam, sehingga dengan melihat tingkat kedatangan ( $\lambda$ ) sebesar 48 kendaraan/jam, maka tingkat pelayanan ( $\mu$ ) akan memberikan intensitas lalu lintas ( $\rho$ ) = 0,120. Data waktu tunggu rata-rata dan tingkat pelayanan ( $\mu$ ) pada jam pengamatan lainnya hari selasa 27 Maret 2018, sabtu 8 April 2018, minggu 1 April 2018 dapat dilihat pada Tabel 5.8 sampai dengan Tabel 5.13

**Tabel 5.8 Waktu Tunggu Maksimum Dan Tingkat Pelayanan ( $\mu$ ) Putaran U Arah Utara ke Selatan Pada Hari Selasa 27 Maret 2018**

Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	Tingkat Pelayanan ( $\mu$ ) (kend/jam)
06.00-07.00	9.00	400
07.00-08.00	10.00	360
08.00-09.00	9.00	400
11.00-12.00	10.00	360
12.00-13.00	12.00	300
13.00-14.00	14.00	257
16.00-17.00	10.00	360
17.00-18.00	11.00	327
18.00-19.00	9.00	400

*Sumber : Hasil Perhitungan*

Tabel 5.8 menjelaskan waktu tunggu kendaraan maksimum tertinggi pada Hari Selasa 27 Maret 2018 terjadi pada jam 13.00-14.00 yaitu 14,00 detik dengan tingkat pelayanan ( $\mu$ ) sebesar 257 kendaraan/jam

**Tabel 5.9 Waktu Tunggu Maksimum Dan Tingkat Pelayanan ( $\mu$ ) Putaran U Arah Utara ke Selatan Pada Hari Sabtu 8 April 2018**

Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	Tingkat Pelayanan ( $\mu$ ) (kend/jam)
06.00-07.00	8.00	450
07.00-08.00	10.00	360
08.00-09.00	11.00	327
11.00-12.00	11.00	327
12.00-13.00	12.00	300
13.00-14.00	11.00	327
16.00-17.00	9.00	400
17.00-18.00	9.00	400
18.00-19.00	9.00	400

*Sumber : Hasil Perhitungan*

Tabel 5.9 menjelaskan waktu tunggu kendaraan maksimum tertinggi pada Hari Sabtu 8 April 2018 terjadi pada jam 12.00 - 13.00 yaitu 12,00 detik dengan tingkat pelayanan ( $\mu$ ) sebesar 300 kendaraan/jam.



**Tabel 5.10 Waktu Tunggu Maksimum Dan Tingkat Pelayanan ( $\mu$ ) Putaran U Arah Utara ke Selatan Pada Hari Minggu 1 April 2018**

Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	tingkat Pelayanan ( $\mu$ ) (kend/jam)
06.00-07.00	8.00	450
07.00-08.00	8.00	450
08.00-09.00	7.00	514
11.00-12.00	8.00	450
12.00-13.00	10.00	360
13.00-14.00	9.00	400
16.00-17.00	8.00	450
17.00-18.00	8.00	450
18.00-19.00	8.00	450

*Sumber : Hasil Perhitungan*

Tabel 5.10 menjelaskan waktu tunggu kendaraan maksimum tertinggi pada hari Minggu 1 April 2018 terjadi pada jam 12.00-13.00 yaitu 10,00 detik dengan tingkat pelayanan ( $\mu$ ) sebesar 360 kendaraan/jam

**Tabel 5.11 Waktu Tunggu Maksimum Dan Tingkat Pelayanan ( $\mu$ ) Putaran U Arah Selatan ke Utara Pada Hari Selasa 27 Maret 2018**

Jam	Waktu Max (detik)	Tingkat Pelayanan ( $\mu$ ) (kend/jam)
06.00-07.00	9.00	400
07.00-08.00	11.00	327
08.00-09.00	10.00	360
11.00-12.00	10.00	360
12.00-13.00	13.00	277
13.00-14.00	13.00	277
16.00-17.00	10.00	360
17.00-18.00	10.00	360
18.00-19.00	9.00	400

*Sumber : Hasil Perhitungan*

Tabel 5.11 menjelaskan waktu tunggu kendaraan maksimum tertinggi pada Hari Selasa 27 Maret 2018 terjadi pada jam 12.00-13.00 yaitu 13,00 detik dengan tingkat pelayanan ( $\mu$ ) sebesar 277 kendaraan/jam

**Tabel 5.12 Waktu Tunggu Maksimum Dan Tingkat Pelayanan ( $\mu$ ) Putaran U Arah Selatan ke Utara Pada Hari Sabtu 8 April 2018**

Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	Tingkat Pelayanan ( $\mu$ ) (kend/jam)
06.00-07.00	7.00	514
07.00-08.00	8.00	450
08.00-09.00	10.00	360
11.00-12.00	9.00	400
12.00-13.00	10.00	360
13.00-14.00	10.00	360
16.00-17.00	9.00	400
17.00-18.00	10.00	360
18.00-19.00	9.00	400

*Sumber : Hasil Perhitungan*

Tabel 5.12 menjelaskan waktu tunggu kendaraan maksimum tertinggi pada Hari Sabtu 8 April 2018 terjadi pada jam 12.00-13.00 yaitu 10.00 detik dengan tingkat pelayanan ( $\mu$ ) sebesar 360 kendaraan/jam .

**Tabel 5.13 Waktu Tunggu Maksimum Dan Tingkat Pelayanan ( $\mu$ ) Putaran U Arah Selatan ke Utara Pada Hari Minggu 1 April 2018**

Jam	Waktu Max (detik)	Tingkat Pelayanan ( $\mu$ ) (kend/jam)
06.00-07.00	7.00	514
07.00-08.00	8.00	450
08.00-09.00	8.00	450
11.00-12.00	9.00	400
12.00-13.00	11.00	327
13.00-14.00	9.00	400
16.00-17.00	8.00	450
17.00-18.00	8.00	450
18.00-19.00	7.00	514

*Sumber : Hasil Perhitungan*

Tabel 5.13 menjelaskan waktu tunggu kendaraan maksimum tertinggi pada Hari Minggu 1 April 2018 terjadi pada jam 12.00-13.00 yaitu 11,00 detik dengan tingkat pelayanan ( $\mu$ ) sebesar 327 kendaraan/jam

Sesuai dengan data yang terlihat pada Tabel 5.1 sampai dengan Tabel 5.6 derajat kejenuhan (DS) arus utama jalan Dharmawangsa (4/2D) pada jam puncak hari libur maupun hari kerja saat ini relatif kecil, kendaraan yang memutar diharapkan tidak mengalami kesulitan memutar pada putaran U tersebut.

Langkah berikutnya adalah perhitungan panjang lajur antrian (Y) maksimum. Sesuai data volume lalu lintas pada Tabel 4.16 Selasa, 27 Maret 2018 jam pengamatan pukul 06.00-07.00, di peroleh volume lalu lintas kendaraan yang memutar ( $\lambda$ ) = 48 kendaraan/jam, tingkat pelayanan ( $\mu$ ) putaran U sesuai Tabel 5.8 sebesar 684 kendaraan/jam.

$$\begin{aligned} \text{➤ Intensas lalu lintas } (\rho) &= \frac{\lambda}{\mu} \\ &= \frac{48}{400} = 0,120 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ Panjang lajur antrian } (Y) \text{ max} &= \frac{5\rho^2}{(1-\rho)} \\ &= \frac{5(0,120)^2}{(1-0,120)} \\ &= 0,082 \text{ m} \end{aligned}$$

Cara yang sama dilakukan perhitungan pada data volume lalu lintas lain pada Tabel 5.20 sampai dengan Tabel 5.25 sehingga diperoleh panjang lajur antrian (Y) maksimum pada hari Selasa 27 maret 2018, Sabtu 8 April 2018, Minggu 1 April 2018 seperti pada Tabel 5.14 sampai dengan Tabel 5.19

**Tabel 5.14 Hasil Perhitungan Panjang Antrian (Y) Maks Putaran U Arah Utara ke Selatan Selasa 27 Maret 2018**

Jam	Waktu Tunggu Max (Detik)	$(\mu)$	$\lambda$	$\rho$	Ymax (m)
		(kend/jam)	(kend/jam)		
06.00-07.00	9.00	400	48	0.120	0.082
07.00-08.00	10.00	360	101	0.281	0.547
08.00-09.00	9.00	400	70	0.175	0.186
11.00-12.00	10.00	360	173	0.481	2.223
12.00-13.00	12.00	300	199	0.663	6.535
13.00-14.00	14.00	257	153	0.595	4.371
16.00-17.00	10.00	360	167	0.464	2.007
17.00-18.00	11.00	327	171	0.523	2.859
18.00-19.00	9.00	400	176	0.440	1.729

*Sumber : Hasil Perhitungan*

Tabel 5.14 menjelaskan Intensas lalu lintas ( $\rho$ ) tertinggi pada Hari Selasa 27 maret 2018 terjadi pada jam 12.00-13.00

yaitu 0,663 dengan Panjang lajur antrian (Y) maksimum sebesar 6,535 m

**Tabel 5.15 Hasil Perhitungan Panjang Antrian (Y) Maks Putaran U Arah Utara ke Selatan, Sabtu 8 April 2018**

Jam	Waktu Tunggu Max (Detik)	$(\mu)$	$\lambda$	$\rho$	Ymax (m)
		(kend/jam)	(kend/jam)		
06.00-07.00	8.00	450	41	0.091	0.046
07.00-08.00	10.00	360	87	0.242	0.385
08.00-09.00	11.00	327	63	0.193	0.229
11.00-12.00	11.00	327	148	0.452	1.867
12.00-13.00	12.00	300	171	0.570	3.778
13.00-14.00	11.00	327	136	0.416	1.477
16.00-17.00	9.00	400	130	0.325	0.782
17.00-18.00	9.00	400	134	0.335	0.844
18.00-19.00	9.00	400	140	0.350	0.942

*Sumber : Hasil Perhitungan*

Tabel 5.15 menjelaskan Intensitas lalu lintas ( $\rho$ ) tertinggi pada Hari Sabtu 8 April 2018 terjadi pada jam 12.00-13.00 yaitu 0,570 dengan Panjang lajur antrian (Y) maksimum sebesar 3,778 m

**Tabel 5.16 Hasil Perhitungan Panjang Antrian (Y) Maks Putaran U Arah Utara ke Selatan, Minggu 1 April 2018**

Jam	Waktu Tunggu Max (Detik)	$(\mu)$	$\lambda$	$\rho$	Ymax (m)
		(kend/jam)	(kend/jam)		
06.00-07.00	8.00	450	34	0.076	0.031
07.00-08.00	8.00	450	69	0.153	0.139
08.00-09.00	7.00	514	46	0.089	0.044
11.00-12.00	8.00	450	132	0.293	0.609
12.00-13.00	10.00	360	152	0.422	1.543
13.00-14.00	9.00	400	117	0.293	0.605
16.00-17.00	8.00	450	111	0.247	0.404
17.00-18.00	8.00	450	113	0.251	0.421
18.00-19.00	8.00	450	118	0.262	0.466

*Sumber : Hasil Perhitungan*

Tabel 5.16 menjelaskan Intensitas lalu lintas ( $\rho$ ) tertinggi pada Hari Minggu 1 April 2018 terjadi pada jam 12.00-13.00 yaitu 0,422 dengan Panjang lajur antrian (Y) maksimum sebesar 1,543 m

**Tabel 5.17 Hasil Perhitungan Panjang Antrian (Y) Maks Putaran U Arah Selatan ke Utara, Selasa 27 Maret 2018**

Jam	Waktu Tunggu Max (Detik)	$(\mu)$	$\lambda$	$\rho$	Ymax (m)
		(kend/jam)	(kend/jam)		
06.00-07.00	9.00	400	33	0.083	0.037
07.00-08.00	11.00	327	112	0.342	0.890
08.00-09.00	10.00	360	85	0.236	0.365
11.00-12.00	10.00	360	201	0.558	3.529
12.00-13.00	13.00	277	199	0.719	9.176
13.00-14.00	13.00	277	167	0.603	4.581
16.00-17.00	10.00	360	160	0.444	1.778
17.00-18.00	10.00	360	185	0.514	2.716
18.00-19.00	9.00	400	160	0.400	1.333

*Sumber : Hasil Perhitungan*

Tabel 5.17 menjelaskan Intensitas lalu lintas ( $\rho$ ) tertinggi pada hari Selasa 27 Maret 2018 terjadi pada jam 12.00-13.00 yaitu 0,719 dengan Panjang lajur antrian (Y) maks sebesar 9,176 m

**Tabel 5.18 Hasil Perhitungan Panjang Antrian (Y) Maks Putaran U Arah Selatan ke Utara, Sabtu 8 April 2018**

Jam	Waktu Tunggu Max (Detik)	$(\mu)$	$\lambda$	$\rho$	Ymax (m)
		(kend/jam)	(kend/jam)		
06.00-07.00	7.00	514	25	0.049	0.012
07.00-08.00	8.00	450	89	0.198	0.244
08.00-09.00	10.00	360	71	0.197	0.242
11.00-12.00	9.00	400	169	0.423	1.546
12.00-13.00	10.00	360	178	0.494	2.418
13.00-14.00	10.00	360	148	0.411	1.435
16.00-17.00	9.00	400	133	0.333	0.828
17.00-18.00	10.00	360	155	0.431	1.628
18.00-19.00	9.00	400	134	0.335	0.844

*Sumber : Hasil Perhitungan*

Tabel 5.18 menjelaskan Intensitas lalu lintas ( $\rho$ ) tertinggi pada Hari Sabtu 8 April 2018 terjadi pada jam 12.00-13.00 yaitu 0,494 dengan Panjang lajur antrian (Y) maks sebesar 2,418 m

**Tabel 5.19 Hasil Perhitungan Panjang Antrian (Y) Maks Putaran U Arah Selatan ke Utara, Minggu April 2018**

Jam	Waktu Tunggu Max (Detik)	$(\mu)$	$\lambda$	$\rho$	Ymax (m)
		(kend/jam)	(kend/jam)		
06.00-07.00	7.00	514	23	0.045	0.010
07.00-08.00	8.00	450	78	0.173	0.182
08.00-09.00	8.00	450	60	0.133	0.103
11.00-12.00	9.00	400	135	0.338	0.860
12.00-13.00	11.00	327	148	0.452	1.867
13.00-14.00	9.00	400	116	0.290	0.592
16.00-17.00	8.00	450	113	0.251	0.421
17.00-18.00	8.00	450	129	0.287	0.576
18.00-19.00	7.00	514	111	0.216	0.297

*Sumber : Hasil Perhitungan*

Tabel 5.19 menjelaskan Intensitas lalu lintas ( $\rho$ ) tertinggi pada Hari Minggu 1 April 2018 terjadi pada jam 12.00-13.00

yaitu 0,452 dengan Panjang lajur antrian (Y) maks sebesar 1,867 m

Sesuai Tabel 5.14 sampai Tabel 5.19 ditemukan rata rata kondisi pada saat hari kerja dibandingkan pada saat libur kerja memiliki intensitas lalu lintas lebih besar mengakibatkan panjang antrian yang terjadi lebih besar daripada pada saat hari libur. Secara keseluruhan tingkat kedatangan ( $\lambda$ ), panjang lajur antrian (Y) maksimum pada beberapa variasi nilai DS ruas Jalan Dharmawangsa (4/2D) pada hari selasa (hari kerja), hari sabtu (hari kerja), hari minggu (hari libur), diperlihatkan pada Tabel 5.20 hingga Tabel 5.25

**Tabel 5.20 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ , Ymax Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Selasa 27 Maret 2018**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , Ymax Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Selasa 27 Maret 2018										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	Ymax (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	9.0	400	48	0.120	0.082	714	809	2871	0.249	0.282
07.00-08.00	10.0	360	101	0.281	0.547	881	1010	2871	0.307	0.352
08.00-09.00	9.0	400	70	0.175	0.186	712	826	2871	0.248	0.288
11.00-12.00	10.0	360	173	0.481	2.223	856	1045	2871	0.298	0.364
12.00-13.00	12.0	300	199	0.663	6.535	1028	1303	2871	0.358	0.454
13.00-14.00	14.0	257	153	0.595	4.371	1058	1118	2871	0.368	0.389
16.00-17.00	10.0	360	167	0.464	2.007	831	879	2871	0.289	0.306
17.00-18.00	11.0	327	171	0.523	2.859	950	1017	2871	0.331	0.354
18.00-19.00	9.0	400	176	0.440	1.729	771	842	2871	0.269	0.293



**Tabel 5.21 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Sabtu 8 April 2018**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Sabtu 8 April 2018										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	8.0	450	41	0.091	0.046	594	612	2871	0.207	0.213
07.00-08.00	10.0	360	87	0.242	0.385	933	811	2871	0.325	0.282
08.00-09.00	11.0	327	63	0.193	0.229	905	883	2871	0.315	0.307
11.00-12.00	11.0	327	148	0.452	1.867	922	825	2871	0.321	0.287
12.00-13.00	12.0	300	171	0.570	3.778	1044	969	2871	0.364	0.338
13.00-14.00	11.0	327	136	0.416	1.477	1051	1000	2871	0.366	0.348
16.00-17.00	9.0	400	130	0.325	0.782	830	916	2871	0.289	0.319
17.00-18.00	9.0	400	134	0.335	0.844	890	872	2871	0.310	0.304
18.00-19.00	9.0	400	140	0.350	0.942	789	796	2871	0.275	0.277

**Tabel 5.22 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Minggu 1 April 2018**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Minggu 1 April 2018										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	8.0	450	34	0.076	0.031	565	587	2871	0.197	0.205
07.00-08.00	8.0	450	69	0.153	0.139	724	863	2871	0.252	0.301
08.00-09.00	7.0	514	46	0.089	0.044	698	794	2871	0.243	0.277
11.00-12.00	8.0	450	132	0.293	0.609	767	763	2871	0.267	0.266
12.00-13.00	10.0	360	152	0.422	1.543	893	894	2871	0.311	0.311
13.00-14.00	9.0	400	117	0.293	0.605	905	900	2871	0.315	0.314
16.00-17.00	8.0	450	111	0.247	0.404	745	764	2871	0.259	0.266
17.00-18.00	8.0	450	113	0.251	0.421	744	832	2871	0.259	0.290
18.00-19.00	8.0	450	118	0.262	0.466	736	746	2871	0.256	0.260

**Tabel 5.23 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Selatan ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Selasa 27 Maret 2018**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Selatan Ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Selasa 27 Maret 2018										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$(\mu)$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	9.0	400	33	0.083	0.037	809	714	2871	0.282	0.249
07.00-08.00	11.0	327	112	0.342	0.890	1010	881	2871	0.352	0.307
08.00-09.00	10.0	360	85	0.236	0.365	826	712	2871	0.288	0.248
11.00-12.00	10.0	360	201	0.558	3.529	1045	856	2871	0.364	0.298
12.00-13.00	13.0	277	199	0.719	9.176	1303	1028	2871	0.454	0.358
13.00-14.00	13.0	277	167	0.603	4.581	1118	1058	2871	0.389	0.368
16.00-17.00	10.0	360	160	0.444	1.778	879	831	2871	0.306	0.289
17.00-18.00	10.0	360	185	0.514	2.716	1017	950	2871	0.354	0.331
18.00-19.00	9.0	400	160	0.400	1.333	842	771	2871	0.293	0.269

**Tabel 5.24 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Selatan ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Sabtu 8 April 2018**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Selatan Ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Sabtu 8 April 2018										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$(\mu)$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	7.0	514	25	0.049	0.012	612	594	2871	0.213	0.207
07.00-08.00	8.0	450	89	0.198	0.244	811	933	2871	0.282	0.325
08.00-09.00	10.0	360	71	0.197	0.242	883	905	2871	0.307	0.315
11.00-12.00	9.0	400	169	0.423	1.546	825	922	2871	0.287	0.321
12.00-13.00	10.0	360	178	0.494	2.418	969	1044	2871	0.338	0.364
13.00-14.00	10.0	360	148	0.411	1.435	1000	1051	2871	0.348	0.366
16.00-17.00	9.0	400	133	0.333	0.828	916	830	2871	0.319	0.289
17.00-18.00	10.0	360	155	0.431	1.628	872	890	2871	0.304	0.310
18.00-19.00	9.0	400	134	0.335	0.844	796	789	2871	0.277	0.275

**Tabel 5.25 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Selatan ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Minggu 1 April 2018**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Selatan Ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Minggu 1 April 2018										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	7.0	514	23	0.045	0.010	587	565	2871	0.205	0.197
07.00-08.00	8.0	450	78	0.173	0.182	863	724	2871	0.301	0.252
08.00-09.00	8.0	450	60	0.133	0.103	794	698	2871	0.277	0.243
11.00-12.00	9.0	400	135	0.338	0.860	763	767	2871	0.266	0.267
12.00-13.00	11.0	327	148	0.452	1.867	894	893	2871	0.311	0.311
13.00-14.00	9.0	400	116	0.290	0.592	900	905	2871	0.314	0.315
16.00-17.00	8.0	450	113	0.251	0.421	764	745	2871	0.266	0.259
17.00-18.00	8.0	450	129	0.287	0.576	832	744	2871	0.290	0.259
18.00-19.00	7.0	514	111	0.216	0.297	746	736	2871	0.260	0.256

Analisa putaran U pada hari kerja dipilih pada hari rabu karena cukup mewakili jam puncak yang paling padat. Hari minggu sudah terwakili pada hari kerja yaitu hari rabu karena hasil didapat lebih kecil.

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa rata rata panjang antrian (Y) maksimum terjadi pada saat jam kerja. Panjang lajur antrian terbesar berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 5.20 hingga tabel 5.25 didapatkan panjang antrian sebesar 9,176 meter pada hari rabu Putaran U arah selatan ke utara saat pukul 12.00-13.00.

### 5.3 Perencanaan 5 Tahun Kedepan

Prediksi 5 tahun kedepan didapatkan  $Y_{max}$  terbesar putaran U arah utara ke selatan sebesar 6,535 meter dengan derajat kejenuhan arus utama sebesar 0,358 dan derajat kejenuhan arus lurus sebesar 0,454 (Tabel 5.20) sedangkan  $Y_{max}$  terbesar putaran U arah selatan ke utara sebesar 9,176 meter dengan derajat kejenuhan arus utama sebesar 0,454 dan derajat kejenuhan arus lurus sebesar 0,58 (Tabel 5.23). Hasil prediksi untuk 5 tahun kedepan ditampilkan pada Tabel 5.26 hingga Tabel 5.55

**Tabel 5.26 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 1 tahun 2019**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 1 Tahun 2019										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	9.0	400	50	0.124	0.088	743	843	2871	0.259	0.294
07.00-08.00	10.0	360	105	0.291	0.596	918	1051	2871	0.320	0.366
08.00-09.00	9.0	400	73	0.181	0.201	742	860	2871	0.258	0.299
11.00-12.00	10.0	360	179	0.498	2.469	891	1087	2871	0.310	0.378
12.00-13.00	12.0	300	206	0.687	7.552	1070	1355	2871	0.373	0.472
13.00-14.00	14.0	257	159	0.616	4.955	1100	1163	2871	0.383	0.405
16.00-17.00	10.0	360	173	0.481	2.224	865	915	2871	0.301	0.319
17.00-18.00	11.0	327	177	0.541	3.195	990	1059	2871	0.345	0.369
18.00-19.00	9.0	400	182	0.456	1.910	803	877	2871	0.280	0.305

**Tabel 5.27 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 2 tahun 2019**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 2 Tahun 2019										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	8.0	450	42	0.094	0.049	618	637	2871	0.215	0.222
07.00-08.00	10.0	360	90	0.250	0.418	971	844	2871	0.338	0.294
08.00-09.00	11.0	327	65	0.199	0.248	942	919	2871	0.328	0.320
11.00-12.00	11.0	327	153	0.469	2.065	959	859	2871	0.334	0.299
12.00-13.00	12.0	300	177	0.591	4.259	1086	1008	2871	0.378	0.351
13.00-14.00	11.0	327	141	0.431	1.628	1093	1040	2871	0.381	0.362
16.00-17.00	9.0	400	135	0.337	0.855	864	954	2871	0.301	0.332
17.00-18.00	9.0	400	139	0.347	0.923	927	908	2871	0.323	0.316
18.00-19.00	9.0	400	145	0.363	1.032	821	829	2871	0.286	0.289

**Tabel 5.28 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Libur tahun 2019**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Libur Tahun 2019										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	8.0	450	35	0.078	0.033	587	611	2871	0.205	0.213
07.00-08.00	8.0	450	71	0.159	0.150	754	898	2871	0.263	0.313
08.00-09.00	7.0	514	48	0.093	0.047	727	827	2871	0.253	0.288
11.00-12.00	8.0	450	137	0.304	0.663	799	794	2871	0.278	0.277
12.00-13.00	10.0	360	157	0.437	1.701	929	930	2871	0.324	0.324
13.00-14.00	9.0	400	121	0.303	0.659	942	937	2871	0.328	0.326
16.00-17.00	8.0	450	115	0.256	0.439	775	795	2871	0.270	0.277
17.00-18.00	8.0	450	117	0.260	0.457	775	866	2871	0.270	0.302
18.00-19.00	8.0	450	122	0.272	0.507	767	777	2871	0.267	0.271

**Tabel 5.29 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Selatan ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 1 tahun 2019**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Selatan Ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 1 Tahun 2019										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	9.0	400	34	0.085	0.040	842.8	743.1	2871	0.294	0.259
07.00-08.00	11.0	327	116	0.355	0.974	1051.4	917.9	2871	0.366	0.320
08.00-09.00	10.0	360	88	0.245	0.396	859.6	741.7	2871	0.299	0.258
11.00-12.00	10.0	360	208	0.578	3.970	1086.6	890.8	2871	0.378	0.310
12.00-13.00	13.0	277	206	0.745	10.851	1354.7	1069.6	2871	0.472	0.373
13.00-14.00	13.0	277	173	0.625	5.203	1163.1	1100.3	2871	0.405	0.383
16.00-17.00	10.0	360	166	0.460	1.965	915.5	865.2	2871	0.319	0.301
17.00-18.00	10.0	360	192	0.532	3.032	1058.8	989.6	2871	0.369	0.345
18.00-19.00	9.0	400	166	0.414	1.467	876.8	803.4	2871	0.305	0.280

**Tabel 5.30 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Selatan ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 2 tahun 2019**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Selatan Ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 2 Tahun 2019										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	7.0	514	26	0.050	0.013	637	618	2871	0.222	0.215
07.00-08.00	8.0	450	92	0.205	0.264	844	971	2871	0.294	0.338
08.00-09.00	10.0	360	74	0.204	0.262	919	942	2871	0.320	0.328
11.00-12.00	9.0	400	175	0.438	1.704	859	959	2871	0.299	0.334
12.00-13.00	10.0	360	184	0.512	2.691	1008	1086	2871	0.351	0.378
13.00-14.00	10.0	360	153	0.426	1.580	1040	1093	2871	0.362	0.381
16.00-17.00	9.0	400	138	0.345	0.905	954	864	2871	0.332	0.301
17.00-18.00	10.0	360	161	0.446	1.796	908	927	2871	0.316	0.323
18.00-19.00	9.0	400	139	0.347	0.923	829	821	2871	0.289	0.286

**Tabel 5.31 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Selatan ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Libur tahun 2019**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Selatan Ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Libur Tahun 2019										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	7.0	514	24	0.046	0.011	611.0	587.4	2871	0.213	0.205
07.00-08.00	8.0	450	81	0.180	0.197	898.2	754.3	2871	0.313	0.263
08.00-09.00	8.0	450	62	0.138	0.111	826.8	727.3	2871	0.288	0.253
11.00-12.00	9.0	400	140	0.350	0.940	794.5	798.6	2871	0.277	0.278
12.00-13.00	11.0	327	153	0.469	2.065	929.8	929.4	2871	0.324	0.324
13.00-14.00	9.0	400	120	0.300	0.645	936.8	942.1	2871	0.326	0.328
16.00-17.00	8.0	450	117	0.260	0.457	794.9	775.3	2871	0.277	0.270
17.00-18.00	8.0	450	134	0.297	0.627	865.8	775.0	2871	0.302	0.270
18.00-19.00	7.0	514	115	0.224	0.322	776.6	766.7	2871	0.271	0.267

Tabel 5.26, Tabel 5.27, Tabel 5.28 menjelaskan tentang hasil perhitungan perencanaan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  pada putaran U arah utara ke selatan pada hari libur dan hari kerja Tahun 2019. Didapatkan nilai  $Y_{max}$  pada hari libur sebesar 1,701 m dengan nilai DS arus utama sebesar 0,324 dan DS arus lurus sebesar 0,324 sedangkan  $Y_{max}$  pada hari kerja 1 sebesar 7,552 m dengan nilai arus utama sebesar 0,373 dan DS arus lurus sebesar 0,472, kemudian untuk  $Y_{max}$  hari kerja 2 sebesar 4,529 m dengan nilai DS arus utama sebesar 0,378 dan DS arus lurus sebesar 0,351.

Tabel 5.29, Tabel 5.30, Tabel 5.31 menjelaskan tentang hasil perhitungan perencanaan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  pada putaran U arah selatan ke utara pada hari libur dan hari kerja tahun 2019. Didapatkan nilai  $Y_{max}$  pada hari libur sebesar 2,065 dengan nilai DS arus utama sebesar 0,324 dan DS arus lurus sebesar

0,324 sedangkan  $Y_{max}$  pada hari kerja 1 sebesar 10,851 m dengan nilai arus utama sebesar 0,472 dan DS arus lurus sebesar 0,373, kemudian untuk  $Y_{max}$  hari kerja 2 sebesar 2,691 m dengan nilai DS arus utama sebesar 0,351 dan DS arus lurus sebesar 0,378

**Tabel 5.32 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 1 tahun 2020**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 1 Tahun 2020										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	9.0	400	51	0.129	0.095	772	876	2871	0.269	0.305
07.00-08.00	10.0	360	108	0.301	0.647	955	1093	2871	0.333	0.381
08.00-09.00	9.0	400	75	0.188	0.217	771	893	2871	0.269	0.311
11.00-12.00	10.0	360	185	0.515	2.738	926	1129	2871	0.322	0.393
12.00-13.00	12.0	300	213	0.711	8.757	1111	1407	2871	0.387	0.490
13.00-14.00	14.0	257	164	0.638	5.620	1143	1208	2871	0.398	0.421
16.00-17.00	10.0	360	179	0.497	2.461	900	952	2871	0.313	0.331
17.00-18.00	11.0	327	183	0.560	3.568	1030	1101	2871	0.359	0.383
18.00-19.00	9.0	400	189	0.472	2.106	836	911	2871	0.291	0.317



**Tabel 5.33 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 2 tahun 2020**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 2 Tahun 2020										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	8.0	450	44	0.098	0.053	642	661	2871	0.224	0.230
07.00-08.00	10.0	360	93	0.259	0.453	1009	877	2871	0.351	0.306
08.00-09.00	11.0	327	68	0.206	0.268	980	956	2871	0.341	0.333
11.00-12.00	11.0	327	159	0.485	2.282	996	892	2871	0.347	0.311
12.00-13.00	12.0	300	183	0.611	4.802	1128	1047	2871	0.393	0.365
13.00-14.00	11.0	327	146	0.446	1.790	1136	1081	2871	0.396	0.376
16.00-17.00	9.0	400	139	0.348	0.932	898	992	2871	0.313	0.345
17.00-18.00	9.0	400	144	0.359	1.007	964	945	2871	0.336	0.329
18.00-19.00	9.0	400	150	0.375	1.127	854	863	2871	0.298	0.301

**Tabel 5.34 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Libur tahun 2020**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Libur Tahun 2020										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	8.0	450	36	0.081	0.036	610	635	2871	0.212	0.221
07.00-08.00	8.0	450	74	0.164	0.162	784	933	2871	0.273	0.325
08.00-09.00	7.0	514	49	0.096	0.051	756	859	2871	0.263	0.299
11.00-12.00	8.0	450	142	0.314	0.721	830	826	2871	0.289	0.288
12.00-13.00	10.0	360	163	0.453	1.872	965	966	2871	0.336	0.336
13.00-14.00	9.0	400	125	0.314	0.716	979	973	2871	0.341	0.339
16.00-17.00	8.0	450	119	0.264	0.475	806	826	2871	0.281	0.288
17.00-18.00	8.0	450	121	0.269	0.496	806	900	2871	0.281	0.313
18.00-19.00	8.0	450	127	0.281	0.550	797	807	2871	0.278	0.281

**Tabel 5.35 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Selatan ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 1 tahun 2020**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Selatan Ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 1 Tahun 2020										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$(\mu)$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	9.0	400	35	0.088	0.043	876.2	772.4	2871	0.305	0.269
07.00-08.00	11.0	327	120	0.367	1.063	1092.6	954.9	2871	0.381	0.333
08.00-09.00	10.0	360	91	0.253	0.429	893.2	771.4	2871	0.311	0.269
11.00-12.00	10.0	360	216	0.599	4.464	1128.6	925.6	2871	0.393	0.322
12.00-13.00	13.0	277	213	0.770	12.931	1406.8	1111.1	2871	0.490	0.387
13.00-14.00	13.0	277	179	0.647	5.914	1208.1	1142.8	2871	0.421	0.398
16.00-17.00	10.0	360	172	0.477	2.169	951.7	899.8	2871	0.331	0.313
17.00-18.00	10.0	360	198	0.551	3.380	1100.7	1029.5	2871	0.383	0.359
18.00-19.00	9.0	400	172	0.429	1.610	911.4	835.6	2871	0.317	0.291

**Tabel 5.36 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Selatan ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 2 tahun 2020**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Selatan Ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 2 Tahun 2020										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$(\mu)$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	7.0	514	27	0.052	0.014	661.3	642.0	2871	0.230	0.224
07.00-08.00	8.0	450	95	0.212	0.285	877.5	1008.7	2871	0.306	0.351
08.00-09.00	10.0	360	76	0.211	0.284	956.3	979.6	2871	0.333	0.341
11.00-12.00	9.0	400	181	0.453	1.876	892.5	996.3	2871	0.311	0.347
12.00-13.00	10.0	360	191	0.530	2.990	1047.3	1128.1	2871	0.365	0.393
13.00-14.00	10.0	360	159	0.441	1.737	1080.8	1135.6	2871	0.376	0.396
16.00-17.00	9.0	400	143	0.356	0.987	991.8	898.1	2871	0.345	0.313
17.00-18.00	10.0	360	166	0.462	1.979	944.6	963.6	2871	0.329	0.336
18.00-19.00	9.0	400	144	0.359	1.007	862.7	854.3	2871	0.301	0.298

**Tabel 5.37 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Selatan ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Libur tahun 2020**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Selatan Ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Libur Tahun 2020										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	7.0	514	25	0.048	0.012	634.7	610.0	2871	0.221	0.212
07.00-08.00	8.0	450	84	0.186	0.212	933.2	784.1	2871	0.325	0.273
08.00-09.00	8.0	450	64	0.143	0.119	859.2	756.3	2871	0.299	0.263
11.00-12.00	9.0	400	145	0.362	1.026	825.7	829.9	2871	0.288	0.289
12.00-13.00	11.0	327	159	0.485	2.282	966.0	965.5	2871	0.336	0.336
13.00-14.00	9.0	400	124	0.311	0.701	973.3	978.7	2871	0.339	0.341
16.00-17.00	8.0	450	121	0.269	0.496	826.2	806.0	2871	0.288	0.281
17.00-18.00	8.0	450	138	0.307	0.682	900.0	805.7	2871	0.313	0.281
18.00-19.00	7.0	514	119	0.231	0.348	807.4	797.2	2871	0.281	0.278

Tabel 5.32, Tabel 5.33, Tabel 5.34 menjelaskan tentang hasil perhitungan perencanaan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  pada putaran U arah utara ke selatan pada hari libur dan hari kerja tahun 2020. Didapatkan nilai  $Y_{max}$  pada hari libur sebesar 1,872 m dengan nilai DS arus utama sebesar 0,336 dan DS arus lurus sebesar 0,336 sedangkan  $Y_{max}$  pada hari kerja 1 sebesar 8,757 m dengan nilai arus utama sebesar 0,387 dan DS arus lurus sebesar 0,490, kemudian untuk  $Y_{max}$  hari kerja 2 sebesar 4,802 m dengan nilai DS arus utama sebesar 0,393 dan DS arus lurus sebesar 0,365.

Tabel 5.35, Tabel 5.36, Tabel 5.37 menjelaskan tentang hasil perhitungan perencanaan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  pada putaran U arah selatan ke utara pada hari libur dan hari kerja tahun 2020. Didapatkan nilai  $Y_{max}$  pada hari libur sebesar 2,282 m dengan nilai DS arus utama sebesar 0,336 dan DS arus lurus sebesar

0,336 sedangkan  $Y_{max}$  pada hari kerja 1 sebesar 12,931 m dengan nilai arus utama sebesar 0,490 dan DS arus lurus sebesar 0,387, kemudian untuk  $Y_{max}$  hari kerja 2 sebesar 2,990 m dengan nilai DS arus utama sebesar 0,365 dan DS arus lurus sebesar 0,393.

**Tabel 5.38 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 1 tahun 2021**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 1 Tahun 2021										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	9.0	400	53	0.133	0.102	802	910	2871	0.279	0.317
07.00-08.00	10.0	360	112	0.311	0.702	992	1134	2871	0.346	0.395
08.00-09.00	9.0	400	78	0.194	0.233	801	927	2871	0.279	0.323
11.00-12.00	10.0	360	192	0.533	3.034	960	1171	2871	0.334	0.408
12.00-13.00	12.0	300	221	0.735	10.204	1153	1459	2871	0.401	0.508
13.00-14.00	14.0	257	170	0.659	6.384	1185	1253	2871	0.413	0.437
16.00-17.00	10.0	360	185	0.514	2.720	934	988	2871	0.325	0.344
17.00-18.00	11.0	327	190	0.579	3.983	1070	1143	2871	0.373	0.398
18.00-19.00	9.0	400	195	0.488	2.321	868	946	2871	0.302	0.330

**Tabel 5.39 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 2 tahun 2021**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 2 Tahun 2021										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$(\mu)$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	8.0	450	44	0.098	0.053	666	686	2871	0.232	0.239
07.00-08.00	10.0	360	93	0.259	0.453	1047	911	2871	0.365	0.317
08.00-09.00	11.0	327	68	0.206	0.268	1017	993	2871	0.354	0.346
11.00-12.00	11.0	327	159	0.485	2.282	1033	926	2871	0.360	0.323
12.00-13.00	12.0	300	183	0.611	4.802	1170	1087	2871	0.408	0.378
13.00-14.00	11.0	327	146	0.446	1.790	1178	1121	2871	0.410	0.391
16.00-17.00	9.0	400	139	0.348	0.932	932	1030	2871	0.325	0.359
17.00-18.00	9.0	400	144	0.359	1.007	1001	981	2871	0.349	0.342
18.00-19.00	9.0	400	150	0.375	1.127	887	896	2871	0.309	0.312

**Tabel 5.40 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Libur tahun 2021**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Libur 2021										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$(\mu)$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	8.0	450	36	0.081	0.036	633	658	2871	0.220	0.229
07.00-08.00	8.0	450	74	0.164	0.162	814	968	2871	0.284	0.337
08.00-09.00	7.0	514	49	0.096	0.051	785	892	2871	0.274	0.311
11.00-12.00	8.0	450	142	0.314	0.721	861	857	2871	0.300	0.298
12.00-13.00	10.0	360	163	0.453	1.872	1002	1002	2871	0.349	0.349
13.00-14.00	9.0	400	125	0.314	0.716	1015	1010	2871	0.354	0.352
16.00-17.00	8.0	450	119	0.264	0.475	837	858	2871	0.291	0.299
17.00-18.00	8.0	450	121	0.269	0.496	836	934	2871	0.291	0.325
18.00-19.00	8.0	450	127	0.281	0.550	828	838	2871	0.288	0.292

**Tabel 5.41 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Selatan ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 1 tahun 2021**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Selatan Ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 1 Tahun 2021										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	9.0	400	37	0.091	0.046	909.7	801.7	2871	0.317	0.279
07.00-08.00	11.0	327	124	0.379	1.159	1134.0	992.0	2871	0.395	0.346
08.00-09.00	10.0	360	94	0.262	0.464	926.9	801.2	2871	0.323	0.279
11.00-12.00	10.0	360	223	0.619	5.022	1170.7	960.3	2871	0.408	0.334
12.00-13.00	13.0	277	221	0.796	15.579	1458.9	1152.6	2871	0.508	0.401
13.00-14.00	13.0	277	185	0.668	6.735	1253.2	1185.5	2871	0.437	0.413
16.00-17.00	10.0	360	177	0.493	2.391	988.0	934.4	2871	0.344	0.325
17.00-18.00	10.0	360	205	0.570	3.768	1142.6	1069.5	2871	0.398	0.373
18.00-19.00	9.0	400	177	0.443	1.765	946.0	867.8	2871	0.330	0.302

**Tabel 5.42 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Selatan ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 2 tahun 2021**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Selatan Ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 2 Tahun 2021										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	7.0	514	28	0.054	0.015	686.0	666.1	2871	0.239	0.232
07.00-08.00	8.0	450	99	0.219	0.308	910.9	1046.7	2871	0.317	0.365
08.00-09.00	10.0	360	79	0.219	0.306	993.2	1017.0	2871	0.346	0.354
11.00-12.00	9.0	400	187	0.468	2.062	926.2	1033.5	2871	0.323	0.360
12.00-13.00	10.0	360	197	0.548	3.322	1086.5	1170.0	2871	0.378	0.408
13.00-14.00	10.0	360	164	0.456	1.907	1121.3	1177.9	2871	0.391	0.410
16.00-17.00	9.0	400	147	0.369	1.075	1029.6	932.4	2871	0.359	0.325
17.00-18.00	10.0	360	172	0.477	2.178	980.8	1000.6	2871	0.342	0.349
18.00-19.00	9.0	400	149	0.371	1.096	896.1	887.2	2871	0.312	0.309

**Tabel 5.43 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Selatan ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Libur tahun 2021**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Selatan Ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja Libur 2021										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	7.0	514	25	0.050	0.013	658.3	632.7	2871	0.229	0.220
07.00-08.00	8.0	450	86	0.192	0.228	968.2	814.0	2871	0.337	0.284
08.00-09.00	8.0	450	66	0.148	0.128	891.7	785.4	2871	0.311	0.274
11.00-12.00	9.0	400	150	0.374	1.118	856.9	861.3	2871	0.298	0.300
12.00-13.00	11.0	327	164	0.501	2.518	1002.2	1001.7	2871	0.349	0.349
13.00-14.00	9.0	400	129	0.321	0.761	1009.9	1015.4	2871	0.352	0.354
16.00-17.00	8.0	450	125	0.278	0.537	857.6	836.8	2871	0.299	0.291
17.00-18.00	8.0	450	143	0.318	0.740	934.1	836.3	2871	0.325	0.291
18.00-19.00	7.0	514	123	0.239	0.376	838.2	827.6	2871	0.292	0.288

Tabel 5.38, Tabel 5.39, Tabel 5.40 menjelaskan tentang hasil perhitungan perencanaan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  pada putaran U arah utara ke selatan pada hari libur dan hari kerja tahun 2021. Didapatkan nilai  $Y_{max}$  pada hari libur sebesar 1,872 m dengan nilai DS arus utama sebesar 0,349 dan DS arus lurus sebesar 0,349 sedangkan  $Y_{max}$  pada hari kerja 1 sebesar 10,204 m dengan nilai arus utama sebesar 0,401 dan DS arus lurus sebesar 0,508, kemudian untuk  $Y_{max}$  hari kerja 2 sebesar 4,802 m dengan nilai DS arus utama sebesar 0,408 dan DS arus lurus sebesar 0,378.

Tabel 5.41, Tabel 5.42, Tabel 5.43 menjelaskan tentang hasil perhitungan perencanaan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  pada putaran U arah selatan ke utara pada hari libur dan hari kerja tahun 2021. Didapatkan nilai  $Y_{max}$  pada hari libur sebesar 2,518 m dengan nilai DS arus utama sebesar 0,349 dan DS arus lurus sebesar

0,349 sedangkan  $Y_{max}$  pada hari kerja 1 sebesar 15,579 m dengan nilai arus utama sebesar 0,508 dan DS arus lurus sebesar 0,401, kemudian untuk  $Y_{max}$  hari kerja 2 sebesar 3,322 m dengan nilai DS arus utama sebesar 0,378 dan DS arus lurus sebesar 0,408

**Tabel 5.44 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 1 tahun 2022**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 1 Tahun 2022										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	9.0	400	55	0.137	0.109	831	943	2871	0.289	0.328
07.00-08.00	10.0	360	116	0.321	0.759	1029	1175	2871	0.358	0.409
08.00-09.00	9.0	400	80	0.200	0.251	831	960	2871	0.289	0.335
11.00-12.00	10.0	360	198	0.550	3.360	995	1213	2871	0.347	0.422
12.00-13.00	12.0	300	228	0.759	11.962	1194	1511	2871	0.416	0.526
13.00-14.00	14.0	257	175	0.681	7.266	1228	1298	2871	0.428	0.452
16.00-17.00	10.0	360	191	0.531	3.004	969	1024	2871	0.337	0.357
17.00-18.00	11.0	327	196	0.598	4.447	1109	1185	2871	0.386	0.413
18.00-19.00	9.0	400	201	0.504	2.554	900	981	2871	0.313	0.342



**Tabel 5.45 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 2 tahun 2022**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 2 Tahun 2022										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	8.0	450	45	0.101	0.057	690	711	2871	0.240	0.248
07.00-08.00	10.0	360	96	0.268	0.489	1085	944	2871	0.378	0.329
08.00-09.00	11.0	327	70	0.213	0.289	1054	1030	2871	0.367	0.359
11.00-12.00	11.0	327	164	0.501	2.510	1071	960	2871	0.373	0.334
12.00-13.00	12.0	300	189	0.631	5.397	1212	1126	2871	0.422	0.392
13.00-14.00	11.0	327	151	0.460	1.960	1220	1162	2871	0.425	0.405
16.00-17.00	9.0	400	144	0.360	1.011	967	1067	2871	0.337	0.372
17.00-18.00	9.0	400	148	0.371	1.093	1038	1017	2871	0.361	0.354
18.00-19.00	9.0	400	155	0.387	1.226	920	929	2871	0.320	0.324

**Tabel 5.46 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Libur tahun 2022**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Libur Tahun 2022										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	8.0	450	38	0.084	0.038	655	682	2871	0.228	0.238
07.00-08.00	8.0	450	76	0.170	0.174	844	1003	2871	0.294	0.349
08.00-09.00	7.0	514	51	0.099	0.054	814	924	2871	0.284	0.322
11.00-12.00	8.0	450	146	0.325	0.781	893	888	2871	0.311	0.309
12.00-13.00	10.0	360	168	0.467	2.051	1038	1038	2871	0.361	0.362
13.00-14.00	9.0	400	130	0.324	0.775	1052	1046	2871	0.366	0.364
16.00-17.00	8.0	450	123	0.273	0.513	868	889	2871	0.302	0.310
17.00-18.00	8.0	450	125	0.278	0.535	867	968	2871	0.302	0.337
18.00-19.00	8.0	450	131	0.290	0.594	858	869	2871	0.299	0.303

**Tabel 5.47 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Selatan ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 1 tahun 2022**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Selatan Ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 1 Tahun 2022										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	9.0	400	38	0.094	0.049	943.1	831.1	2871	0.328	0.289
07.00-08.00	11.0	327	128	0.392	1.261	1175.2	1029.0	2871	0.409	0.358
08.00-09.00	10.0	360	97	0.270	0.500	960.5	831.0	2871	0.335	0.289
11.00-12.00	10.0	360	230	0.639	5.654	1212.8	995.1	2871	0.422	0.347
12.00-13.00	13.0	277	228	0.822	19.040	1511.1	1194.1	2871	0.526	0.416
13.00-14.00	13.0	277	191	0.690	7.686	1298.3	1228.1	2871	0.452	0.428
16.00-17.00	10.0	360	183	0.509	2.632	1024.3	969.0	2871	0.357	0.337
17.00-18.00	10.0	360	212	0.588	4.198	1184.6	1109.5	2871	0.413	0.386
18.00-19.00	9.0	400	183	0.458	1.932	980.6	900.0	2871	0.342	0.313

**Tabel 5.48 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Selatan ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 2 tahun 2022**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Selatan Ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 2 Tahun 2022										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	7.0	514	29	0.056	0.016	710.6	690.2	2871	0.248	0.240
07.00-08.00	8.0	450	102	0.226	0.331	944.2	1084.7	2871	0.329	0.378
08.00-09.00	10.0	360	81	0.226	0.329	1030.1	1054.3	2871	0.359	0.367
11.00-12.00	9.0	400	193	0.484	2.263	959.9	1070.7	2871	0.334	0.373
12.00-13.00	10.0	360	204	0.566	3.688	1125.7	1212.0	2871	0.392	0.422
13.00-14.00	10.0	360	169	0.470	2.090	1161.7	1220.1	2871	0.405	0.425
16.00-17.00	9.0	400	152	0.381	1.169	1067.4	966.7	2871	0.372	0.337
17.00-18.00	10.0	360	177	0.493	2.393	1017.1	1037.6	2871	0.354	0.361
18.00-19.00	9.0	400	153	0.383	1.192	929.3	920.0	2871	0.324	0.320

**Tabel 5.49 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Selatan ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Libur tahun 2022**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Selatan Ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Libur Tahun 2022										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	7.0	514	26	0.051	0.014	681.9	655.4	2871	0.238	0.228
07.00-08.00	8.0	450	89	0.198	0.245	1003.2	843.9	2871	0.349	0.294
08.00-09.00	8.0	450	69	0.153	0.137	924.2	814.5	2871	0.322	0.284
11.00-12.00	9.0	400	154	0.386	1.215	888.2	892.6	2871	0.309	0.311
12.00-13.00	11.0	327	169	0.518	2.776	1038.5	1037.8	2871	0.362	0.361
13.00-14.00	9.0	400	133	0.332	0.824	1046.4	1052.0	2871	0.364	0.366
16.00-17.00	8.0	450	129	0.287	0.579	889.0	867.5	2871	0.310	0.302
17.00-18.00	8.0	450	148	0.328	0.801	968.3	867.0	2871	0.337	0.302
18.00-19.00	7.0	514	127	0.247	0.405	869.0	858.1	2871	0.303	0.299

Tabel 5.44, Tabel 5.45, Tabel 5.46 menjelaskan tentang hasil perhitungan perencanaan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  pada putaran U arah utara ke selatan pada hari libur dan hari kerja tahun 2022. Didapatkan nilai  $Y_{max}$  pada hari libur sebesar 2,051 m dengan nilai DS arus utama sebesar 0,361 dan DS arus lurus sebesar 0,362 sedangkan  $Y_{max}$  pada hari kerja 1 sebesar 11,962 m dengan nilai arus utama sebesar 0,416 dan DS arus lurus sebesar 0,526, kemudian untuk  $Y_{max}$  hari kerja 2 sebesar 5,397 m dengan nilai DS arus utama sebesar 0,422 dan DS arus lurus sebesar 0,392.

Tabel 5.47, Tabel 5.48, Tabel 5.49 menjelaskan tentang hasil perhitungan perencanaan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  pada putaran U arah selatan ke utara pada hari libur dan hari kerja tahun 2022. Didapatkan nilai  $Y_{max}$  pada hari libur sebesar 2,776 m dengan

nilai DS arus utama sebesar 0,362 dan DS arus lurus sebesar 0,361 sedangkan Ymax pada hari kerja 1 sebesar 19,040 m dengan nilai arus utama sebesar 0,526 dan DS arus lurus sebesar 0,416, kemudian untuk Ymax hari kerja 2 sebesar 3,688 m dengan nilai DS arus utama sebesar 0,392 dan DS arus lurus sebesar 0,422

**Tabel 5.50 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ , Ymax Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 1 tahun 2023**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , Ymax Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 1 Tahun 2023										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	Ymax (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	9.0	400	57	0.142	0.117	860	976	2871	0.300	0.340
07.00-08.00	10.0	360	119	0.331	0.820	1066	1216	2871	0.371	0.424
08.00-09.00	9.0	400	83	0.207	0.269	861	994	2871	0.300	0.346
11.00-12.00	10.0	360	204	0.567	3.718	1030	1255	2871	0.359	0.437
12.00-13.00	12.0	300	235	0.783	14.131	1236	1563	2871	0.430	0.544
13.00-14.00	14.0	257	181	0.702	8.288	1271	1343	2871	0.443	0.468
16.00-17.00	10.0	360	197	0.548	3.314	1004	1061	2871	0.350	0.369
17.00-18.00	11.0	327	202	0.617	4.964	1149	1226	2871	0.400	0.427
18.00-19.00	9.0	400	208	0.519	2.807	932	1015	2871	0.325	0.354

**Tabel 5.51 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 2 tahun 2023**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 2 Tahun 2023										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$(\mu)$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	8.0	450	47	0.104	0.060	714	735	2871	0.249	0.256
07.00-08.00	10.0	360	99	0.276	0.526	1123	978	2871	0.391	0.340
08.00-09.00	11.0	327	72	0.220	0.310	1092	1067	2871	0.380	0.372
11.00-12.00	11.0	327	169	0.516	2.758	1108	994	2871	0.386	0.346
12.00-13.00	12.0	300	195	0.651	6.069	1254	1165	2871	0.437	0.406
13.00-14.00	11.0	327	155	0.475	2.143	1262	1202	2871	0.440	0.419
16.00-17.00	9.0	400	148	0.371	1.095	1001	1105	2871	0.349	0.385
17.00-18.00	9.0	400	153	0.383	1.185	1075	1053	2871	0.374	0.367
18.00-19.00	9.0	400	160	0.400	1.331	953	963	2871	0.332	0.335

**Tabel 5.52 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Libur tahun 2023**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Utara ke Selatan Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Libur Tahun 2023										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$(\mu)$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	8.0	450	39	0.086	0.041	678	706	2871	0.236	0.246
07.00-08.00	8.0	450	79	0.175	0.186	874	1038	2871	0.304	0.362
08.00-09.00	7.0	514	53	0.102	0.058	843	957	2871	0.294	0.333
11.00-12.00	8.0	450	151	0.335	0.844	924	919	2871	0.322	0.320
12.00-13.00	10.0	360	174	0.482	2.245	1074	1075	2871	0.374	0.374
13.00-14.00	9.0	400	134	0.334	0.838	1089	1083	2871	0.379	0.377
16.00-17.00	8.0	450	127	0.282	0.552	898	920	2871	0.313	0.321
17.00-18.00	8.0	450	129	0.287	0.576	898	1002	2871	0.313	0.349
18.00-19.00	8.0	450	135	0.299	0.640	888	900	2871	0.309	0.313

**Tabel 5.53 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Selatan ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 1 tahun 2023**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Selatan Ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 1 Tahun 2023										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	9.0	400	39	0.097	0.053	976.5	860.4	2871	0.340	0.300
07.00-08.00	11.0	327	132	0.404	1.369	1216.5	1066.0	2871	0.424	0.371
08.00-09.00	10.0	360	100	0.279	0.539	994.1	860.7	2871	0.346	0.300
11.00-12.00	10.0	360	237	0.659	6.371	1254.8	1029.7	2871	0.437	0.359
12.00-13.00	13.0	277	235	0.848	23.718	1563.2	1235.5	2871	0.544	0.430
13.00-14.00	13.0	277	197	0.712	8.795	1343.3	1270.6	2871	0.468	0.443
16.00-17.00	10.0	360	189	0.525	2.895	1060.5	1003.5	2871	0.369	0.350
17.00-18.00	10.0	360	218	0.607	4.678	1226.4	1149.4	2871	0.427	0.400
18.00-19.00	9.0	400	189	0.472	2.112	1015.1	932.2	2871	0.354	0.325

**Tabel 5.54 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Selatan ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 2 tahun 2023**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Selatan Ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Kerja 2 Tahun 2023										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	7.0	514	30	0.057	0.017	735.3	714.3	2871	0.256	0.249
07.00-08.00	8.0	450	105	0.233	0.356	977.5	1122.6	2871	0.340	0.391
08.00-09.00	10.0	360	84	0.233	0.353	1067.0	1091.6	2871	0.372	0.380
11.00-12.00	9.0	400	199	0.499	2.481	993.6	1107.8	2871	0.346	0.386
12.00-13.00	10.0	360	210	0.584	4.091	1164.8	1253.9	2871	0.406	0.437
13.00-14.00	10.0	360	175	0.485	2.288	1202.1	1262.3	2871	0.419	0.440
16.00-17.00	9.0	400	157	0.393	1.268	1105.2	1001.0	2871	0.385	0.349
17.00-18.00	10.0	360	183	0.508	2.627	1053.3	1074.6	2871	0.367	0.374
18.00-19.00	9.0	400	158	0.395	1.293	962.6	952.8	2871	0.335	0.332

**Tabel 5.55 Hasil Perhitungan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  Pada Putaran U arah Selatan ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Libur tahun 2023**

Hasil Perhitungan $\mu$ , $\lambda$ , $\rho$ , $Y_{max}$ Pada Putaran U arah Selatan Ke Utara Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya (4/2D) Pada Hari Libur Tahun 2023										
Jam	Waktu Tunggu Max (detik)	$\mu$ (kend/jam)	$\lambda$ (kend/jam)	$\rho$	$Y_{max}$ (m)	QUTAMA (smp/jam)	QLURUS (smp/jam)	C (smp/jam)	DS UTAMA	DS LURUS
06.00-07.00	7.0	514	27	0.053	0.015	705.5	678.0	2871	0.246	0.236
07.00-08.00	8.0	450	92	0.205	0.263	1038.2	873.7	2871	0.362	0.304
08.00-09.00	8.0	450	71	0.157	0.147	956.7	843.5	2871	0.333	0.294
11.00-12.00	9.0	400	159	0.398	1.319	919.4	924.0	2871	0.320	0.322
12.00-13.00	11.0	327	175	0.534	3.057	1074.6	1073.9	2871	0.374	0.374
13.00-14.00	9.0	400	137	0.342	0.891	1082.9	1088.6	2871	0.377	0.379
16.00-17.00	8.0	450	133	0.296	0.624	920.3	898.2	2871	0.321	0.313
17.00-18.00	8.0	450	152	0.338	0.865	1002.3	897.6	2871	0.349	0.313
18.00-19.00	7.0	514	131	0.255	0.436	899.8	888.5	2871	0.313	0.309

Tabel 5.50, Tabel 5.51, Tabel 5.52 menjelaskan tentang hasil perhitungan perencanaan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  pada putaran U arah utara ke selatan pada hari libur dan hari kerja tahun 2023. Didapatkan nilai  $Y_{max}$  pada hari libur sebesar 2,245 m dengan nilai DS arus utama sebesar 0,374 dan DS arus lurus sebesar 0,374 sedangkan  $Y_{max}$  pada hari kerja 1 sebesar 14,131 m dengan nilai arus utama sebesar 0,430 dan DS arus lurus sebesar 0,544, kemudian untuk  $Y_{max}$  hari kerja 2 sebesar 6,069 m dengan nilai DS arus utama sebesar 0,437 dan DS arus lurus sebesar 0,346.

Tabel 5.53, Tabel 5.54, Tabel 5.55 menjelaskan tentang hasil perhitungan perencanaan  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $Y_{max}$  pada putaran U arah selatan ke utara pada hari libur dan hari kerja tahun 2023. Didapatkan nilai  $Y_{max}$  pada hari libur sebesar 3,057 m dengan nilai DS arus utama sebesar 0,374 dan DS arus lurus sebesar 0,374 sedangkan  $Y_{max}$  pada hari kerja 1 sebesar 23,718 m

dengan nilai arus utama sebesar 0,544 dan DS arus lurus sebesar 0,430, kemudian untuk  $Y_{max}$  hari kerja 2 sebesar 4,091 m dengan nilai DS arus utama sebesar 0,406 dan DS arus lurus sebesar 0,437

Dari Tabel 5.26 sampai dengan tabel 5.55 menjelaskan bahwa nilai  $Y_{max}$  tertinggi terjadi pada jam kerja 1 tahun 2023 sebesar 9,922 m dengan nilai DS arus Utama sebesar 0,544 dan DS arus lurus sebesar 0,430. Sedangkan lajur antrian  $Y_{max}$  untuk 5 tahun kedepan tidak perlu dilakukan perbaikan karena nilai  $\rho > 1$  tidak ada.

Kecilnya Lajur Antrian dikarenakan kendaraan yang akan memutar, tidak menggunakan lajur kendaraan tetapi pada bahu jalan dan tidak mengganggu arus kendaraan yang akan lewat. Menjadikan waktu tunggu menjadi kecil dan tingkat pelayanan menjadi tinggi.

## **5.4 Analisa Penyempitan Ruas Jalan**

Fasilitas putar balik U dengan median pada ruas Jalan Dharmawangsa tidak tersedia lajur khusus untuk antrian kendaraan yang akan melakukan putar balik U, sehingga mengakibatkan penyempitan ruas jalan karena menggunakan satu lajur lalu lintas untuk melakukan antrian.

### **5.4.1 Analisa Penyempitan Ruas Jalan Pada Arus Utama Tahun 2018**

Penyempitan ruas pada Jalan Dharmawangsa yang mempunyai kapasitas 2871 smp/jam dengan arus utama sebesar 1058 smp/jam akibat adanya antrian kendaraan arus memutar ruas jalan dari 2 lajur menjadi 1 lajur pukul 13.00 dengan



kapasitas 1550 smp/jam kemudian pada pukul 14.00 kapasitas ruas jalan kembali pada kapasitas semula.

Jika diasumsikan  $\mu$  adalah tingkat keberangkatan pada kapasitas penuh, sedangkan  $\mu_r$  adalah tingkat keberangkatan dengan kapasitas terbatas, serta  $\lambda$  adalah tingkat kedatangan, maka bisa didapatkan:

$$\mu = \frac{2871}{60} = 47,85 \text{ smp/menit}$$

$$\mu_r = \frac{1550}{60} = 25,83 \text{ smp/menit}$$

$$\lambda = \frac{1058}{60} = 17,63 \text{ smp/menit}$$

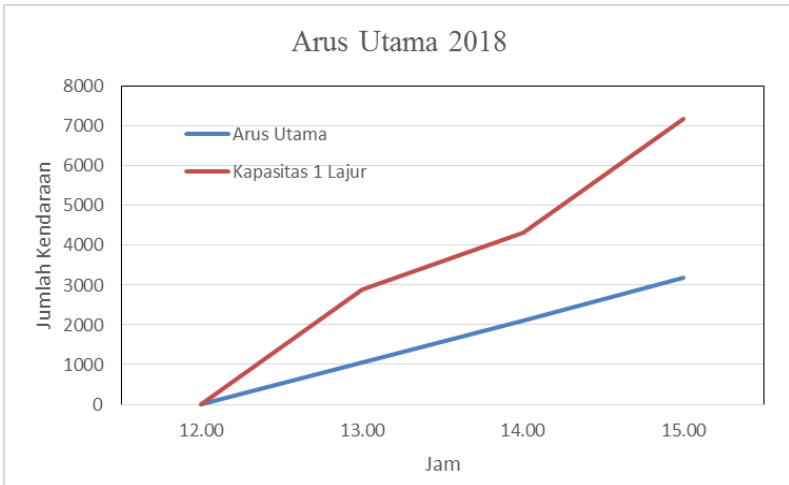
Tingkat kedatangan diasumsikan konstan sepanjang waktu pengamatan sehingga total jumlah kendaraan selama selang waktu  $t$  adalah sebesar  $1058t$ . Sedangkan total jumlah kendaraan yang berangkat adalah

$$\mu(t) \quad \text{untuk } t \leq \text{pukul 13} \dots \text{pers. 1}$$

$$\mu_r(t) + t(\text{pukul 13}) \quad \text{untuk jam 13} < t \leq \text{jam 14} \dots \text{pers. 2}$$

$$4307 + \mu(t) \quad \text{untuk } t > \text{jam 14} \dots \text{pers. 3}$$

Perlu dicatat bahwa nilai 4307 dalam persamaan 3 didasarkan pada hasil sebelumnya  $47,85(60) + 1550$ . Kurva penyempitan ruas jalan arus utama dapat dilihat pada Gambar 5.2.



**Gambar 5.2 Kurva Penyempitan Ruas Jalan Arus Utama Tahun 2018**

Gambar 5.2 menjelaskan kurva penyempitan ruas jalan arus utama tahun 2018 di Jalan Dharmawangsa dengan kendaraan arus utama sebesar 1058 smp/jam sementara kapasitas ruas jalan sebesar 2871 pada saat normal dan 1550 pada saat terjadi penyempitan jalan dikarenakan antrian kendaraan yang memutar. Menurut gambar kurva 5.2 kapasitas ruas Jalan Dharmawangsa masih memadai.

#### **5.4.2 Analisa Penyempitan Ruas Jalan Pada Arus Lurus Tahun 2018**

Penyempitan ruas pada Jalan Dharmawangsa yang mempunyai kapasitas 2871 smp/jam dengan arus lurus sebesar 1303 smp/jam akibat adanya antrian kendaraan arus memutar ruas jalan dari 2 lajur menjadi 1 lajur pukul 16.00 dengan

kapasitas 1550 smp/jam kemudian pada pukul 17.00 kapasitas ruas jalan kembali pada kapasitas semula.

Jika diasumsikan  $\mu$  adalah tingkat keberangkatan pada kapasitas penuh, sedangkan  $\mu_r$  adalah tingkat keberangkatan dengan kapasitas terbatas, serta  $\lambda$  adalah tingkat kedatangan, maka bisa didapatkan:

$$\mu = \frac{2871}{60} = 47,85 \text{ smp/menit}$$

$$\mu_r = \frac{1550}{60} = 25,83 \text{ smp/menit}$$

$$\lambda = \frac{1303}{60} = 21,71 \text{ smp/menit}$$

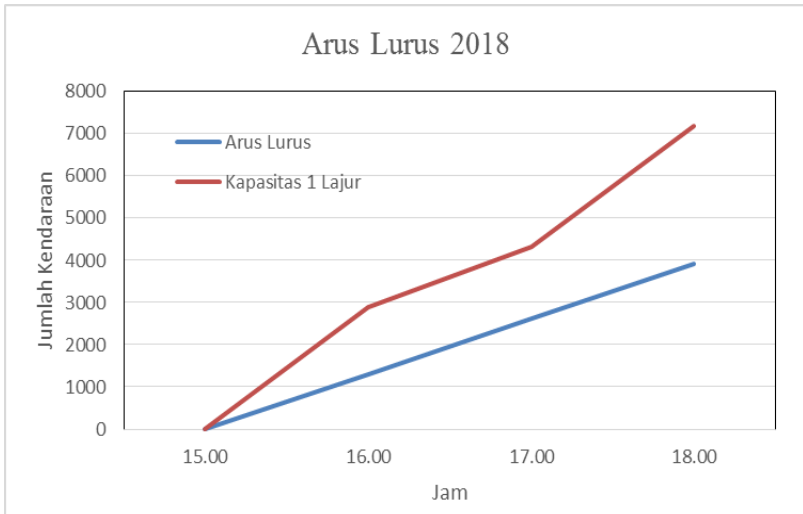
Tingkat kedatangan diasumsikan konstan sepanjang waktu pengamatan sehingga total jumlah kendaraan selama selang waktu  $t$  adalah sebesar  $1303t$ . Sedangkan total jumlah kendaraan yang berangkat adalah

$$\mu(t) \quad \text{untuk } t \leq \text{pukul 16} \dots \text{pers. 1}$$

$$\mu_r(t) + t(\text{pukul 16}) \quad \text{untuk jam 16} < t \leq \text{jam 17} \dots \text{pers. 2}$$

$$4307 + \mu(t) \quad \text{untuk } t > \text{jam 17} \dots \text{pers. 3}$$

Perlu dicatat bahwa nilai 4307 dalam persamaan 3 didasarkan pada hasil sebelumnya  $47,85(60) + 1550$ . Kurva kedatangan dan keberangkatan dapat dilihat pada Gambar 5.3.



**Gambar 5.3 Kurva Penyempitan Ruas Jalan Arus Lurus 2018**

Gambar 5.3 menjelaskan kurva penyempitan ruas jalan arus lurus tahun 2018 di Jalan Dharmawangsa dengan kendaraan arus utama sebesar 1303 smp/jam sementara kapasitas ruas jalan sebesar 2871 pada saat normal dan 1550 pada saat terjadi penyempitan jalan dikarenakan antrian kendaraan yang memutar. Menurut gambar kurva 5.3 kapasitas ruas Dharmawangsa masih memadai

#### **5.4.3 Analisa Penyempitan Ruas Jalan Pada Arus Utama Tahun 2023**

Penyempitan ruas pada Jalan Dharmawangsa yang mempunyai kapasitas 2871 smp/jam dengan arus utama sebesar 1271 smp/jam akibat adanya antrian kendaraan arus memutar ruas jalan dari 2 lajur menjadi 1 lajur pukul 13.00 dengan

kapasitas 1550 smp/jam kemudian pada pukul 14.00 kapasitas ruas jalan kembali pada kapasitas semula.

Jika diasumsikan  $\mu$  adalah tingkat keberangkatan pada kapasitas penuh, sedangkan  $\mu_r$  adalah tingkat keberangkatan dengan kapasitas terbatas, serta  $\lambda$  adalah tingkat kedatangan, maka bisa didapatkan:

$$\mu = \frac{2871}{60} = 47,85 \text{ smp/menit}$$

$$\mu_r = \frac{1550}{60} = 25,83 \text{ smp/menit}$$

$$\lambda = \frac{1271}{60} = 21,18 \text{ smp/menit}$$

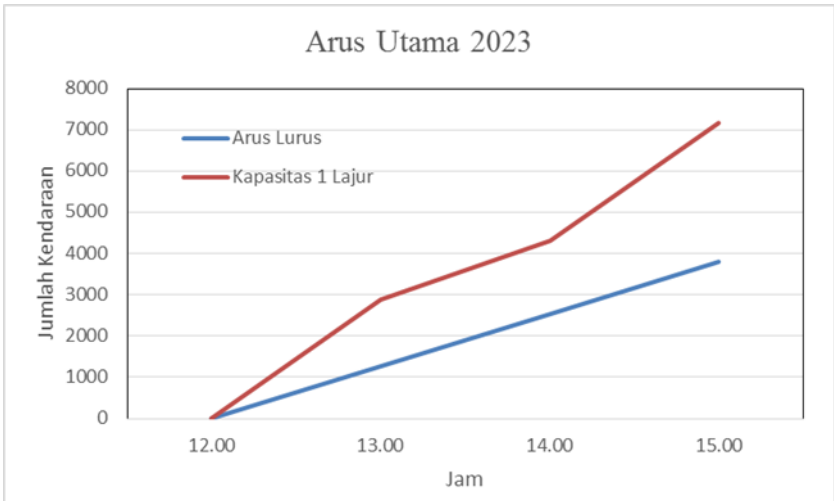
Tingkat kedatangan diasumsikan konstan sepanjang waktu pengamatan sehingga total jumlah kendaraan selama selang waktu  $t$  adalah sebesar  $1271t$ . Sedangkan total jumlah kendaraan yang berangkat adalah

$$\mu ( t ) \quad \text{untuk } t \leq \text{pukul 13} \dots \text{pers. 1}$$

$$\mu_r( t ) + t \text{ (pukul 13)} \quad \text{untuk jam 13} < t \leq \text{jam 14} \dots \text{pers. 2}$$

$$4307 + \mu ( t ) \quad \text{untuk } t > \text{jam 14} \dots \text{pers. 3}$$

Perlu dicatat bahwa nilai 4396 dalam persamaan 3 didasarkan pada hasil sebelumnya  $47,85 (60) + 1550$ . Kurva kedatangan dan keberangkatan dapat dilihat pada Gambar 5.4.



**Gambar 5.4 Kurva Penyempitan Ruas Jalan Arus Utama 2023**

Gambar 5.4 menjelaskan kurva penyempitan ruas jalan arus lurus utama 2023 di Jalan Dharmawangsa dengan keadaan arus utama sebesar 1271 smp/jam sementara kapasitas ruas jalan sebesar 2871 pada saat normal dan 1550 pada saat terjadi penyempitan jalan dikarenakan antrian kendaraan yang memutar. Menurut gambar kurva 5.4 kapasitas ruas Jalan Dharmawangsa masih memadai

#### **5.4.4 Analisa Penyempitan Ruas Jalan Pada Arus Lurus Tahun 2023**

Penyempitan ruas pada Jalan Dharmawangsa yang mempunyai kapasitas 2871 smp/jam dengan arus lurus sebesar 1563 smp/jam akibat adanya antrian kendaraan arus memutar ruas jalan dari 2 lajur menjadi 1 lajur pukul 16.00 dengan

kapasitas 1550 smp/jam kemudian pada pukul 17.00 kapasitas ruas jalan kembali pada kapasitas semula.

Jika diasumsikan  $\mu$  adalah tingkat keberangkatan pada kapasitas penuh, sedangkan  $\mu_r$  adalah tingkat keberangkatan dengan kapasitas terbatas, serta  $\lambda$  adalah tingkat kedatangan, maka bisa didapatkan:

$$\mu = \frac{2871}{60} = 47,85 \text{ smp/menit}$$

$$\mu_r = \frac{1550}{60} = 25,83 \text{ smp/menit}$$

$$\lambda = \frac{1563}{60} = 26,05 \text{ smp/menit}$$

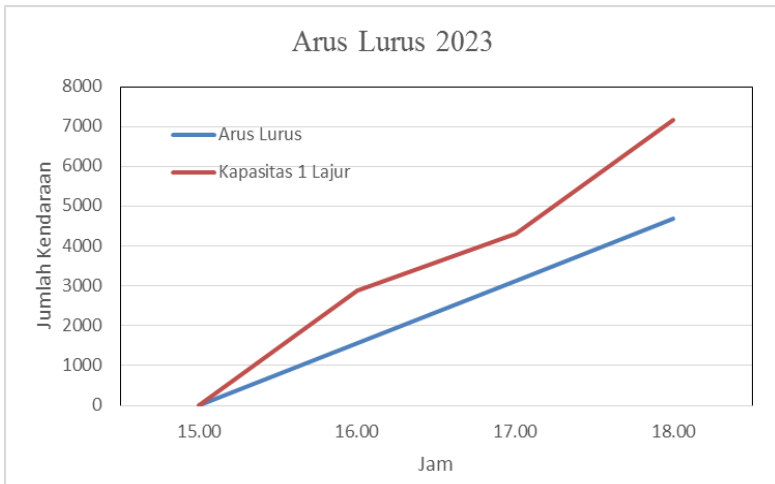
Tingkat kedatangan diasumsikan konstan sepanjang waktu pengamatan sehingga total jumlah kendaraan selama selang waktu  $t$  adalah sebesar  $1703t$ . Sedangkan total jumlah kendaraan yang berangkat adalah

$$\mu(t) \quad \text{untuk } t \leq \text{pukul 16} \dots \text{pers. 1}$$

$$\mu_r(t) + t(\text{pukul 16}) \quad \text{untuk jam } 16 < t \leq \text{jam 17} \dots \text{pers. 2}$$

$$4307 + \mu(t) \quad \text{untuk } t > \text{jam 17} \dots \text{pers 3}$$

Perlu dicatat bahwa nilai 4307 dalam persamaan 3 didasarkan pada hasil sebelumnya  $47,85(60) + 1550$ . Kurva kedatangan dan keberangkatan dapat dilihat pada Gambar 5.7.



**Gambar 5.5 Kurva Penyempitan Ruas Jalan Arus Lurus 2023**

Gambar 5.5 menjelaskan kurva penyempitan ruas jalan arus lurus tahun 2023 di Jalan Dharmawangsa dengan arus utama sebesar 1563 smp/jam sementara kapasitas ruas jalan sebesar 2871 pada saat normal dan 1550 pada saat terjadi penyempitan jalan dikarenakan antrian kendaraan yang memutar. Menurut gambar kurva 5.5 kapasitas ruas Jalan Dharmawangsa masih memadai

Dari hasil analisa dapat disimpulkan bahwa dengan adanya penyempitan pada arus lurus maupun arus utama akibat antrian kendaraan yang melakukan putar balik pada ruas Jalan Dharmawangsa tidak menimbulkan antrian kendaraan untuk saat ini (2018) hingga 5 tahun kedepan (2023), karena kapasitasnya masih lebih besar dari volume lalu lintas yang lewat.



## 5.5 Analisa Bukaannya Median

Bukaan median adalah Jalur lalu lintas secara melintang median, dipergunakan untuk pergerakan kendaraan yang akan berbalik arah. Analisa bukaan median dapat dinilai dari tabel berikut:

**Tabel 5.56 Lebar Bukaannya Median Untuk Desain Putaran U**

U Turn	Bukaan Median Standart	Rencana Kendaraan	Bukaan Median	Kendaraan yg Melintas	Keterangan
Utara ke Selatan	10	Truck Kecil dan Mobil	10,2	Truck Kecil dan Mobil	Memenuhi Syarat
Selatan ke Utara	10	Truck Kecil dan Mobil	10,2	Truck Kecil dan Mobil	Memenuhi Syarat

Dari tabel jarak minimum bukaan median untuk jalan luar kota lebar bukaan minimumnya adalah 10 m. Maka bukaan median selebar 10,2 meter pada putaran-U dikatakan mencukupi.

## 5.6 Resume Hasil

Dari Hasil Pekerjaan Proyek Akhir di atas , selanjutnya akan dibuat tabel untuk mempermudah bagi pembaca. Hasil resume dapat dilihat dari tabel berikut :

**Tabel 5.57 Hasil Resume Putaran U arah Utara ke Selatan**

No	Resume	Existing	5 Tahun kedepan	Standart
1	DS Utama	0,368	0,443	0,75
	DS Lurus	0,454	0,544	
2	Panjang Antrian	6,535 m	14,131 m	300 m*
3	Penyempitan Jalan (Q)	1058	1271	2871**
	Q Terhadap C	Q < C		
4	Bukaan Median	10,1 m	10,1 m	10 m

Tabel 5.57 menjelaskan hasil resume tuhas akhir ini, untuk arah utara ke selatan derajat kejenuhan (DS) arus utama 0,368 dan derajat kejenuhan (DS) arus lurus 0,454 dan sedangkan 5 tahun kedepan derajat kejenuhan (DS) arus utama 0,443 dan derajat kejenuhan (DS) arus lurus 0,544, untuk panjang antrian ( $Y_{max}$ ) didapatkan sebesar 6,535 m dan sedangkan untuk 5 tahun kedepan didapatkan 14,131 m. Adanya penyempitan pada arus lurus akibat antrian kendaraan yang melakukan putar balik pada ruas Jalan Dharmawangsa tidak menimbulkan antrian kendaraan untuk saat ini (2018) hingga 5 tahun ke depan (2023), karena kapasitasnya masih lebih besar dari volume lalu lintas yang lewat. Bukaan median selebar 10,1 meter dikatakan mencukupi, karena yang diperlukan hanya 10 meter. Jarak bukaan median terhadap simpang terdekat dikatakan mencukupi, karena  $Y_{max} < 300$  m.

**Tabel 5.58 Hasil Resume Putaran U arah Selatan ke Utara**

No	Resume	Existing	5 Tahun kedepan	Standart
1	DS Utama	0,454	0,443	0,75
	DS Lurus	0,368	0,544	
2	Panjang Antrian	9,176 m	23,718 m	300 m*
3	Penyempitan Jalan (Q)	1303	1563	2871**
	Q Terhadap C	Q < C		
4	Bukaan Median	10,2 m	10,2 M	10 m

Tabel 5.58 menjelaskan hasil resume tuhas akhir ini, untuk arah utara ke selatan derajat kejenuhan (DS) arus utama 0,454 dan derajat kejenuhan (DS) arus lurus 0,368 dan sedangkan 5 tahun kedepan derajat kejenuhan (DS) arus utama 0,544 dan derajat kejenuhan (DS) arus lurus 0,443, untuk panjang antrian ( $Y_{max}$ ) didapatkan sebesar 9,176 m dan sedangkan untuk 5 tahun kedepan didapatkan 23,718 m. Adanya penyempitan pada arus lurus akibat antrian kendaraan yang melakukan putar balik pada ruas Jalan Dharmawangsa tidak menimbulkan antrian kendaraan untuk saat ini (2018) hingga 5 tahun ke depan (2023), karena kapasitasnya masih lebih besar dari volume lalu lintas yang lewat. Bukaan median selebar 10,2 meter dikatakan mencukupi, karena yang diperlukan hanya 10 meter. Jarak bukaan median terhadap simpang terdekat dikatakan mencukupi, karena  $Y_{max} < 300$  m.

Keterangan :

\*) = Asumsi Terhadap Jarak Simpang Terdekat

\*\*\*) = Kapasitas Jalan

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Dari seluruh rangkaian pengamatan di lapangan sampai dengan analisa pembahasan pada putaran U di ruas Jalan Dharmawangsa di Kota Surabaya dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dari data hasil rekapitulasi survai lalu lintas keseluruhan dapat diamati bahwa jumlah volume lalu lintas kendaraan yang dominan pada arus memutar adalah volume lalu lintas sepeda motor (MC). Kapasitas (C) ruas Jalan Dharmawangsa sebesar 2871. Pengamatan tahun 2018 didapatkan volume kendaraan (Q) arus utama sebesar 1058 smp/jam, volume kendaraan (Q) arus lurus sebesar 1303 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) arus utama 0,368 dan derajat kejenuhan (DS) arus lurus 0,454. Sedangkan pada tahun 2023 didapatkan volume kendaraan (Q) arus utama sebesar 1271 smp/jam, volume kendaraan (Q) arus lurus sebesar 1563 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) arus utama 0,443 dan derajat kejenuhan (DS) arus lurus 0,544.
2. Pengamatan tahun 2018 ruas Jalan Dharmawangsa Arah utara ke selatan didapatkan panjang antrian ( $Y_{max}$ ) LV sebesar 6,535 m dan untuk arah selatan ke utara didapatkan panjang antrian ( $Y_{max}$ ) LV sebesar 9,176. Sedangkan pada tahun 2023 untuk arah utara ke selatan didapatkan panjang antrian ( $Y_{max}$ ) LV sebesar 14,131 m, dan untuk panjang antrian arah selatan ke utara ( $Y_{max}$ ) LV sebesar 23,718 m.
3. Dengan adanya penyempitan pada arus lurus akibat antrian kendaraan yang melakukan putar balik pada ruas Jalan Dharmawangsa tidak menimbulkan antrian kendaraan untuk saat ini (2018) hingga 5 tahun ke depan

(2023), karena kapasitasnya masih lebih besar dari volume lalu lintas yang lewat.

4. Bukaan median selebar 10,2 meter dikatakan mencukupi, karena yang diperlukan hanya 10 meter. Jarak bukaan median terhadap simpang terdekat dikatakan mencukupi, karena  $Y_{max} < 300$  m.

## 6.2 **Saran.**

Perlu dilakukan analisa tiap tahun untuk mengetahui kebutuhan panjang lajur antrian ( $Y_{max}$ ) sehingga data dan perhitungan dapat lebih akurat dan pengamatan hubungan panjang antrian ( $Y_{max}$ ) terhadap faktor selain derajat kejenuhan (DS) dan tingkat kedatangan ( $\lambda$ ).

## DAFTAR PUSTAKA

Badan Standarisasi Nasional (2004), *Geometri Jalan Perkotaan RSNI T-14-2004*.

Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah (2004), *Perencanaan Separator Jalan Pd T-15-2004-B*.

Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*.

Direktorat Jenderal Bina Marga (1988), *Standar Perencanaan Geometrik untuk Jalan Perkotaan*.

FD Hobbs (1995), *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*. Penerbit Gajah Mada University Press.

Kadiyali, LR (1978), *Traffic Engineering and Transport Planning*. Khanna Publisher Delhi.

Kassan Muhammad, Mashuri, dan Listiawati Hilda, (2005) *Pengaruh U-Turn Terhadap Karakteristik Rus Lalu lintas di Ruas Jalan Kota Palu*. Universitas Tadulako, Palu.

Sulistiono, D (2011), *Usulan Metode Perencanaan Panjang Lajur Antrian Putaran U Untuk Berbagai Derajat Kejenuhan Lalu Lintas Perkotaan (Kasus Kota Surabaya)*. Thesis Program Strata 2 Jurusan Teknik Sipil FTSP ITS.

Tamin, OZ (2008), *Perencanaan Permodelan & Rekayasa Transportasi*. Penerbit ITB Bandung.

## BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Gadang Arya Indranata , lahir di Gresik pada tanggal 3 Februari 1994, penulis menempuh Pendidikan formal di TK Dharmawanita Gresik, SD Muhammadiyah GKB Kaupaten Gresik, SMP Negeri 3 Gresik, SMA Muhammadiyah 1 Gresik, Diploma III Teknik Sipil FTSP-ITS Surabaya. Setelah lulus melanjutkan pendidikan di Diploma IV Teknik Sipil Fakultas Vokasi – ITS pada tahun 2016 dengan NRP 3116040510. Penulis mengambil konsentrasi studi Bangunan Transportasi. Penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan judul Evaluasi Kinerja Putaran U Ganda dengan Median pada Kondisi Tak Terlindung (Studi Kasus Jl. Dharmawangsa kota Surabaya). Tidak lupa juga penulis ucapkan rasa terimakasih terhadap seluruh pihak – pihak yang sudah membantu penulis menyelesaikan proyek akhir ini pertama Allah SWT, kepada kedua orang tua penulis, kepada dosen pembimbing penulis, dan elemen elemen yang mendukung.



**Lampiran 1**  
**Rekapitulasi Survei Volume Lalu Lintas**









































## Rekapitulasi Survai Volume Lalu Lintas (Arus Memutar Arah Utara ke Selatan) Jalan Dharmawangsa Pada Hari Sabtu 8 April 2018

Hari / Tanggal : Sabtu / 8 April 2018  
 Arah : Arus Utama  
 Jam : 06.00 – 09.00

Jam	Satuan Kendaraan			Volume Kendaraan			Volume Kendaraan (smp/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV
							0.2	1	1.3
06.00-06.10	177	44	0						
06.10-06.20	199	43	1						
06.20-06.30	188	55	1						
06.30-06.40	202	64	0						
06.40-06.50	234	56	3						
06.50-07.00	266	67	4	1266	329	9	253.2	329	11.7
07.00-07.10	298	80	2	1387	365	11	277.4	365	14.3
07.10-07.20	303	85	5	1491	407	15	298.2	407	19.5
07.20-07.30	351	75	2	1654	427	16	330.8	427	20.8
07.30-07.40	366	87	4	1818	450	20	363.6	450	26
07.40-07.50	365	90	2	1949	484	19	389.8	484	24.7
07.50-08.00	372	80	4	2055	497	19	411	497	24.7
08.00-08.10	370	77	3	2127	494	20	425.4	494	26
08.10-08.20	390	82	4	2214	491	19	442.8	491	24.7
08.20-08.30	378	76	5	2241	492	22	448.2	492	28.6
08.30-08.40	388	72	4	2263	477	22	452.6	477	28.6
08.40-08.50	356	60	3	2254	447	23	450.8	447	29.9
08.50-09.00	322	66	5	2204	433	24	440.8	433	31.2

Hari / Tanggal : Sabtu / 8 April 2018

Arah : Arus Utama

Jam : 11.00 – 14.00

Jam	Satuan Kendaraan			Volume Kendaraan			Volume Kendaraan (smp/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV
							0.2	1	1.3
11.00-11.10	290	81	1						
11.10-11.20	293	83	5						
11.20-11.30	289	84	8						
11.30-11.40	301	91	5						
11.40-11.50	304	88	6						
11.50-12.00	320	90	10	1797	517	35	359.4	517	45.5
12.00-12.10	318	103	8	1825	539	42	365	539	54.6
12.10-12.20	342	99	6	1874	555	43	374.8	555	55.9
12.20-12.30	322	90	9	1907	561	44	381.4	561	57.2
12.30-12.40	318	97	6	1924	567	45	384.8	567	58.5
12.40-12.50	318	105	5	1938	584	44	387.6	584	57.2
12.50-13.00	320	108	8	1938	602	42	387.6	602	54.6
13.00-13.10	323	112	14	1943	611	48	388.6	611	62.4
13.10-13.20	295	112	11	1896	624	53	379.2	624	68.9
13.20-13.30	340	107	9	1914	641	53	382.8	641	68.9
13.30-13.40	320	95	4	1916	639	51	383.2	639	66.3
13.40-13.50	319	87	6	1917	621	52	383.4	621	67.6
13.50-14.00	332	90	4	1929	603	48	385.8	603	62.4

















## Rekapitulasi Survai Volume Lalu Lintas (Arus Memutar Arah Selatan ke Utara) Jalan Dharmawangsa Pada Hari Sabtu 8 April 2018

Hari / Tanggal : Sabtu / 8 April 2018

Arah : Arus Utama

Jam : 06.00 – 09.00

Jam	Satuan Kendaraan			Volume Kendaraan			Volume Kendaraan (smp/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV
							0.2	1	1.3
06.00-06.10	185	40	0						
06.10-06.20	183	52	1						
06.20-06.30	202	61	0						
06.30-06.40	209	65	1						
06.40-06.50	222	66	2						
06.50-07.00	256	70	1	1257	354	5	251.4	354	6.5
07.00-07.10	288	64	0	1360	378	5	272	378	6.5
07.10-07.20	301	71	0	1478	397	4	295.6	397	5.2
07.20-07.30	323	74	1	1599	410	5	319.8	410	6.5
07.30-07.40	344	53	2	1734	398	6	346.8	398	7.8
07.40-07.50	349	66	2	1861	398	6	372.2	398	7.8
07.50-08.00	372	77	3	1977	405	8	395.4	405	10.4
08.00-08.10	366	66	4	2055	407	12	411	407	15.6
08.10-08.20	404	54	2	2158	390	14	431.6	390	18.2
08.20-08.30	441	65	3	2276	381	16	455.2	381	20.8
08.30-08.40	448	66	2	2380	394	16	476	394	20.8
08.40-08.50	402	66	3	2433	394	17	486.6	394	22.1
08.50-09.00	356	60	3	2417	377	17	483.4	377	22.1

Hari / Tanggal : Sabtu / 8 April 2018

Arah : Arus Utama

Jam : 11.00 – 14.00

Jam	Satuan Kendaraan			Volume Kendaraan			Volume Kendaraan (smp/jam)		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV
							0.2	1	1.3
11.00-11.10	322	62	2						
11.10-11.20	318	66	5						
11.20-11.30	299	68	2						
11.30-11.40	304	73	2						
11.40-11.50	300	78	5						
11.50-12.00	314	82	3	1857	429	19	371.4	429	24.7
12.00-12.10	320	85	4	1855	452	21	371	452	27.3
12.10-12.20	333	86	4	1870	472	20	374	472	26
12.20-12.30	359	77	3	1930	481	21	386	481	27.3
12.30-12.40	332	84	4	1958	492	23	391.6	492	29.9
12.40-12.50	331	104	5	1989	518	23	397.8	518	29.9
12.50-13.00	299	107	4	1974	543	24	394.8	543	31.2
13.00-13.10	305	101	4	1959	559	24	391.8	559	31.2
13.10-13.20	332	103	3	1958	576	23	391.6	576	29.9
13.20-13.30	360	98	5	1959	597	25	391.8	597	32.5
13.30-13.40	342	85	6	1969	598	27	393.8	598	35.1
13.40-13.50	344	88	7	1982	582	29	396.4	582	37.7
13.50-14.00	350	78	6	2033	553	31	406.6	553	40.3

























































Lampiran 2  
Waktu Tunggu dan Tingkat Pelayanan ( $\mu$ )



## Waktu Tunggu dan Tingkat Pelayanan ( $\mu$ )

### Putaran U Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya

Hari / Tanggal : Selasa / 27 April 2018  
Arah : Arus Memutar Arah Utara ke Selatan  
Jam : 06.00 – 09.00

Kend.	Waktu Tunggu (detik)	$\mu$ (kend/jam)
1	9	400
2	9	400
3	8	450
4	8	450
5	8	450
6	8	450
7	8	450
8	9	400
9	9	400
10	8	450
11	8	450
12	8	450
13	8	450
14	7	514
15	9	400
16	8	450
17	8	450
18	9	400
19	10	360

20	10	360
21	9	400
22	8	450
23	9	400
24	10	360
25	10	360
26	9	400
27	8	450
28	10	360
29	8	450
30	9	400
31	9	400
32	9	400
33	9	400
34	9	400
35	9	400
36	9	400
37	8	450
38	8	450
39	8	450
40	8	450
41	9	400
42	8	450
43	8	450
44	8	450
45	8	450
46	8	450
47	8	450

48	7	514
49	8	450
50	7	514

Hari / Tanggal : Selasa / 27 April 2018  
 Arah : Arus Memutar Arah Utara ke Selatan  
 Jam : 11.00 – 14.00

Kend.	Waktu Tunggu (detik)	$\mu$ (kend/jam)
51	8	450
52	8	450
53	8	450
54	10	360
55	7	514
56	8	450
57	8	450
58	10	360
59	8	450
60	10	360
61	8	450
62	8	450
63	9	400
64	9	400
65	8	450
66	9	400
67	10	360

68	10	360
69	9	400
70	10	360
71	9	400
72	10	360
73	9	400
74	10	360
75	10	360
76	9	400
77	11	327
78	12	300
79	11	327
80	11	327
81	10	360
82	10	360
83	10	360
84	11	327
85	11	327
86	12	300
87	10	360
88	10	360
89	10	360
90	10	360
91	10	360
92	9	400
93	10	360
94	10	360
95	12	300

96	11	327
97	13	277
98	14	257
99	11	327
100	12	300

Hari / Tanggal : Selasa / 27 April 2018  
 Arah : Arus Memutar Arah Utara ke Selatan  
 Jam : 16.00 – 19.00

Kend.	Waktu Tunggu (detik)	$\mu$ (kend/jam)
101	9	400
102	10	360
103	9	400
104	9	400
105	8	450
106	7	514
107	9	400
108	9	400
109	10	360
110	10	360
111	8	450
112	9	400
113	8	450
114	9	400
115	9	400
116	11	327

117	9	400
118	10	360
119	9	400
120	9	400
121	8	450
122	9	400
123	10	360
124	9	400
125	10	360
126	8	450
127	8	450
128	10	360
129	10	360
130	10	360
131	10	360
132	9	400
133	9	400
134	10	360
135	10	360
136	10	360
137	8	450
138	8	450
139	9	400
140	8	450
141	8	450
142	9	400
143	9	400
144	8	450

145	8	450
146	9	400
147	9	400
148	8	450
149	8	450
150	8	450

## Waktu Tunggu dan Tingkat Pelayanan ( $\mu$ )

### Putaran U Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya

Hari / Tanggal : Selasa / 27 April 2018  
Arah : Arus Memutar Arah Selatan ke Utara  
Jam : 06.00 – 09.00

Kend.	Waktu Tunggu (detik)	$\mu$ (kend/jam)
1	9	400
2	8	450
3	8	450
4	8	450
5	8	450
6	9	400
7	8	450
8	9	400
9	9	400
10	7	514
11	8	450
12	8	450
13	8	450
14	8	450
15	7	514
16	9	400
17	9	400
18	10	360
19	10	360



20	8	450
21	9	400
22	9	400
23	10	360
24	11	327
25	9	400
26	11	327
27	9	400
28	10	360
29	10	360
30	9	400
31	9	400
32	9	400
33	8	450
34	8	450
35	9	400
36	9	400
37	8	450
38	9	400
39	8	450
40	9	400
41	8	450
42	8	450
43	8	450
44	8	450
45	7	514
46	9	400
47	9	400

48	10	360
49	9	400
50	8	450

Hari / Tanggal : Selasa / 27 April 2018  
Arah : Arus Memutar Arah Selatan ke Utara  
Jam : 11.00 – 14.00

Kend.	Waktu Tunggu (detik)	$\mu$ (kend/jam)
51	10	360
52	10	360
53	10	360
54	9	400
55	9	400
56	9	400
57	9	400
58	10	360
59	9	400
60	9	400
61	9	400
62	8	450
63	9	400
64	9	400
65	8	450
66	11	327
67	10	360
68	10	360
69	10	360

70	11	327
71	10	360
72	11	327
73	10	360
74	11	327
75	11	327
76	11	327
77	12	300
78	13	277
79	13	277
80	12	300
81	12	300
82	11	327
83	11	327
84	12	300
85	12	300
86	11	327
87	10	360
88	10	360
89	9	400
90	10	360
91	10	360
92	11	327
93	11	327
94	12	300
95	13	277
96	10	360
97	10	360

98	12	300
99	12	300
100	13	277

Hari / Tanggal : Selasa / 27 April 2018  
 Arah : Arus Memutar Arah Selatan ke Utara  
 Jam : 16.00 – 19.00

Kend.	Waktu Tunggu (detik)	$\mu$ (kend/jam)
101	9	400
102	9	400
103	9	400
104	9	400
105	10	360
106	9	400
107	9	400
108	8	450
109	8	450
110	8	450
111	8	450
112	8	450
113	9	400
114	8	450
115	8	450
116	9	400
117	9	400
118	9	400
119	9	400

120	9	400
121	8	450
122	9	400
123	10	360
124	9	400
125	10	360
126	9	400
127	8	450
128	10	360
129	10	360
130	10	360
131	9	400
132	9	400
133	8	450
134	8	450
135	9	400
136	8	450
137	7	514
138	8	450
139	9	400
140	8	450
141	8	450
142	8	450
143	8	450
144	8	450
145	7	514
146	7	514
147	8	450

148	8	450
149	9	400
150	9	400

## Waktu Tunggu dan Tingkat Pelayanan ( $\mu$ )

### Putaran U Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya

Hari / Tanggal : Sabtu / 8 April 2018  
Arah : Arus Memutar Arah Utara ke Selatan  
Jam : 06.00 – 09.00

Kend.	Waktu Tunggu (detik)	$\mu$ (kend/jam)
1	6	600
2	6	600
3	5	720
4	5	720
5	7	514
6	6	600
7	5	720
8	7	514
9	8	450
10	7	514
11	7	514
12	6	600
13	6	600
14	6	600
15	6	600
16	9	400
17	9	400
18	9	400
19	9	400

20	8	450
21	8	450
22	8	450
23	10	360
24	10	360
25	10	360
26	10	360
27	9	400
28	9	400
29	9	400
30	9	400
31	9	400
32	9	400
33	8	450
34	9	400
35	10	360
36	10	360
37	9	400
38	9	400
39	9	400
40	10	360
41	11	327
42	9	400
43	9	400
44	8	450
45	8	450
46	8	450
47	9	400



48	9	400
49	9	400
50	9	400

Hari / Tanggal : Sabtu / 8 April 2018  
 Arah : Arus Memutar Arah Utara ke Selatan  
 Jam : 11.00 – 14.00

Kend.	Waktu Tunggu (detik)	$\mu$ (kend/jam)
51	8	450
52	8	450
53	9	400
54	9	400
55	9	400
56	8	450
57	9	400
58	10	360
59	11	327
60	5	720
61	10	360
62	10	360
63	10	360
64	9	400
65	10	360
66	11	327

67	12	300
68	8	450
69	9	400
70	8	450
71	8	450
72	9	400
73	9	400
74	9	400
75	9	400
76	8	450
77	9	400
78	10	360
79	9	400
80	9	400
81	9	400
82	8	450
83	8	450
84	10	360
85	10	360
86	10	360
87	9	400
88	9	400
89	9	400
90	10	360
91	10	360
92	11	327
93	11	327
94	11	327

95	9	400
96	8	450
97	9	400
98	10	360
99	9	400
100	9	400

Hari / Tanggal : Sabtu / 8 April 2018  
 Arah : Arus Memutar Arah Utara ke Selatan  
 Jam : 16.00 – 19.00

Kend.	Waktu Tunggu (detik)	$\mu$ (kend/jam)
101	8	450
102	8	450
103	8	450
104	9	400
105	8	450
106	9	400
107	9	400
108	9	400
109	8	450
110	8	450
111	8	450
112	8	450
113	8	450
114	8	450

115	9	400
116	7	514
117	7	514
118	8	450
119	8	450
120	7	514
121	8	450
122	8	450
123	9	400
124	9	400
125	9	400
126	8	450
127	8	450
128	9	400
129	9	400
130	9	400
131	9	400
132	8	450
133	8	450
134	7	514
135	7	514
136	6	600
137	9	400
138	8	450
139	9	400
140	9	400
141	8	450
142	8	450

143	8	450
144	7	514
145	8	450
146	8	450
147	8	450
148	7	514
149	8	450
150	7	514

## Waktu Tunggu dan Tingkat Pelayanan ( $\mu$ )

### Putaran U Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya

Hari / Tanggal : Sabtu / 8 April 2018  
Arah : Arus Memutar Arah Selatan ke Utara  
Jam : 06.00 – 09.00

Kend.	Waktu Tunggu (detik)	$\mu$ (kend/jam)
1	6	600
2	7	514
3	7	514
4	7	514
5	6	600
6	6	600
7	7	514
8	7	514
9	7	514
10	6	600
11	6	600
12	6	600
13	6	600
14	7	514
15	7	514
16	7	514
17	7	514
18	7	514
19	8	450

20	7	514
21	7	514
22	7	514
23	8	450
24	8	450
25	8	450
26	8	450
27	7	514
28	7	514
29	7	514
30	7	514
31	6	600
32	7	514
33	7	514
34	7	514
35	8	8
36	9	400
37	8	450
38	8	450
39	7	514
40	7	514
41	10	360
42	10	360
43	9	400
44	8	450
45	8	450
46	7	514
47	8	450

48	9	400
49	9	400
50	8	450

Hari / Tanggal : Sabtu / 8 April 2018  
Arah : Arus Memutar Arah Selatan ke Utara  
Jam : 11.00 – 14.00

Kend.	Waktu Tunggu (detik)	$\mu$ (kend/jam)
51	8	450
52	8	450
53	9	400
54	9	400
55	9	400
56	8	450
57	9	400
58	8	450
59	8	450
60	8	450
61	7	514
62	7	514
63	7	514
64	6	600
65	6	600
66	9	400
67	8	450
68	8	450



69	9	400
70	9	400
71	8	450
72	8	450
73	9	400
74	9	400
75	9	400
76	8	450
77	8	450
78	10	360
79	10	360
80	9	400
81	9	400
82	9	400
83	9	400
84	8	450
85	8	450
86	8	450
87	8	450
88	9	400
89	9	400
90	8	450
91	8	450
92	9	400
93	9	400
94	9	400
95	8	450
96	8	450

97	10	360
98	10	360
99	9	400
100	9	400

Hari / Tanggal : Sabtu / 8 April 2018  
 Arah : Arus Memutar Arah Selatan ke Utara  
 Jam : 16.00 – 19.00

Kend.	Waktu Tunggu (detik)	$\mu$ (kend/jam)
101	9	400
102	9	400
103	8	450
104	7	514
105	7	514
106	8	450
107	8	450
108	8	450
109	9	400
110	9	400
111	9	400
112	8	450
113	7	514
114	8	450
115	8	450
116	7	514

117	8	450
118	8	450
119	8	450
120	8	450
121	8	450
122	7	514
123	8	450
124	8	450
125	8	450
126	7	514
127	7	514
128	8	450
129	8	450
130	8	450
131	8	450
132	9	400
133	9	400
134	10	360
135	8	450
136	8	450
137	7	514
138	8	450
139	9	400
140	9	400
141	8	450
142	8	450
143	8	450
144	7	514

145	8	450
146	8	450
147	8	450
148	7	514
149	7	514
150	7	514

## Waktu Tunggu dan Tingkat Pelayanan ( $\mu$ )

### Putaran U Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya

Hari / Tanggal : Minggu / 7 April 2018  
Arah : Arus Memutar Arah Utara ke Selatan  
Jam : 06.00 – 09.00

Kend.	Waktu Tunggu (detik)	$\mu$ (kend/jam)
1	5	720
2	5	720
3	5	720
4	5	720
5	6	600
6	6	600
7	6	600
8	7	514
9	8	450
10	6	600
11	6	600
12	6	600
13	6	600
14	5	720
15	6	600
16	6	600
17	6	600
18	6	600
19	7	514

20	6	600
21	5	720
22	6	600
23	7	514
24	6	600
25	6	600
26	7	514
27	7	514
28	6	600
29	6	600
30	6	600
31	6	600
32	7	514
33	7	514
34	7	514
35	7	514
36	8	450
37	7	514
38	7	514
39	6	600
40	6	600
41	7	514
42	7	514
43	6	600
44	5	720
45	7	514
46	7	514
47	5	720

48	7	514
49	6	600
50	6	600

Hari / Tanggal : Minggu / 7 April 2018  
Arah : Arus Memutar Arah Utara ke Selatan  
Jam : 11.00 – 14.00

## H

Kend.	Waktu Tunggu (detik)	$\mu$ (kend/jam)
51	6	600
52	7	514
53	6	600
54	6	600
55	7	514
56	6	600
57	8	450
58	6	600
59	6	600
60	6	600
61	7	514
62	7	514
63	7	514
64	6	600
65	7	514
66	6	600
67	7	514
68	8	450

69	7	514
70	7	514
71	5	720
72	7	514
73	7	514
74	7	514
75	8	450
76	8	450
77	8	450
78	8	450
79	9	400
80	10	360
81	7	514
82	7	514
83	7	514
84	8	450
85	7	514
86	8	450
87	8	450
88	8	450
89	9	400
90	8	450
91	9	400
92	8	450
93	8	450
94	9	400
95	9	400
96	8	450



97	8	450
98	8	450
99	8	450
100	9	400

Hari / Tanggal : Minggu / 7 April 2018  
 Arah : Arus Memutar Arah Utara ke Selatan  
 Jam : 16.00 – 19.00

Kend.	Waktu Tunggu (detik)	$\mu$ (kend/jam)
101	7	514
102	7	514
103	7	514
104	8	450
105	7	514
106	8	450
107	8	450
108	8	450
109	7	514
110	7	514
111	7	514
112	7	514
113	7	514
114	8	450
115	8	450
116	8	450

117	7	514
118	8	450
119	7	514
120	7	514
121	7	514
122	7	514
123	8	450
124	7	514
125	8	450
126	8	450
127	7	514
128	8	450
129	7	514
130	7	514
131	6	600
132	6	600
133	6	600
134	7	514
135	7	514
136	7	514
137	6	600
138	6	600
139	6	600
140	6	600
141	7	514
142	7	514
143	7	514
144	6	600

145	6	600
146	8	450
147	7	514
148	7	514
149	7	514
150	7	514

## Waktu Tunggu dan Tingkat Pelayanan ( $\mu$ )

### Putaran U Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya

Hari / Tanggal : Minggu / 7 April 2018

Arah : Arus Memutar Arah Selatan ke Utara

Jam : 06.00 – 09.00

Kend.	Waktu Tunggu (detik)	$\mu$ (kend/jam)
1	6	600
2	6	600
3	6	600
4	6	600
5	7	514
6	7	514
7	7	514
8	6	600
9	7	514
10	5	720
11	5	720
12	6	600
13	7	514
14	6	600
15	6	600
16	5	720
17	6	600
18	6	600
19	7	514

20	6	600
21	8	450
22	7	514
23	7	514
24	8	450
25	8	450
26	7	514
27	7	514
28	6	600
29	6	600
30	7	514
31	5	720
32	7	514
33	7	514
34	7	514
35	7	514
36	6	600
37	7	514
38	7	514
39	5	720
40	6	600
41	8	450
42	8	450
43	7	514
44	5	720
45	7	514
46	5	720
47	6	600

48	8	450
49	7	514
50	7	514

Hari / Tanggal : Minggu / 7 April 2018  
 Arah : Arus Memutar Arah Selatan ke Utara  
 Jam : 11.00 – 14.00

Kend.	Waktu Tunggu (detik)	$\mu$ (kend/jam)
51	9	400
52	8	450
53	8	450
54	8	450
55	8	450
56	7	514
57	7	514
58	7	514
59	7	514
60	7	514
61	7	514
62	8	450
63	8	450
64	8	450
65	8	450
66	8	450
67	8	450
68	7	514

69	7	514
70	8	450
71	7	514
72	8	450
73	8	450
74	8	450
75	8	450
76	8	450
77	8	450
78	9	400
79	10	360
80	11	327
81	8	450
82	8	450
83	8	450
84	9	400
85	8	450
86	7	514
87	7	514
88	7	514
89	8	450
90	8	450
91	7	514
92	8	450
93	8	450
94	9	400
95	9	400
96	8	450

97	6	600
98	8	450
99	8	450
100	8	450

Hari / Tanggal    Minggu / 7 April 2018  
Arah                 : Arus Memutar Arah Selatan ke Utara  
Jam                  : 16.00 – 19.00

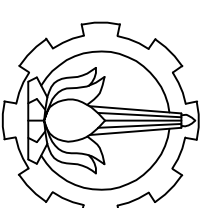
Kend.	Waktu Tunggu (detik)	$\mu$ (kend/jam)
101	6	600
102	6	600
103	7	514
104	8	450
105	7	514
106	6	600
107	6	600
108	6	600
109	5	720
110	5	720
111	6	600
112	6	600
113	5	720
114	6	600
115	6	600
116	7	514
117	7	514



118	6	600
119	6	600
120	6	600
121	7	514
122	7	514
123	7	514
124	7	514
125	8	450
126	8	450
127	7	514
128	7	514
129	6	600
130	6	600
131	6	600
132	6	600
133	6	600
134	7	514
135	6	600
136	7	514
137	7	514
138	6	600
139	6	600
140	6	600
141	7	514
142	7	514
143	7	514
144	6	600
145	6	600

146	6	600
147	6	600
148	5	720
149	6	600
150	6	600

Lampiran 3  
Gambar Kondisi Lokasi Survai



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
FAKULTAS TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
PROGRAM STUDI PERENCANAAN SARANA LALU LINTAS  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

JUDUL PROYEK AKHIR

EVALUASI PUTARAN U GANDA BERMEDAN  
TANPA LAJUR AMTIRAN PADA KONDISI TAK  
TERLINDUNG  
(KASUS JL. DHARMAWANGSA KOTA SURABAYA)

DOSEN PEMBIMBING I

IR. DWOKO SULISTIONO MT.

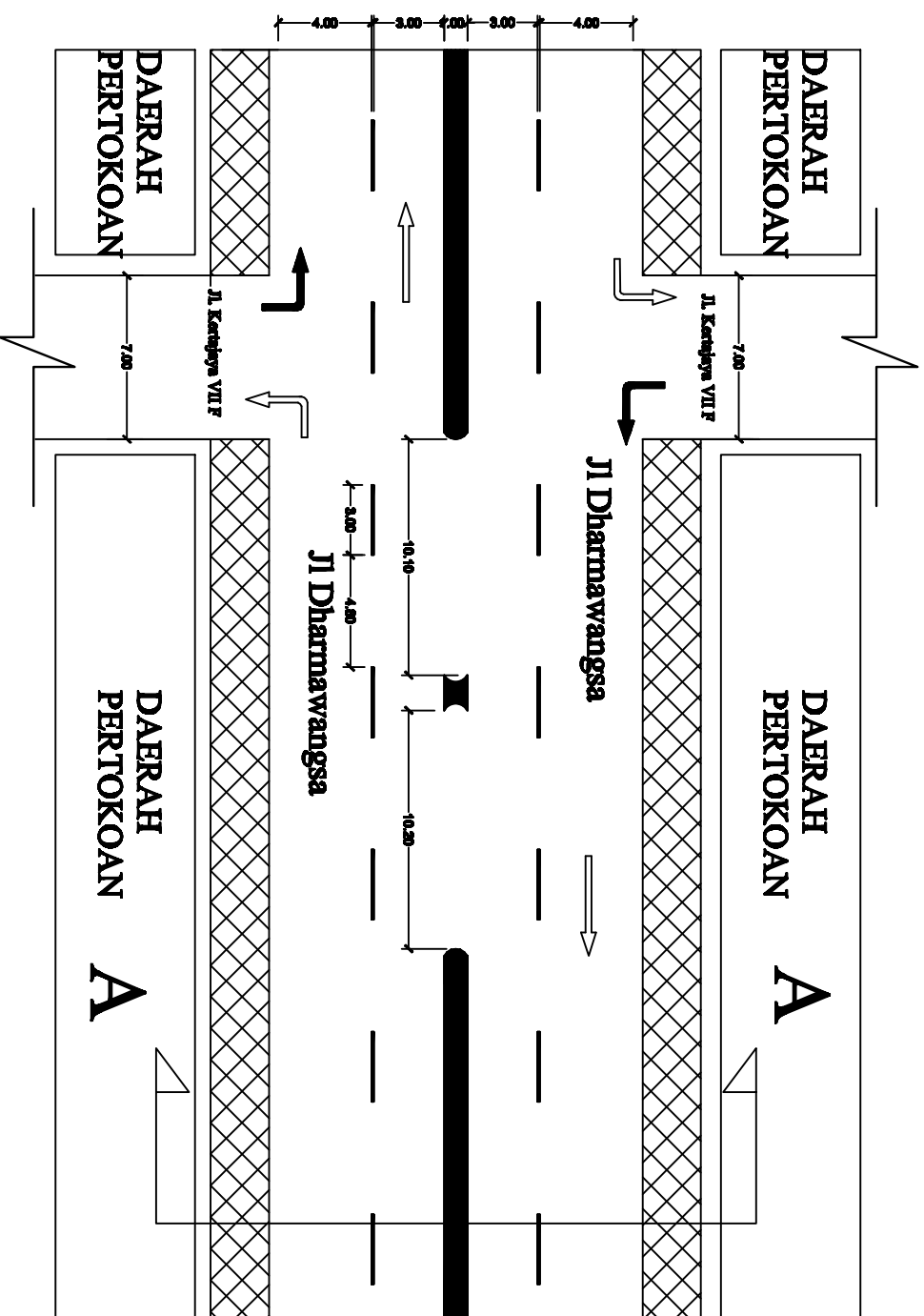
NAMA MAHASISWA

GADANG ARYA INDRANATA  
10111015000010

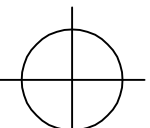
NAMA GAMBAR

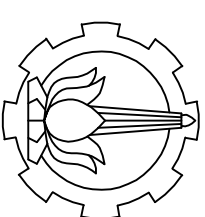
KONDISI EKSTING PUTARAN U

TANDA TANGAN



LAYOUT PUTARAN U RUAS JALAN DHARMAWANGSA  
SKALA 1 : 400





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
FAKULTAS TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
PROGRAM STUDI DIPLOMA EMPATI LINGKUNGAN  
JARANAN TEKNIK SIPIL

JUDUL PROYEK AKHIR

EVALUASI PUTARAN U GANDA BERMEDAN  
TANPA LAJUR AMTRIAN PADA KONDISI TAK  
TERLINDUNG  
(KASUS JL. DHARMAWANGSA KOTA SURABAYA)

DOSEN PEMBIMBING I

IR. DWOKO SULISTIONO MT.

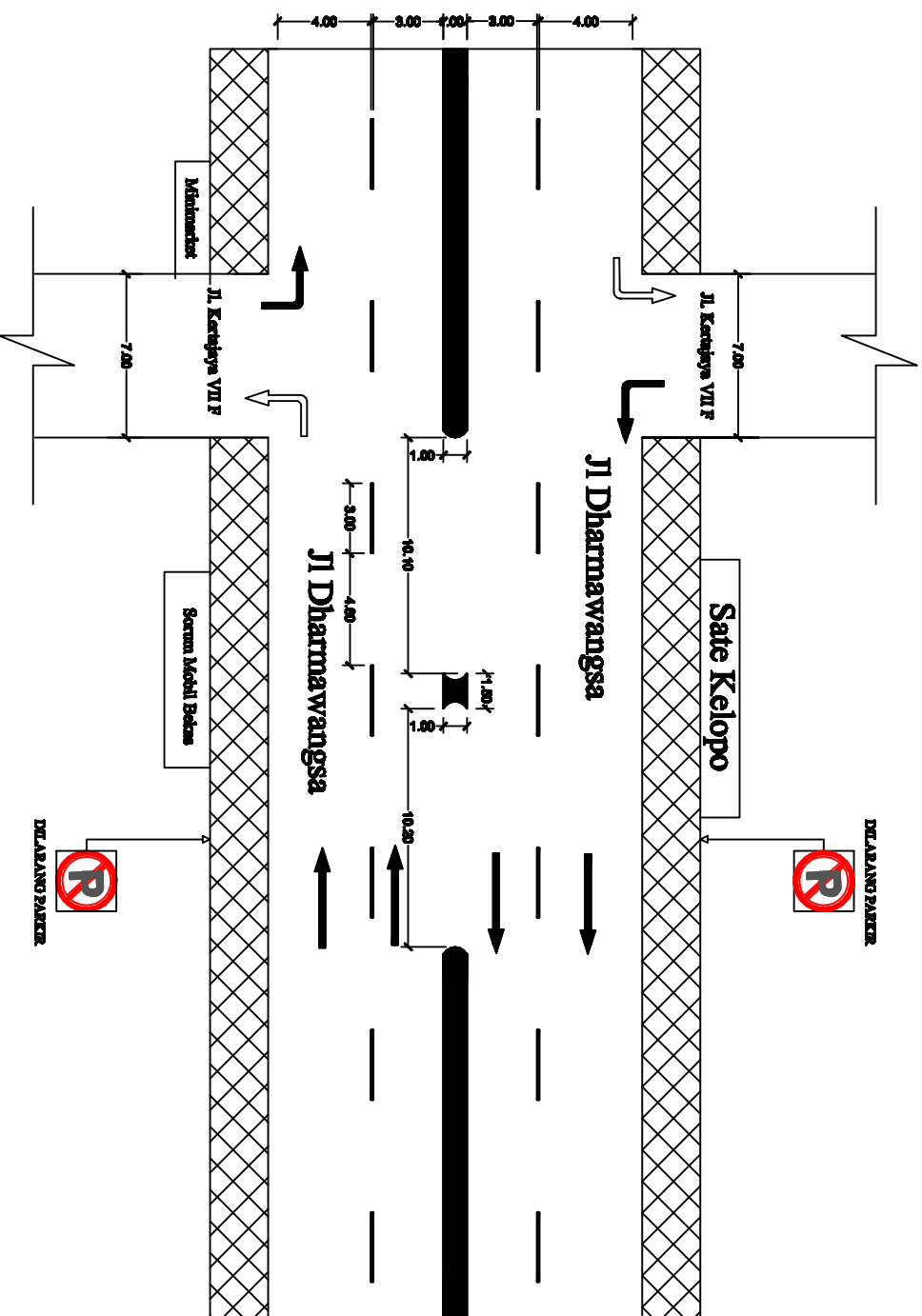
NAMA MAHASISWA

GADANG ARYA INDRANATA  
10111615600010

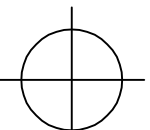
NAMA GAMBAR

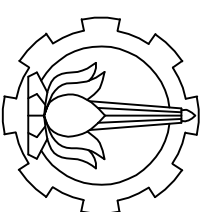
KONDISI EKSTING PUTARAN U

TANDA TANGAN



DENAH PUTARAN U RUAS JALAN DHARMAWANGSA  
SKALA 1 : 400





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM STUDI DIPLOMA EMPAT LINGKUP DESAIN  
ARAHAN TEKNIK SIPIL

JUDUL PROYEK AKHIR

EVALUASI PUTARAN U GANDA BERMEDAN  
TANPA LAJUR ANTARAN PADA KONDISI TAK  
TERLINDUNG  
(KASUS JL. DHARMAWANGSA KOTA SURABAYA)

DOSEN PEMBIMBING I

IR. DWOKO SULISTIONO MT.

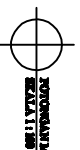
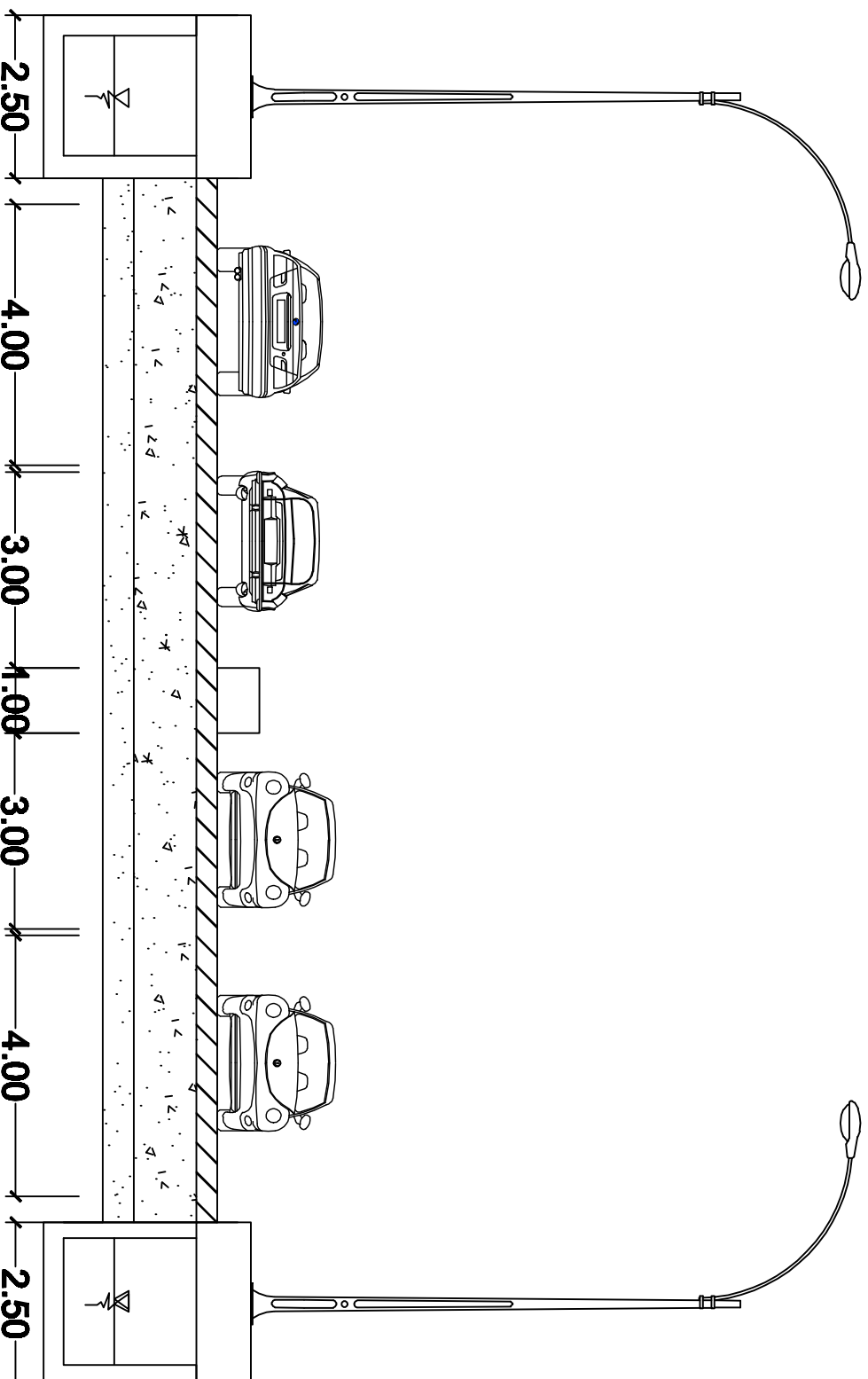
NAMA MAHASISWA

GADANG ARYA INDRANATA  
10111015000010

NAMA GAMBAR

KONDISI EKSTING PUTARAN U

TANDA TANGAN



KYUSUNANJARANJARANJARANJARANJARANJARANJARAN  
SEKALILAH