

TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA RUAS JALAN SEBELUM DAN SESUDAH PEMBERLAKUAN SISTEM SATU ARAH DI JALAN LEMPUYANGAN DAN SEKITARNYA (*PERFORMANCE EVALUATION OF BEFORE AND AFTER: ONEWAY SYSTEM AT LEMPUYANGAN STREET AND ITS SURROUNDING*)

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil**



**Riana Islamiati
14511308**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2021**

TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA RUAS JALAN SEBELUM DAN SESUDAH PEMBERLAKUAN SISTEM SATU ARAH DI JALAN LEMPUYANGAN DAN SEKITARNYA (*PERFORMANCE EVALUATION OF BEFORE AND AFTER: ONEWAY SYSTEM AT LEMPUYANGAN STREET AND ITS SURROUNDING*)

Disusun oleh

Riana Islamiati
14511308

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal : 29 April 2021

Oleh Dewan Penguji

Pembimbing

Penguji I

Penguji II

Prima Juanita Romadhona, S.T., M.Sc. Rizki Budi Utomo, S.T., M.T.
NIK: 135111103 NIK: 045110406

Corry Ya'cob, Jr., M.T.
NIK: 815110102



Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T.
NIK: 885110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan Tugas Akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 29 April 2021

Yang membuat pernyataan,



Riana Islamiati
(14511308)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamiin. Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT atas karunia-Nya sehingga dapat terselesaikannya tugas akhir saya dengan judul “Evaluasi Kinerja Ruas Jalan Sebelum dan Sesudah Pemberlakuan Sistem Satu Arah di Jalan Lempuyangan dan Sekitarnya”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat strata satu (S1) Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini banyak rintangan dan hambatan yang dihadapi. Namun berkat saran, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, tugas akhir ini dapat terselesaikan. Ucapan terima kasih yang sedalam dalamnya penulis sampaikan kepada:

1. Ibu Prima Juanita Romadhona, S.T., M.Sc., selaku dosen pembimbing tugas akhir, terima kasih atas bimbingan, doa, dukungan dan inspirasi yang diberikan dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Dosen penguji sidang 1 Bapak Rizki Budi Utomo, S.T., M.T., dan dosen penguji 2 Bapak Akhmad Marzuko, Ir., M.T.
3. Dosen penguji pendadaran 1 Bapak Rizki Budi Utomo, S.T., M.T., dan dosen penguji 2 Bapak Corry Ya'cub, Ir., M.T.
4. Ibu Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
5. Keluarga penulis yang telah memberi dukungan begitu banyak, baik moril maupun materiil hingga selesainya tugas akhir ini, terutama Ibu dan Bapak penulis.
6. Teman-teman penulis yang telah memberi support moril.
7. Seluruh staff dan karyawan Jurusan Teknik Sipil yang membantu kelancaran administrasi.

Semoga penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi dunia Teknik Sipil dan dapat bermanfaat untuk pengembangan penelitian-penelitian selanjutnya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 29 April 2021



Riana Islamiati

14511308

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xviii
ABSTRAK	xx
<i>ABSTRACT</i>	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	3
1.6 Lokasi Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Satu Arah	5
2.2 Kesimpulan Perbandingan Penelitian Terdahulu	9
BAB III LANDASAN TEORI	13
3.1 Arus dan Komposisi Lalu Lintas	13
3.2 Kecepatan Arus Bebas	14
3.3 Kapasitas Ruas Jalan	17
3.4 Derajat Jenuh	21
3.5 Kecepatan Tempuh	21

3.6 Tingkat Pelayanan	23
3.7 Jalan Satu Arah	24
3.7.1 Keuntungan Penerapan Satu Arah	26
3.7.2 Kerugian Penerapan Satu Arah	27
3.8 Prediksi Pertumbuhan Lalu Lintas	28
BAB IV METODE PENELITIAN	29
4.1 Jenis Penelitian	29
4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	29
4.3 Sumber Data	29
4.3.1 Data Primer	30
4.3.2 Data Sekunder	32
4.4 Alat Penelitian	32
4.5 Metode Analisis Data	33
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	36
5.1 Data Hasil Penelitian	36
5.1.1 Data Klasifikasi Ruas Jalan	36
5.1.2 Data Geometri Ruas Jalan	37
5.1.3 Data Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Lempuyangan Satu Arah Tahun 2019	40
5.1.4 Data Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Lempuyangan Dua Arah Tahun 2015	48
5.1.5 Hambatan Samping	53
5.1.6 Data Kecepatan Kendaraan	53
5.2 Analisis Ruas Jalan Kondisi Dua Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2015	58
5.2.1 Analisis Volume Kendaraan Kondisi Dua Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2015	58
5.2.2 Analisis Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan (DS) Kondisi Dua Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2015	60
5.2.3 Analisis Perhitungan Kecepatan Arus Bebas Kondisi Dua Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2015	70

5.2.4 Analisis Perhitungan Kecepatan Tempuh Kondisi Dua Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2015	75
5.3 Analisis Ruas Jalan Kondisi Satu Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019 (Eksisting)	78
5.3.1 Analisis Volume Kendaraan Kondisi Satu Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019 (Eksisting)	78
5.3.2 Analisis Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan (DS) Kondisi Satu Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019	81
5.3.3 Analisis Perhitungan Kecepatan Arus Bebas Kondisi Satu Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019	90
5.3.4 Analisis Perhitungan Kecepatan Tempuh Kondisi Satu Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019	92
5.4 Analisis Prediksi Kinerja Ruas Jalan Kondisi Dua Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019	96
5.4.1 Analisis Prediksi Volume Lalu Lintas Kondisi Dua Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019	96
5.4.2 Analisis Kapasitas dan Derajat Kejenuhan (DS) Kondisi Dua Arah di Ruas Jalan Lempuyangan Tahun 2019	99
5.4.3 Analisis Kecepatan Tempuh Kondisi Dua Arah di Ruas Jalan Lempuyangan Tahun 2019	100
5.5 Alternatif Peningkatan Kinerja Ruas Jalan dengan Penerapan Manajemen Lalu Lintas Kondisi Eksisting	101
5.5.1 Analisis Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Alternatif 1 Kondisi Eksisting	102
5.5.2 Analisis Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Alternatif 2 Kondisi Eksisting	103
5.5.3 Analisis Kecepatan Tempuh Alternatif Kondisi Eksisting	109
5.6 Pembahasan	110
5.6.1 Perbandingan Kinerja Ruas Jalan Kondisi Dua Arah Tahun 2015, Satu Arah Tahun 2019 (Eksisting), Prediksi Dua Arah Tahun 2019 dan Penerapan Alternatif Tahun 2019 (Eksisting)	110

5.6.2 Perbandingan Tingkat Pelayanan Kondisi Dua Arah Tahun 2015, Satu Arah Tahun 2019 (Eksisting), Prediksi Dua Arah Tahun 2019 dan Penerapan Alternatif Tahun 2019 (Eksisting)	117
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	119
6.1 Kesimpulan	119
6.2 Saran	120
DAFTAR PUSTAKA	121
LAMPIRAN	123



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Hasil Perbandingan Penelitian dengan Penelitian Terdahulu	10
Tabel 3.1	Nilai Ekuivalensi Satuan Mobil Penumpang Ruas Jalan Tak Terbagi	14
Tabel 3.2	Nilai Ekuivalensi Satuan Mobil Penumpang Ruas Jalan Terbagi dan Satu Arah	14
Tabel 3.3	Faktor Kecepatan Arus Bebas Dasar Kendaraan Ringan (FV_0)	15
Tabel 3.4	Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (FV_W)	15
Tabel 3.5	Faktor Penyesuaian Kondisi Hambatan Samping (FFV_{SF}) dengan Bahu	16
Tabel 3.6	Faktor Penyesuaian Kondisi Hambatan Samping (FFV_{SF}) dengan Kereb	17
Tabel 3.7	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FFV_{CS})	17
Tabel 3.8	Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan (C_o)	18
Tabel 3.9	Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu-Lintas (FC_W)	19
Tabel 3.10	Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah (FC_{SP})	19
Tabel 3.11	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FC_{SF})	19
Tabel 3.12	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kereb (FC_{SF})	20
Tabel 3.13	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{CS})	21
Tabel 4.1	Penempatan Surveyor	30
Tabel 5.1	Volume Lalu Lintas Ruas Lempuyangan Satu Arah <i>Weekday</i> Tahun 2019	41
Tabel 5.2	Volume Lalu Lintas Ruas Lempuyangan Satu Arah <i>Weekend</i> Jam Sibuk Pagi Hari Tahun 2019	42
Tabel 5.3	Volume Lalu Lintas Ruas Lempuyangan Satu Arah <i>Weekend</i> Jam Sibuk Siang Hari Tahun 2019	43
Tabel 5.4	Volume Lalu Lintas Ruas Lempuyangan Satu Arah <i>Weekend</i> Jam Sibuk Sore Hari Tahun 2019	43
Tabel 5.5	Volume Lalu Lintas Ruas Lempuyangan Dua Arah Tahun 2015	48

Tabel 5.6	Tipe Kelas Hambatan Samping Ruas Jalan	53
Tabel 5.7	Kecepatan Kendaraan Ruas Jalan Tukangan Eksisting	54
Tabel 5.8	Kecepatan Kendaraan Ruas Jalan Lempuyangan Eksisting	55
Tabel 5.9	Kecepatan Kendaraan Ruas Jalan Dr. Sutomo Eksisting	56
Tabel 5.10	Kecepatan Kendaraan Ruas Jalan Atmo Sukarto Eksisting	57
Tabel 5.11	Rekapitulasi Volume Ruas Jalan Lempuyangan Tahun 2015	58
Tabel 5.12	Rekapitulasi Volume Ruas Jalan Tukangan Tahun 2015	59
Tabel 5.13	Rekapitulasi Volume Ruas Jalan Atmo Sukarto Tahun 2015	59
Tabel 5.14	Rekapitulasi Volume Ruas Jalan Dr. Sutomo Tahun 2015	60
Tabel 5.15	Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Lempuyangan Tahun 2015	62
Tabel 5.16	Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Tukangan Tahun 2015	64
Tabel 5.17	Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Atmo Sukarto Tahun 2015	67
Tabel 5.18	Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Dr. Sutomo Tahun 2015	70
Tabel 5.19	Rekapitulasi Kecepatan Arus Bebas Kondisi Dua Arah Tahun 2015	74
Tabel 5.20	Rekapitulasi Volume Ruas Jalan Lempuyangan Eksisting	79
Tabel 5.21	Rekapitulasi Volume Ruas Jalan Tukangan Eksisting	79
Tabel 5.22	Rekapitulasi Volume Ruas Jalan Atmo Sukarto Eksisting	80
Tabel 5.23	Rekapitulasi Volume Ruas Jalan Dr. Sutomo Eksisting	80
Tabel 5.24	Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Lempuyangan Eksisting	83
Tabel 5.25	Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Tukangan Eksisting	84
Tabel 5.26	Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Atmo Sukarto Eksisting	88
Tabel 5.27	Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Dr. Sutomo Eksisting	90
Tabel 5.28	Rekapitulasi Kecepatan Arus Bebas Kondisi Satu Arah di Ruas	

Jalan Lempuyangan Tahun 2019 (Eksisting)	92
Tabel 5.29 Volume Lalu Lintas Jalan Lempuyangan di Simpang Bawah <i>Flyover</i> Tahun 2018	97
Tabel 5.30 Volume Lalu Lintas Jalan Lempuyangan di Simpang Bawah <i>Flyover</i> Tahun 2019	97
Tabel 5.31 Prediksi Volume Lalu Lintas Tahun 2019 Kondisi Dua Arah di Ruas Jalan Lempuyangan	98
Tabel 5.32 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan Kondisi Dua Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019	100
Tabel 5.33 Kecepatan Tempuh Kondisi Dua Arah di Ruas Jalan Lempuyangan Tahun 2019	101
Tabel 5.34 Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Alternatif 1 di Jalan Lempuyangan Kondisi Eksisting	103
Tabel 5.35 Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Alternatif 2 di Jalan Tukangan Kondisi Eksisting	105
Tabel 5.36 Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Alternatif 2 di Jalan Atmo Sukarto Kondisi Eksisting	107
Tabel 5.37 Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Alternatif 2 di Jalan Dr. Sutomo Kondisi Eksistin	108
Tabel 5.38 Rekapitulasi Kecepatan Tempuh Alternatif Kondisi Eksisting	109
Tabel 5.39 Nilai Kapasitas (C) Ruas Jalan Tahun 2015, Tahun 2019 (Eksisting) dan Alternatif Kondisi Eksisting	110
Tabel 5.40 Nilai Derajat Kejenuhan (DS) Ruas Jalan Jalan Tahun 2015, Prediksi Tahun 2019, Tahun 2019 (Eksisting) dan Alternatif Tahun 2019	112
Tabel 5.41 Perbandingan Derajat Kejenuhan (DS)	113
Tabel 5.42 Nilai Kecepatan Kendaraan Ruas Jalan Jalan Tahun 2015, Prediksi Tahun 2019, Tahun 2019 (Eksisting) dan Alternatif Kondisi Eksisting	115
Tabel 5.43 Perbandingan Kecepatan Kendaraan	115
Tabel 5.44 Perbandingan Nilai Kecepatan Kendaraan Ringan Rata-Rata Ruas	

Jalan	117
Tabel 5.45 Perbandingan Tingkat Pelayanan Tahun 2015 dan Prediksi Tahun 2019	118
Tabel 5.46 Perbandingan Tingkat Pelayanan Tahun 2019 (Eksisting) dan Alternatif Kondisi Eksisting	118



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Denah Lokasi Penelitian	4
Gambar 3.1	Hubungan Kecepatan Rata-Rata dengan Derajat Kejenuhan pada Tipe Jalan 2/2 UD	22
Gambar 3.2	Hubungan Kecepatan Rata-Rata dengan Derajat Kejenuhan pada Tipe Jalan Satu Arah dan Jalan Banyak Lajur	22
Gambar 3.3	Konflik Persimpangan Tanpa Penerapan Sistem Satu Arah	25
Gambar 3.4	Konflik Persimpangan Dengan Penerapan Sistem Satu Arah	26
Gambar 4.1	Penempatan Surveyor Volume Kendaraan	30
Gambar 4.2	Penempatan Surveyor Survei Kecepatan Kendaraan	32
Gambar 4.3	Bagan Alir Penelitian (1 dari 2)	34
Gambar 4.4	Bagan Alir Penelitian (2 dari 2)	35
Gambar 5.1	Tampak Atas dan Melintang Detail Geometri Ruas Jalan Lempuyangan Dua Arah Tahun 2015	38
Gambar 5.2	Tampak Atas dan Melintang Detail Geometri Ruas Jalan Lempuyangan Satu Arah Tahun 2019	38
Gambar 5.3	Tampak Atas dan Melintang Detail Geometri Ruas Jalan Tukangan	39
Gambar 5.4	Tampak Atas dan Melintang Detail Geometri Ruas Jalan Atmo Sukarto	39
Gambar 5.5	Tampak Atas dan Melintang Detail Geometri Ruas Jalan Dr. Sutomo	40
Gambar 5.6	Grafik Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Lempuyangan Satu Arah Pagi Hari Tahun 2019	44
Gambar 5.7	Grafik Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Lempuyangan Satu Arah Siang Hari Tahun 2019	45
Gambar 5.8	Grafik Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Lempuyangan Satu Arah Sore Hari Tahun 2019	45

Gambar 5.9 Distribusi Volume Kendaraan Jam Sibuk di Ruas Jalan Kondisi Satu Arah Tahun 2019	47
Gambar 5.10 Grafik Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Lempuyangan Dua Arah Pagi Hari Tahun 2015	50
Gambar 5.11 Grafik Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Lempuyangan Dua Arah Siang Hari Tahun 2015	50
Gambar 5.12 Grafik Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Lempuyangan Dua Arah Sore Hari Tahun 2015	51
Gambar 5.13 Distribusi Volume Kendaraan Jam Sibuk (Kend/Jam) di Ruas Jalan Kondisi Satu Arah Tahun 2015	52
Gambar 5.14 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Ruas Jalan Lempuyangan Kondisi Dua Arah Tahun 2015	75
Gambar 5.15 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Ruas Jalan Tukangan Kondisi Dua Arah Tahun 2015	76
Gambar 5.16 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Ruas Jalan Atmo Sukarto Arah Timur Kondisi Dua Arah Tahun 2015	76
Gambar 5.17 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Ruas Jalan Atmo Sukarto Arah Barat Kondisi Dua Arah Tahun 2015	77
Gambar 5.18 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Ruas Jalan Dr. Sutomo Arah Selatan Kondisi Dua Arah Tahun 2015	77
Gambar 5.19 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Ruas Jalan Dr. Sutomo Arah Utara Kondisi Dua Arah Tahun 2015	78
Gambar 5.20 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Ruas Jalan Lempuyangan Kondisi Satu Arah Tahun 2019	93
Gambar 5.21 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Ruas Jalan Lempuyangan Kondisi Satu Arah Tahun 2019	93
Gambar 5.22 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Ruas Jalan Atmo Sukarto Arah Timur Kondisi Satu Arah Tahun 2019	94
Gambar 5.23 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Ruas Jalan Atmo Sukarto Arah Barat Kondisi Satu Arah Tahun 2019	95
Gambar 5.24 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Ruas Jalan	

Dr. Sutomo Arah Selatan Kondisi Satu Arah Tahun 2019	95
Gambar 5.25 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Ruas Jalan	
Dr. Sutomo Arah Utara Kondisi Satu Arah Tahun 2019	96
Gambar 5.26 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Ruas Jalan	
Lempuyangan Kondisi Dua Arah Tahun 2019	101
Gambar 5.27 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Alternatif Kondisi	
Eksisting di Ruas Jalan Lempuyangan	109
Gambar 5.28 Grafik Perbandingan Nilai C	112
Gambar 5.29 Grafik Perbandingan Nilai DS	114
Gambar 5.30 Grafik Perbandingan Nilai Kecepatan Kendaraan	116



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Survei Volume Lalu Lintas Kondisi Satu Arah di Jalan Lempuyangan Hari Selasa	124
Lampiran 2	Data Survei Volume Lalu Lintas Kondisi Satu Arah di Jalan Lempuyangan Hari Sabtu	142
Lampiran 3	Data Volume Lalu Lintas Kondisi Dua Arah di Jalan Lempuyangan Hari Selasa	154
Lampiran 4	Data Volume Lalu Lintas Kondisi Dua Arah di Jalan Lempuyangan Hari Sabtu	159



DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

LV	= <i>Light Vehicle</i> (kendaraan ringan)
HV	= <i>Heavy Vehicle</i> (kendaraan berat)
MC	= <i>Motorcycle</i> (sepeda motor)
UM	= <i>Unmotorized</i> (tidak bermotor)
Q	= Arus total
C	= Kapasitas
C ₀	= Kapasitas dasar
DS	= Derajat kejenuhan
emp	= Ekuivalensi mobil penumpang
smp	= Satuan mobil penumpang
FC _w	= Faktor penyesuaian lebar efektif jalan
FC _{sp}	= Faktor penyesuaian pemisahan arah
FC _{sf}	= Faktor penyesuaian hambatan samping
FC _{cs}	= Faktor penyesuaian ukuran kota
kend	= Kendaraan
km	= Kilometer
m	= Meter
W _k	= Jarak kereb ke penghalang
W _e	= Lebar efektif
FV	= Kecepatan arus bebas kendaraan ringan
FV ₀	= Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan
FV _w	= Penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif
FFV _{SF}	= Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping
FFV _{CS}	= Faktor penyesuaian ukuran kota
VL	= <i>Very Low</i>
L	= <i>Low</i>
M	= <i>Medium</i>
H	= <i>High</i>

- VH = *Very High*
V = Kecepatan rata-rata
L = Panjang segmen
TT = Waktu tempuh rata-rata sepanjang segmen
% = Persen



ABSTRAK

Tingkat mobilitas tinggi di Stasiun Lempuyangan serta berkurangnya kapasitas jalan karena hambatan samping yang sangat tinggi akibat kurangnya fasilitas pendukung di Stasiun Lempuyangan berpengaruh terhadap kelancaran arus lalu lintas di Jalan Lempuyangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan kinerja dan tingkat pelayanan saat kondisi dua arah dan saat satu arah pada Jalan Lempuyangan dan dampaknya pada ruas jalan di sekitarnya, yaitu Jalan Tukangan, Jalan Atmo Sukarto dan Jalan Dr. Sutomo.

Data yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah volume lalu lintas, geometri jalan dan kecepatan kendaraan untuk menentukan nilai DS, kecepatan arus bebas, kecepatan tempuh dan tingkat pelayanan. Analisis kinerja ruas jalan berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga (1997) untuk mendapatkan nilai DS, kecepatan arus bebas dan kecepatan tempuh. Dari hasil tersebut dapat ditentukan tingkat pelayanan berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. PM 96 Tahun 2015.

Hasil analisis menunjukkan kinerja ruas jalan mengalami perubahan setelah pemberlakuan sistem satu arah di Jalan Lempuyangan. Derajat kejenuhan (DS) ruas Jalan Lempuyangan dari 0,39 menjadi 0,21, Jalan Tukangan dari 0,53 menjadi 0,40, Jalan Dr. Sutomo arah utara ke selatan dari 0,20 menjadi 0,21 dan arah selatan ke utara dari 0,19 menjadi 0,24 dan Jalan Atmo Sukarto arah barat ke timur dari 0,31 menjadi 0,16 dan arah timur ke barat dari 0,36 menjadi 0,38. Tingkat pelayanan pada semua ruas jalan yang diteliti sebelum dan saat pemberlakuan sistem satu arah di ruas Jalan Lempuyangan bernilai E dengan nilai kecepatan kendaraan kondisi dua arah sebesar 29-43 km/jam dan kondisi satu arah sebesar 32-47 km/jam. Penerapan manajemen lalu lintas merupakan kondisi terbaik karena mampu meningkatkan kinerja pada ruas jalan yang diteliti dengan menurunnya nilai derajat jenuh sebesar 5%-35%.

Kata Kunci: Derajat Kejenuhan, Kinerja Ruas Jalan, Sistem Satu Arah

ABSTRACT

The high level of mobility at Lempuyangan Station and the road capacity reduced due to very high side friction due to the lacked of supporting facilities at Lempuyangan Station affect the traffic flow on Lempuyangan street. This research has intended to determine and compare the performance and level of service during two-way and one-way conditions on Lempuyangan street and its impact on the surrounding street, which are Tukangan street, Atmo Sukarto street and Dr. Sutomo street.

The required in this study are traffic volume, road geometry and vehicle speed to determine the degree of saturation (DS) value, free flow speed, travel speed and level of service. Analysis of road performance based on the Indonesian Road Capacity Manual (1997) to obtain DS values, free flow speed and travel speed. From these results, the level of service can be determined based on the Minister of Transportation Regulation number PM 96 of 2015.

The results of the analysis show that the performance of the roads has changed after the implementation of the one-way system on Lempuyangan Street. The degree of saturation (DS) of Lempuyangan Street has changed from 0,39 to 0,21, Tukangan Street from 0,53 to 0,40, Dr. Sutomo Street north to south from 0,20 to 0,21 and south to north from 0,19 to 0,24 and Atmo Sukarto Street from west to east from 0,31 to 0,16 and east to west from 0, 36 becomes 0,38. The level of service on all studied roads before and during the implementation of the one-way system on Lempuyangan street has an E value with a two-way vehicle speed value of 29-43 km / hour and one-way condition of 32-49 km / hour. The implementation of traffic management was the best condition because it was improved the performances of the roads with the decreased of saturation degree (DS) by 5%-35%.

Keywords: *Saturation Degree, Segment Road Performance, One Way System*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemacetan lalu lintas menjadi permasalahan yang tidak dapat dicegah di daerah perkotaan, termasuk Kota Yogyakarta. Meningkatnya jumlah kendaraan bermotor setiap tahun dan panjang jalan yang sedikit bertambah menjadi penyebab kemacetan di ruas jalan Kota Yogyakarta. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, kepadatan penduduk Kota Yogyakarta meningkat sebesar 136,65 orang/km² pada tahun 2019. Jumlah kendaraan bermotor di Kota Yogyakarta pada tahun 2019 sebesar 542.733 kendaraan, meningkat 30,47% dari tahun sebelumnya yaitu sebesar 415.990 kendaraan. Panjang jalan menurut kelas jalan di Kota Yogyakarta tahun 2019 sebesar 233,23 km, meningkat sebesar 0,02 km dari tahun 2018 yaitu sebesar 233,21 km.

Stasiun Lempuyangan merupakan stasiun penumpang yang berlokasi di Jalan Lempuyangan, berjarak sekitar 1 km arah timur dari Stasiun Kota Yogyakarta. Stasiun Lempuyangan melayani kereta api ekonomi jarak jauh, kereta api Prambanan Ekspres jurusan Yogyakarta-Kutoarjo dan kereta rel listrik (KRL) jurusan Yogyakarta-Solo, sehingga Stasiun Lempuyangan memiliki mobilitas yang tinggi yaitu dari penumpang, pengantar dan penjemput yang berpengaruh terhadap kelancaran arus lalu lintas di Jalan Lempuyangan. Selain itu, kemacetan pada ruas Jalan Lempuyangan disebabkan oleh berkurangnya kapasitas jalan akibat hambatan samping yang sangat tinggi karena kurangnya fasilitas pendukung di Stasiun Lempuyangan.

Kondisi Stasiun Lempuyangan yang tidak memiliki *drop point* mengakibatkan kendaraan berhenti di sebagian lajur jalan untuk menaikkan dan menurunkan penumpang. Ketersediaan ruang parkir untuk kendaraan roda dua dan roda empat yang terbatas di dalam Stasiun Lempuyangan mengakibatkan bahu jalan sepanjang ruas Jalan Lempuyangan dimanfaatkan untuk parkir kendaraan motor dan mobil. Fasilitas pejalan kaki yaitu trotoar digunakan pedagang untuk berjualan,

mengakibatkan pejalan kaki menggunakan bahu jalan untuk berjalan. Hal-hal tersebut mengurangi kinerja ruas Jalan Lempuyangan serta mengganggu kelancaran lalu lintas di sekitar ruas Jalan Lempuyangan.

Pemerintah Kota Yogyakarta mengatasi dengan mengubah sistem lalu lintas di Jalan Lempuyangan dari dua arah menjadi satu arah dari arah barat mulai 1 Maret 2016. Menurut Kepala Dinas Perhubungan Kota Yogyakarta Wirawan Hario Yudo (2015), dalam Tiq (2015) menyebutkan bahwa pemberlakuan jalan searah pada Jalan Lempuyangan disebabkan oleh peningkatan kapasitas Stasiun Lempuyangan yang berdampak pada kondisi Jalan Lempuyangan yang semakin padat.

Untuk mengetahui efektivitas pemberlakuan sistem satu arah ini, perlu dilakukan analisis dan evaluasi pada ruas Jalan Lempuyangan dan sekitarnya sebelum diberlakukan sistem satu arah dan setelah diberlakukan sistem satu arah dengan berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga (1997).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang diambil sebagai berikut.

1. Bagaimana nilai kinerja ruas Jalan Lempuyangan dan sekitarnya sebelum dan saat diberlakukan sistem satu arah pada Jalan Lempuyangan?
2. Bagaimana perbandingan kinerja antara sebelum dan saat diberlakukan sistem satu arah pada ruas Jalan Lempuyangan dan sekitarnya?
3. Bagaimana *Level of Service (LOS)* di ruas Jalan Lempuyangan dan sekitarnya sebelum dan saat diberlakukan sistem satu arah pada Jalan Lempuyangan?
4. Bagaimana kondisi terbaik yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kinerja ruas Jalan Lempuyangan dan sekitarnya?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut.

1. Menentukan nilai kinerja ruas Jalan Lempuyangan dan sekitarnya sebelum dan saat diberlakukan sistem satu arah pada Jalan Lempuyangan.
2. Membandingkan kinerja sebelum dan saat diberlakukan sistem satu arah pada ruas Jalan Lempuyangan dan sekitarnya.

3. Menentukan tingkat pelayanan di ruas Jalan Lempuyangan dan sekitarnya, sebelum dan saat diberlakukan sistem satu arah pada Jalan Lempuyangan.
4. Mengetahui kondisi terbaik untuk meningkatkan kinerja ruas Jalan Lempuyangan dan sekitarnya.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian adalah perbandingan kinerja dan tingkat pelayanan hasil penelitian kondisi dua arah dan satu arah pada Jalan Lempuyangan dan sekitarnya dapat menjadi masukan untuk instansi terkait yaitu Dinas Perhubungan sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan penerapan kebijakan selanjutnya.

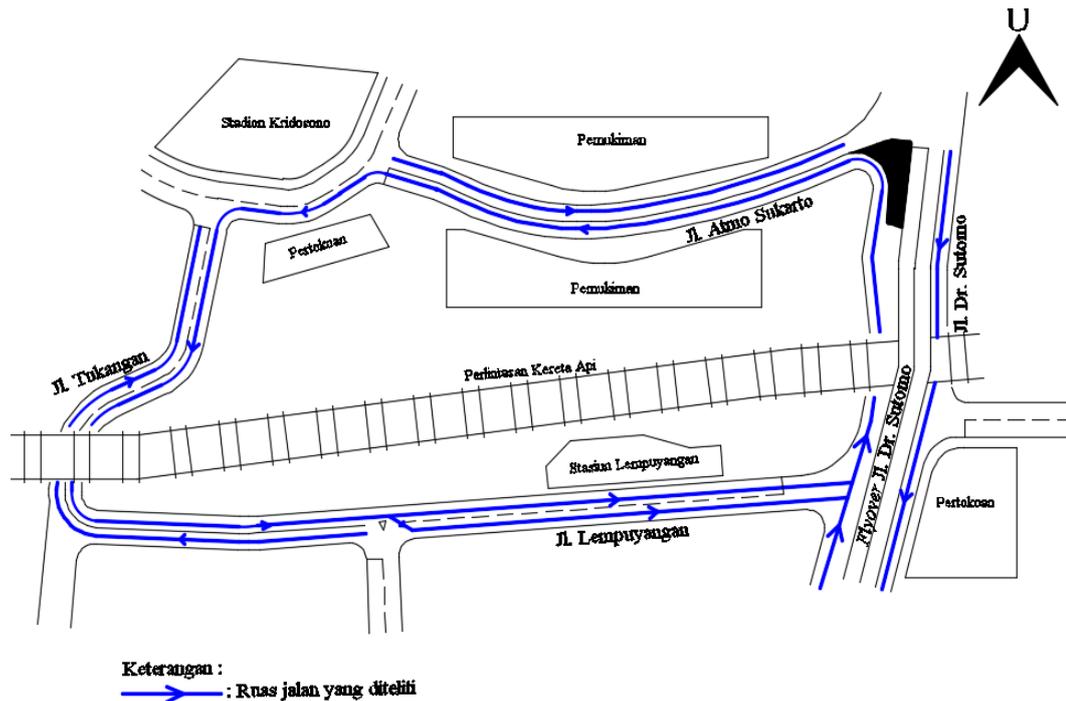
1.5 Batasan Penelitian

Adapun batasan-batasan penelitian yang ditetapkan adalah sebagai berikut.

1. Lokasi penelitian yang ditinjau adalah ruas Jalan Lempuyangan, termasuk jalan yang berada di sekitar Jalan Lempuyangan yaitu Jalan Tukangan, Jalan Dr. Sutomo dan Jalan Atmo Sukarto.
2. Jenis kendaraan yang disurvei dikelompokkan sebagai berikut.
 - a. Kendaraan berat (*Heavy Vehicle/HV*), yaitu bus dan truk bak tertutup.
 - b. Kendaraan ringan (*Light Vehicle/LV*), yaitu mobil penumpang, truk bak terbuka (*pick up*) dan kendaraan pribadi.
 - c. Sepeda Motor (*Motor Cycle/MC*).
3. Peraturan yang digunakan yaitu Direktorat Jenderal Bina Marga (1997).
4. Perhitungan dilakukan dengan program *Microsoft Excel*.
5. Survei volume lalu lintas atau *traffic counting* dilakukan pada saat jam sibuk, yaitu hanya pada kendaraan yang masuk dan keluar ke ruas Jalan Lempuyangan, Jalan Tukangan, Jalan Atmo Sukarto dan Jalan Dr. Sutomo.
6. Perlintasan sebidang dan penutupan perlintasan kereta api tidak diperhitungkan dalam analisis.
7. Kendaraan yang menuju *flyover* Jalan Dr. Sutomo tidak diperhitungkan dalam analisis.

1.6 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di ruas Jalan Lempuyangan, Jalan Tukangan, Jalan Dr. Sutomo dan Jalan Atmo Sukarto. Denah lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.1 berikut.



Gambar 1.1 Denah Lokasi Penelitian

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Satu Arah

Ratulangi (2017) menyimpulkan bahwa setelah Jalan Slamet Riyadi, Surakarta diberikan sistem satu arah, volume kendaraan pada simpang *stragger* menjadi lebih kecil dibandingkan sebelum diberikan sistem satu arah. Pada simpang 3A sebelum dilaksanakan sistem satu arah, volume simpang sebesar 3978,1 smp/jam dan pada simpang 3B volume sebesar 3772,5 smp/jam. Setelah dilaksanakan sistem satu arah pada simpang 3A menjadi 2566 smp/jam dan pada simpang 3B volume menjadi 2217 smp/jam. Berdasarkan analisis perhitungan kinerja simpang 3A masih belum memenuhi kriteria sesuai pedoman MKJI 1997. Kinerja pada simpang 3A nilai derajat kejenuhan (DS) sebesar 1,1; tundaan simpang (D) sebesar 25,49 detik/smp serta peluang antrian (QP) 48 – 98 %. Kinerja simpang 3B telah memenuhi kriteria sesuai pedoman MKJI 1997. Kinerja pada simpang 3B nilai derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,74; tundaan simpang (D) sebesar 12,15 detik dan peluang antrian 22 – 45 %.

Ramlan dan Rasyid (2015) menganalisis penerapan sistem satu arah di Jalan Gajah Mada – Jalan Teuku Umar Kota Palu. Hasil penelitian pemberlakuan sistem satu arah dengan aruh lalu lintas bergerak dari arah utara ke selatan di Jalan Teuku Umar adalah nilai derajat kejenuhan sebesar 1,05 dan belum memenuhi kriteria MKJI 1997. Volume arus lalu lintas (V) sebesar 4070 smp/jam, kapasitas (Q) sebesar 3867,95 smp/jam, tundaan simpang sebesar 21,81 detik. Kemudian direncanakan pemasangan lampu lalu lintas (*traffic light*) pada simpang Jalan Teuku Umar (Utara) – Gajah Mada (Barat) – Danau Lindu (Selatan) pada kondisi eksisting didapatkan nilai derajat kejenuhan (DS) Utara = 0,91; Selatan = 0,90; dan Barat (0,9) dan tundaan simpang Utara = 74 detik/smp, Selatan = 80,4 detik/smp dan Barat = 63,3 detik/smp. Berdasarkan tundaan simpang tersebut dapat disimpulkan bahwa kinerja simpang berada pada LOS F. Karena belum ada skenario yang memenuhi nilai DS, maka direncanakan ulang dengan

mengombinasikan pemasangan lampu lalu lintas (*Traffic Light*) dengan pemberlakuan sistem satu arah di Jalan Teuku Umar dengan pergerakan arus dari arah utara ke arah selatan. Berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai derajat kejenuhan arah utara sebesar 0,78; arah selatan sebesar 0,74 dan barat sebesar 0,78. Sehingga dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa perencanaan dengan mengombinasikan pemasangan lalu lintas dengan sistem satu arah dapat memenuhi kriteria $DS < 0,85$ yang berpedoman pada MKJI 1997.

Wahyudin (2017) menganalisis kinerja simpang tak bersinyal di pertigaan Jalan Pakuningratan, Yogyakarta. Penelitian dilaksanakan 1 hari selama 8 jam (06.00 – 17.00) pada Hari Sabtu, 5 Juni 2015. Hasil analisis pada simpang Jalan Pakuningratan yaitu jam puncak tertinggi pukul 13.00 – 14.00 WIB dengan rata-rata derajat kejenuhan sebesar 1,6; kapasitas rata-rata 3136 smp/jam, tundaan simpang sebesar 14,93 detik/smp. Dari hasil nilai derajat kejenuhan dapat menunjukkan bahwa kinerja simpang melebihi nilai derajat kejenuhan yang berpedoman pada MKJI 1997 sebesar 0,8. Kemudian dalam penelitian ini memberikan alternatif pemecahan masalah yaitu pelarangan belok kanan dari Jalan A.M. Sangaji ke arah barat dan pelarangan belok kanan dari Jalan Pakuningratan ke arah utara atau memberlakukan sistem satu arah di Jalan Pakuningratan. Setelah diberlakukan sistem satu arah untuk Jalan Pakuningratan Yogyakarta, volume kendaraan berkurang menjadi 2783,8 smp/jam dan tundaan simpang (DT) menjadi 12,36 detik/smp. Nilai derajat kejenuhan menjadi 0,93 dan peluang antrian 37,35 % - 119,83 %. Pemberlakuan sistem satu arah dapat mengurangi kemacetan meskipun belum memenuhi syarat MKJI 1997 yaitu nilai derajat kejenuhan 0,75.

Listiana (2017) menganalisis kinerja pada persimpangan Jalan Dramaga - Jalan Bubulak Kota Bogor, Jawa Barat. Penelitian dilakukan pada hari kerja (8 Maret 2017) dan hari libur (19 Maret 2017) dari jam 06.30-19.30 WIB. Kondisi simpang eksisting berada dekat dengan Terminal Bubulak dan sebagai salah satu lokasi naik turun penumpang dari atau menuju angkutan kota menyebabkan banyak angkutan kota yang berhenti di simpang tersebut untuk menunggu penumpang sehingga hambatan samping pada simpang tersebut menjadi tinggi. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan dan analisis, didapat simpang eksisting Jalan Raya

Dramaga memiliki puncak arus lalu lintas pukul 07.30 – 08.30 WIB pada hari kerja. Volume saat puncak arus lalu lintas adalah 3815 smp/jam dengan kapasitas simpang sebesar 4472 smp/jam. Tundaan simpang sebesar 14 detik/smp dan derajat kejenuhan adalah 0,85. Berdasarkan nilai tundaan simpang, tingkat pelayanan simpang eksisting bernilai B. Penelitian ini melakukan beberapa alternatif untuk meningkatnya kinerja dan tingkat pelayanan simpang. Alternatif I yaitu dengan pengaturan simpang tak bersinyal dengan memberlakukan larangan angkutan kota untuk berhenti menunggu penumpang di simpang Jalan Dramaga – Jalan Bululak. Dari alternatif I didapat nilai derajat kejenuhan menjadi 0,76 dengan tingkat pelayanan B. Alternatif II diterapkan pada pendekatan 2 diberlakukan sistem satu arah masuk ke pendekatan 2 dan kondisi pendekatan 3 diberlakukan sistem satu arah menuju simpang dengan hambatan samping yang tinggi. Dari alternatif II didapat nilai derajat kejenuhan 0,98 dengan tingkat pelayanan C. Alternatif III diterapkan seperti alternatif II dengan memaksimalkan lebar pendekatan dengan cara mengurangi hambatan samping. Dari alternatif III didapatkan nilai derajat kejenuhan sebesar 0,88 dengan nilai tingkat pelayanan simpang C. Berdasarkan hasil nilai derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan simpang, maka alternatif I dapat digunakan untuk rekayasa lalu lintas simpang Jalan Raya Dramaga – Jalan Bubulak Bogor.

Romadhona dan Daulay (2018) meneliti tentang estimasi kinerja ruas jalan dengan pengaturan lalu lintas satu arah pada Kawasan Jetis, Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan data primer yaitu *time signal* lampu APILL dan geometri serta menggunakan data sekunder berupa volume lalu lintas dari Dinas Perhubungan Kota Yogyakarta Tahun 2014. Dari data volume lalu lintas, digunakan volume tertinggi dari semua ruas jalan pada penelitian yaitu ruas jalan Magelang Selatan sebesar 4946 smp/jam. Permodelan pada penelitian ini menggambarkan 3 kondisi, yaitu kondisi jalan eksisting, kondisi ruas Jalan Mangkubumi Selatan diberlakukan satu arah dari utara ke selatan dan selatan ke utara. Dari permodelan dengan menggunakan *software* VISSIM, pada kondisi eksisting setelah dilakukan proses kalibrasi didapatkan selisih volume eksisting dengan volume VISSIM adalah 0 % - 12 %. Pada kondisi eksisting, nilai derajat kejenuhan pada ruas Jalan Magelang Selatan sebesar 0,84, Jalan Mangkubumi Selatan sebesar 0,71, Jalan Wolter

Mongisidi sebesar 0,46 dan Jalan Diponegoro 0,51. Setelah melakukan pengaturan lalu lintas dengan kondisi satu arah pada Jalan Mangkubumi Selatan dari arah utara ke selatan, nilai derajat kejenuhan untuk Jalan Magelang Selatan sebesar 0,90, Jalan Mangkubumi Selatan sebesar 0,62, Jalan Wolter Mongisidi sebesar 0,62 dan Jalan Diponegoro sebesar 0,57. Nilai derajat kejenuhan saat diberlakukan satu arah pada Jalan Mangkubumi Selatan dari arah selatan ke utara menjadikan nilai derajat kejenuhan pada Jalan Magelang Selatan sebesar 0,80, Jalan Mangkubumi Selatan sebesar 0,60, Jalan Wolter Mongisidi sebesar 0,56 dan Jalan Diponegoro sebesar 0,57.

Wisnumurti (2019) meneliti tentang dampak penutupan permanen pada perlintasan kereta api Lempuyangan terhadap ruas jalan di sekitarnya, yaitu Jalan Layang Dr. Sutomo, Jalan Dr. Sutomo, Jalan Lempuyangan, Jalan Argolubang dan Jalan Wahidin Sudirohusodo. Analisis pada penelitian ini berupa tingkat pelayanan ruas jalan berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga (1997) dan menggunakan *software* VISSIM untuk permodelan kondisi eksisting dan pasca penutupan perlintasan kereta api. Berdasarkan hasil analisis kinerja ruas jalan pasca penutupan perlintasan sebidang mengalami kenaikan kecuali pada ruas Jalan *Flyover* Dr. Sutomo. Nilai kecepatan pada ruas Jalan Argolubang, Jalan Dr. Sutomo dan Jalan Lempuyangan mengalami kenaikan, kecuali pada ruas Jalan Dr. Sutomo sedangkan Jalan Wahidin Sudirohusodo diasumsikan tidak ada kendaraan yang melintas akibat penutupan perlintasan kereta api.

Jamin (2017) melakukan permodelan simulasi dengan *software* VISSIM pada lalu lintas simpang tak bersinyal Jalan Siliwangi – Jalan Jaksaranata – Jalan Laswi Kabupaten Bandung Jawa Barat. Analisis kinerja simpang penelitian ini menggunakan MKJI 1997 kemudian menggunakan VISSIM untuk memodelkan kondisi eksisting dan mengaplikasikan 3 skenario manajemen lalu lintas yaitu penerapan APILL dengan 4 fase, penerapan APILL dengan 3 fase dan kombinasi skenario 2 dengan rekayasa lalu lintas. Dari permodelan dan pengaplikasian 3 skenario tersebut, skenario 2 adalah skenario terbaik untuk menangani masalah simpang tak bersinyal.

2.2 Kesimpulan Perbandingan Penelitian Terdahulu

Hasil perbandingan penelitian yang akan diteliti dengan penelitian sebelumnya yang ditinjau dari beberapa pustaka dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.



Tabel 2.1 Hasil Perbandingan Penelitian dengan Penelitian Terdahulu

Peneliti	Tujuan Penelitian	Lokasi Penelitian	Metode Analisis	Hasil
Ratulangi (2017)	Pengaruh Perubahan Sistem Satu Arah Ruas Purwosari – Gendengan Terhadap Kinerja Simpang <i>Stagger</i> Tak Bersinyal Murni, Surakarta	Jalan Kebangkitan Nasional – Jalan Dr. Wahidin – Jalan KH. Samanhudi	Metode MKJI 1997	Setelah pemberlakuan jalan satu arah pada ruas Jalan Slamet Riyadi, volume kendaraan di simpang <i>stagger</i> Murni lebih kecil walaupun kondisi kinerja simpang masih melebihi kriteria MKJI 1997.
Ramlan dan Rasyid (2015)	Menganalisis kinerja simpang Jalan Gajah Mada – Jalan Teuku Umar, Palu	Jalan Gajah Mada – Jalan Teuku Umar Kota Palu	Metode MKJI 1997	Derajat kejenuhan DS = 1,54. Skenario yang dipilih adalah pemasangan lampu lalu lintas dan pemberlakuan sistem satu arah di ruas Jalan Teuku Umar dari arah utara ke selatan.
Wahyudin (2017)	Menganalisis kinerja simpang tak bersinyal 3 lengan Jalan Pakuningratan, Yogyakarta	Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal 3 Lengan (Jalan Pakuningratan, Yogyakarta)	MKJI 1997	Kinerja simpang pada kondisi eksisting melebihi syarat MKJI 1997 yaitu derajat kejenuhan (DS) sebesar 1,6 dengan tundaan simpang adalah 14,93 detik/smp.

Sumber: Ratulangi (2018), Ramlan dan Rasyid (2015) dan Wahyudin (2017)

Lanjutan Tabel 2.1 Hasil Perbandingan Penelitian dengan Penelitian Terdahulu

Peneliti	Tujuan Penelitian	Lokasi Penelitian	Metode Analisis	Hasil
Listiana (2017)	Menganalisis kinerja simpang pada kondisi eksisting dan strategi alternatif peningkatan kinerja simpang	Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan Dramaga – Bubulak Bogor Jawa Barat	MKJI 1997	Pelayanan Simpang Jalan Dramaga eksisting adalah B. Untuk mengurangi kemacetan lalu lintas saat puncak arus lalu lintas adalah dengan memberlakukan larangan berhenti untuk angkutan kota di simpang, dan larangan parkir serta kegiatan komersial yang melewati bahu jalan.
Romadhona dan Daulay (2018)	Mengetahui kinerja arus lalu lintas setelah perancangan lalu lintas dengan jalan satu arah pada ruas jalan di suatu kawasan	Jalan Wolter Mongisidi, Jalan Magelang Selatan, Jalan Mangkubumi Selatan, Jalan Diponegoro, Jetis, Yogyakarta	VISSIM	Perancangan lalu lintas dengan memberlakukan sistem satu arah di Jalan Mangkubumi Selatan dari arah selatan ke arah utara cukup berpengaruh pada tiap ruas jalan di sekitarnya.

Sumber: Listiana (2017) dan Romadhona dan Daulay (2018)

Lanjutan Tabel 2.1 Hasil Perbandingan Penelitian dengan Penelitian Terdahulu

Peneliti	Tujuan Penelitian	Lokasi Penelitian	Metode Analisis	Hasil
Wisnumurti (2019)	Membandingkan hasil analisis kinerja ruas jalan di Jalan Dr. Sutomo, Jalan Layang Dr. Sutomo, Jalan Argolubang, Jalan Lempuyangan dan Jalan Wahidin Sudirohusodo kondisi eksisting dan penutupan perlintasan sebidang	Jalan Layang Dr. Sutomo, Ruas Jalan Dr. Sutomo, Ruas Jalan Lempuyangan, Ruas Jalan Argolubang dan Ruas Jalan Wahidin Sudirohusodo	MKJI 1997 dan VISSIM	Kenaikan kinerja ruas Jalan pada semua ruas kecuali ruas Jalan <i>Flyover</i> Dr. Sutomo. Kecepatan meningkat pada ruas Jalan Argolubang, Jalan Dr. Sutomo dan Jalan Lempuyangan kecuali pada ruas Jalan <i>Flyover</i> Dr. Sutomo sedangkan Jalan Wahidin Sudirohusodo diasumsikan tidak ada perbandingan.
Jamin (2017)	Menganalisis kinerja simpang dan mensimulasikan permodelan eksisting dan penerapan strategi manajemen lalu lintas dengan <i>software</i> VISSIM	Jalan Jaksanaranata – Jalan Siliwangi – Jalan Laswi, Kabupaten Bandung.	VISSIM	Skenario 2 yaitu dengan pengaplikasian lampu bersinyal 3 fase APILL merupakan skenario terbaik, dengan panjang antrian Simpang PLN yaitu 6,61-28,55 m, Simpang Munjul yaitu 4,54-58,52% dan Jalan Siliwangi yaitu 51,18-80,85 m.

Sumber: Wisnumurti (2019) dan Jamin (2017)

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Arus dan Komposisi Lalu Lintas

Menurut Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, arus lalu lintas adalah pergerakan kendaraan dan orang di suatu kawasan lalu lintas yang diperuntukan untuk perpindahan kendaraan, orang dan barang yang melintasi suatu jalan beserta fasilitas pendukung. Kemudian menurut Suyadi (2013) dalam Indrarini (2016) menuliskan bahwa arus lalu lintas muncul karena adanya pergerakan antar pengendara yang melakukan interaksi satu sama lain pada suatu ruas jalan.

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), arus lalu lintas menggambarkan kondisi lalu lintas yang dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp). Nilai arus lalu lintas tipe-tipe kendaraan lalu diubah menjadi satuan mobil penumpang dengan mengalikan ekivalensi mobil penumpang untuk tipe-tipe kendaraan yaitu.

1. Kendaraan ringan (LV), termasuk mobil penumpang, minibus, *pick-up*, truk kecil dan jeep.
2. Kendaraan berat (HV), termasuk truk dan bus.
3. Sepeda Motor

Kendaraan tidak bermotor (UM) tidak termasuk ke dalam tipe-tipe di atas tetapi diperhitungkan sebagai faktor hambatan samping. Nilai ekivalensi mobil penumpang untuk jalan tak terbagi (tanpa median) dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan nilai ekivalensi mobil penumpang untuk jalan terbagi (tanpa median) dapat dilihat pada Tabel 3.2 pada halaman selanjutnya.

Tabel 3.1 Nilai Ekuivalensi Satuan Mobil Penumpang Ruas Jalan Tak Terbagi

Tipe jalan: Jalan tak terbagi	Arah lalu lintas total dua arah (kend/jam)	emp		
		HV	MC	
			Lebar jalur lalu lintas W_C (m)	
			≤ 6	> 6
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0	1,3	0,5	0,4
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	0	1,3	0,4	
	≥ 3700	1,2	0,25	

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga (1997)

Tabel 3.2 Nilai Ekuivalensi Satuan Mobil Penumpang Ruas Jalan Terbagi dan Satu Arah

Tipe jalan: 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	0,4
Tiga lajur satu arah (3/1) dan Enam lajur terbagi (6/2D)	≥ 1050	1,2	0,25
	0	1,3	0,4
	≥ 1100	1,2	0,25

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga (1997)

3.2 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas (FV) adalah kecepatan pada tingkat arus nol, yakni kecepatan pengemudi ketika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan. Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum yang dapat dilihat pada persamaan 3.1 berikut.

$$FV = (FV_0 + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \quad (3.1)$$

Dengan:

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan (km/jam)

FV_0 = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)

FV_W = Penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (km/jam)

FFV_{SF} = Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping

FFV_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), nilai FV_0 , FV_W , FFV_{SF} dan FFV_{CS} dapat dilihat pada Tabel 3.3 – Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.3 Faktor Kecepatan Arus Bebas Dasar Kendaraan Ringan (FV_0) (km/jam)

Tipe jalan	Kecepatan arus bebas dasar (FV_0) (km/jam)			
	Kendaraan ringan LV	Kendaraan berat HV	Sepeda Motor MC	Semua kendaraan (rata-rata)
Enam lajur terbagi (6/2D) atau tiga lajur satu arah (3/1)	61	52	48	57
Empat lajur terbagi (4/2D) atau Dua lajur satu arah (2/1)	57	50	47	55
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	43	46	43	51
Dua lajur tak terbagi (2/2UD)	44	40	40	42

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga (1997)

Tabel 3.4 Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (FV_W) (km/jam)

Tipe Jalan	Lebar jalan lalu lintas efektif (W_c) (m)	FV_W (km/jam)
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	Per lajur:	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
Empat lajur tak terbagi	4,00	4
	Per lajur:	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4

Lanjutan Tabel 3.4 Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (FV_W) (km/jam)

Tipe Jalan	Lebar jalan lalu lintas efektif (W_c) (m)	FV_W (km/jam)
Dua lajur tak terbagi	Total:	
	5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
	11	7

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga (1997)

Tabel 3.5 Faktor Penyesuaian Kondisi Hambatan Samping (FFV_{SF}) dengan Bahu

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif rata-rata W_s (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
Empat lajur terbagi (4/2 D)	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,94	0,97	1,00	1,02
	Tinggi	0,89	0,93	0,96	0,99
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,93	0,96	0,99	1,02
	Tinggi	0,87	0,91	0,94	0,98
	Sangat tinggi	0,80	0,86	0,90	0,95
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD) atau Jalan satu arah	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,01
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,90	0,93	0,96	0,99
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga (1997)

Tabel 3.6 Faktor Penyesuaian Kondisi Hambatan Samping (FFV_{SF}) dengan Kereb

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan jarak kereb-penghalang			
		Lebar bahu efektif rata-rata W_s (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
Empat lajur terbagi (4/2 D)	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,97	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,93	0,95	0,97	0,99
	Tinggi	0,87	0,90	0,93	0,96
	Sangat tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,96	0,98
	Tinggi	0,84	0,87	0,90	0,94
	Sangat tinggi	0,77	0,81	0,85	0,90
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD) atau Jalan satu arah	Sangat rendah	0,98	0,99	0,99	1,00
	Rendah	0,93	0,95	0,96	0,98
	Sedang	0,87	0,89	0,92	0,95
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga (1997)

Tabel 3.7 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FFV_{CS})

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0,90
0,1 - 0,5	0,93
0,5 - 1,0	0,95
1,0 - 3,0	1,00
> 3	1,03

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga (1997)

3.3 Kapasitas Ruas Jalan

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum yang dapat dipertahankan pada kondisi tertentu (geometri, distribusi arah dan komposisi lalu lintas, faktor lingkungan). Kemudian menurut Sukirman (1994), kapasitas adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melewati suatu penampang jalan pada jalur jalan selama 1 jam dengan kondisi serta arus lalu lintas tertentu.

Kapasitas ditentukan sebagai arus dua arah (kombinasi dua arah) bagi jalan dua lajur-dua arah. Tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. Untuk menentukan kapasitas ruas jalan berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), digunakan rumus yang dapat dilihat persamaan 3.2 berikut.

$$C = C_o \times F_{CW} \times F_{C_{SP}} \times F_{C_{SF}} \times F_{C_{CS}} \quad (3.2)$$

Dengan:

C = kapasitas (smp/jam)

C_o = kapasitas dasar jalan perkotaan (smp/jam)

F_{CW} = faktor penyesuaian lebar jalur lalu-lintas

$F_{C_{SP}}$ = faktor penyesuaian pemisahan arah

$F_{C_{SF}}$ = faktor penyesuaian hambatan samping

$F_{C_{CS}}$ = faktor penyesuaian ukuran kota

Nilai C_o , F_{CW} , $F_{C_{SP}}$, $F_{C_{SF}}$ dan $F_{C_{CS}}$ dapat dilihat pada Tabel 3.7 – Tabel 3.12 berikut.

Tabel 3.8 Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan (C_o)

Tipe jalan	Kapasitas dasar (smp/jam)	Catatan
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: Direktorat Jenderal Bina Marga (1997)

Tabel 3.9 Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu-Lintas (FC_W)

Tipe jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (W_c) (m)	FC_W
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
Empat lajur tak terbagi	Per lajur:	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
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: Direktorat Jenderal Bina Marga (1997)

Tabel 3.10 Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah (FC_{SP})

Pemisahan arah SP % - %		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC_{SP}	Dua lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat lajur 4/2	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga (1997)

Tabel 3.11 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FC_{SF})

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu FC_{SF}			
		Lebar bahu efektif W_s			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2 D	VL	0,96	0,98	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,88	0,92	0,95	0,98
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96

Lanjutan Tabel 3.11 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FC_{SF})

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu FC_{SF}			
		Lebar bahu efektif W_s			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2 UD	VL	0,96	0,99	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,80	0,86	0,90	0,95
2/2 UD atau jalan satu arah	VL	0,94	0,96	0,99	1,01
	L	0,92	0,94	0,97	1,00
	M	0,89	0,92	0,95	0,98
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga (1997)

Tabel 3.12 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Jarak Kereb-Penghalang

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping jarak kereb-penghalang FC_{SF}			
		Lebar jarak penghalang-kereb W_k			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2 D	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,94	0,96	0,98	1,00
	M	0,91	0,93	0,95	0,98
	H	0,86	0,89	0,92	0,95
	VH	0,81	0,85	0,88	0,92
4/2 UD	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,93	0,95	0,97	1,00
	M	0,90	0,92	0,95	0,97
	H	0,84	0,87	0,90	0,93
	VH	0,77	0,81	0,85	0,90
4/2 UD	VL	0,93	0,95	0,97	0,99
	L	0,90	0,92	0,95	0,97
	M	0,86	0,88	0,91	0,94
	H	0,78	0,81	0,84	0,88
	VH	0,68	0,72	0,77	0,84

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga (1997)

Tabel 3.13 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{CS})

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0,86
0,1- 0,5	0,90
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 3,0	1,00
> 3,0	1,04

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga (1997)

3.4 Derajat Jenuh

Derajat jenuh diartikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas yang digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan dan penentuan perilaku lalu lintas suatu ruas jalan dan persimpangan. Derajat kejenuhan dinyatakan dalam persamaan 3.3 berikut.

$$DS = \frac{Q}{C} \quad (3.3)$$

Dengan:

- DS = derajat kejenuhan
 Q = arus total (smp/jam)
 C = kapasitas (smp/jam)

3.5 Kecepatan Tempuh

Kecepatan tempuh adalah kecepatan rata-rata (km/jam) arus lalu lintas yang dihitung dari panjang jalan dibagi waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melewati suatu segmen jalan yang dinyatakan dalam persamaan 3.4 berikut.

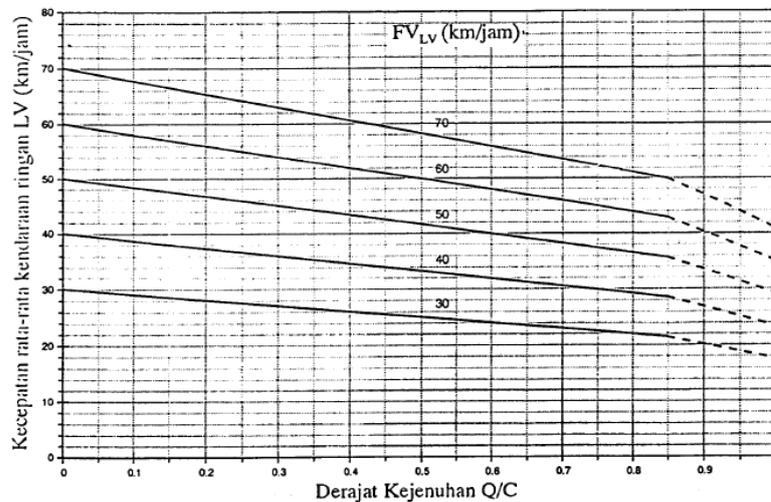
$$V = \frac{L}{TT} \quad (3.4)$$

Dengan:

- V = kecepatan rata-rata (km/jam)
 L = panjang segmen (km)

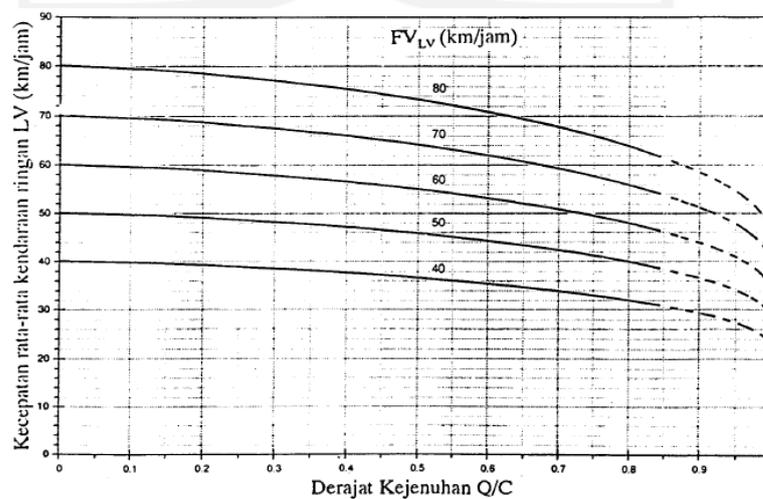
TT = waktu tempuh rata-rata sepanjang segmen (m)

Penentuan kecepatan tempuh berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga (1997) menggunakan grafik hubungan antara kecepatan arus bebas dan derajat kejenuhan. Grafik hubungan antara kecepatan arus bebas dan derajat kejenuhan dapat dilihat pada Gambar 3.1 dan 3.2 berikut.



Gambar 3.1 Hubungan Kecepatan Rata-Rata dengan Derajat Kejenuhan pada Tipe Jalan 2/2 UD

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga (1997)



Gambar 3.2 Hubungan Kecepatan Rata-Rata dengan Derajat Kejenuhan pada Tipe Jalan Satu Arah dan Jalan Banyak Lajur

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga (1997)

3.6 Tingkat Pelayanan

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. PM 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas, penentuan indeks tingkat pelayanan pada ruas jalan dapat dikelompokkan sebagai berikut.

1. Tingkat pelayanan A, dengan kondisi:
 - a. Arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan sekurang-kurangnya 80 km/jam.
 - b. Kepadatan lalu lintas rendah.
 - c. Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkan tanpa atau dengan sedikit tundaan.
2. Tingkat pelayanan B, dengan kondisi:
 - a. Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan sekurang-kurangnya 70 km/jam.
 - b. Kepadatan lalu lintas rendah, hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan.
 - c. Pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.
3. Tingkat pelayanan C, dengan kondisi:
 - a. Arus stabil tetapi pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi dengan kecepatan sekurang-kurangnya 60 km/jam.
 - b. Kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan internal lalu lintas meningkat.
 - c. Pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur dan mendahului.
4. Tingkat pelayanan D, dengan kondisi:
 - a. Arus mendekati tidak stabil, dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan sekurang-kurangnya 50 km/jam.
 - b. Masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus.
 - c. Kepadatan lalu lintas sedang namun fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar.

- d. Pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu yang singkat.
5. Tingkat pelayanan E, dengan kondisi:
 - a. Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sekurang-kurangnya 30 km/jam pada jalan antar kota dan sekurang-kurangnya 10 km/jam pada jalan perkotaan.
 - b. Kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi.
 - c. Pengemudi mulai merasakan kemacetan-kemacetan durasi tinggi.
 6. Tingkat pelayanan F, dengan kondisi:
 - a. Arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang dengan kecepatan kurang dari 30 km/jam.
 - b. Kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama.
 - c. Dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0.

3.7 Jalan Satu Arah

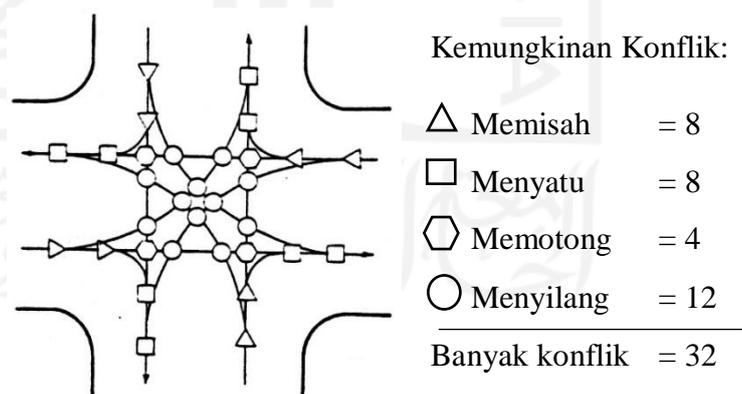
Sebagian besar ruas jalan mayor dan jalan minor di perkotaan dirancang sebagai jalan dua arah. Perubahan menjadi jalan satu arah perlu dilakukan untuk menambah kapasitas jalan. Kebutuhan penerapan jalan satu arah timbul akibat meningkatnya penggunaan lalu lintas, terjadi konflik antara arus kendaraan yang melewati jalan dan pejalan kaki dengan kendaraan sehingga menyebabkan kemacetan dan kecelakaan. Jalan satu arah dapat ditemui pada pusat-pusat kegiatan, seperti pusat daerah bisnis di perkotaan yang memiliki arus lalu lintas yang tinggi, terutama yang berdekatan dengan persimpangan. Pengaturan sistem satu arah sering diterapkan karena pertimbangan waktu sinyal lalu lintas dan untuk memperbaiki kapasitas jalan. Untuk pusat-pusat kegiatan lain seperti pusat perbelanjaan, olahraga dan lainnya pengaturan sistem satu arah terkadang telah diperhitungkan pada perencanaan lalu lintas jalan.

Beberapa jalan minor dan gang juga dirancang sebagai jalan satu arah karena keterbatasan lebar jalan atau untuk mencegah konflik lalu lintas di

lingkungan. Menurut *Mitchell and Parker* (1992), pengaturan jalan satu arah umumnya dioperasikan dengan tiga cara sebagai berikut ini.

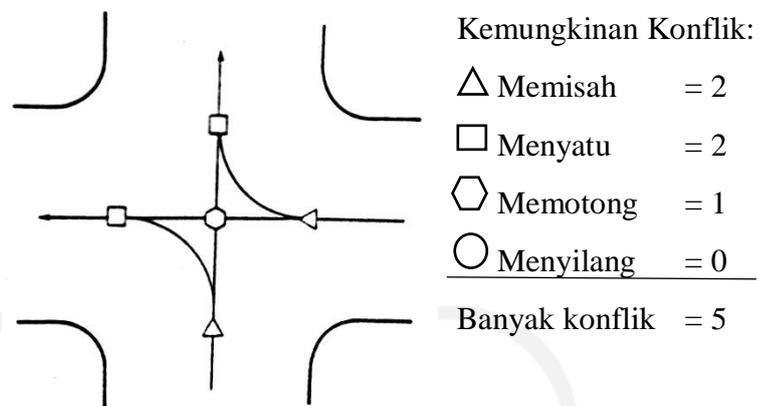
1. Jalan yang memiliki pergerakan lalu lintas ke satu arah setiap saat.
2. Jalan yang biasanya melaksanakan satu arah ke arah tertentu tetapi pada waktu khusus dioperasikan sebaliknya untuk menambah kapasitas di arah lalu lintas dominan.
3. Jalan yang biasanya memberlakukan sistem dua arah tetapi pada jam puncak memberlakukan sistem satu arah. Misalnya jalan yang dioperasikan menjadi satu arah selama jam puncak pada pagi dan sore hari dengan jalan dua arah selain jam puncak.

Sistem satu arah digunakan untuk mengurangi kemacetan, untuk meningkatkan kapasitas suatu jaringan jalan dan meningkatkan keselamatan dari berbagai jenis pengguna jalan. Persimpangan dengan pendekatan yang menerapkan sistem satu arah memiliki potensi konflik yang lebih sedikit dibandingkan dengan persimpangan yang menerapkan sistem dua arah pada semua pendekatan simpang. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.3 Dan Gambar 3.4 berikut.



Gambar 3.3 Konflik Persimpangan Tanpa Penerapan Sistem Satu Arah

Sumber: *Mitchell and Parker* (1992)



Gambar 3.4 Konflik Persimpangan Dengan Penerapan Sistem Satu Arah

Sumber: *Mitchell and Parker (1992)*

3.7.1 Keuntungan Penerapan Sistem Satu Arah

Menurut *Mitchell and Parker (1992)*, penerapan sistem satu arah pada suatu jalan memberikan keuntungan dari segi kapasitas, keselamatan dan perekonomian. Keuntungan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Segi Kapasitas

Konflik lalu lintas dan tundaan di persimpangan disebabkan oleh kemacetan yang menyebabkan waktu perjalanan menjadi lebih lama saat persimpangan dengan sistem dua arah. Ketika diterapkan sistem satu arah, tundaan akibat pertemuan antara kendaraan berkurang, akan tetapi kendaraan masih dapat terhambat akibat pejalan kaki yang menggunakan jalan karena tidak ada fasilitas yang mendukung. Oleh karena itu, perlu dilakukan peningkatan fasilitas pendukung misalnya dengan pelebaran trotoar. Kapasitas simpang dapat meningkat sebesar 50% ketika menerapkan sistem satu arah. Jalan satu arah juga dapat memungkinkan penerapan *on street parking* pada suatu ruas jalan.

2. Keselamatan

Penerapan jalan satu arah dapat mengurangi konflik antar kendaraan dan kendaraan-pejalan kaki, meningkatkan bidang penglihatan pengemudi di beberapa pendekatan persimpangan. Kendaraan dan pejalan kaki yang

melewati jalan satu arah hanya perlu menunggu hingga keadaan lalu lintas dapat dilewati hanya dengan memperhatikan dari satu arah. Menurut *Bruce*, dalam *Mitchell and Parker* (1992) banyak penelitian menunjukkan bahwa perubahan jalan dua arah menjadi satu arah dapat mengurangi angka kecelakaan sebesar 10% – 50%.

3. Perekonomian

Pada banyak kasus, peningkatan pergerakan lalu lintas dan peningkatan keselamatan dapat bermanfaat pada perekonomian sekitar pengguna lahan maupun masyarakat umum. Namun ketika melaksanakan jalan satu arah khususnya di kawasan komersil, pemilik bisnis yang terkena dampak keberatan dengan penerapan sistem satu arah karena merasa dirugikan. Tetapi, berdasarkan penelitian yang dilakukan di bagian Amerika Serikat menyangkal pendapat tersebut. Karena ketika sistem satu arah diterapkan, banyak pemilik bisnis yang sebelumnya menentang rencana jalan satu arah menjadi mendukung rencana tersebut. Meskipun dampak ekonomi dan lingkungan di perubahan sistem jalan akan berbeda setiap daerah, penelitian oleh *Michigan Department of State Highways* (1969) menyatakan bahwa pihak yang berlawanan cenderung datang dari pemilik bangunan yang berbatasan langsung dengan jalan satu arah.

3.7.2 Kerugian Penerapan Sistem Satu Arah

Pemberlakuan sistem satu arah pada jalan disuatu simpang memiliki beberapa kerugian.

1. Beberapa pengendara bermotor harus menempuh jarak yang lebih untuk sampai ke tujuan. Secara keseluruhan, jarak tambahan akan menambah kebutuhan bahan bakar dan waktu tempuh.
2. Mengubah pola perjalanan akan menghilangkan gerakan membelok di beberapa persimpangan tetapi meningkatkan potensinya di persimpangan sekitar yang terdampak dan dapat mengakibatkan masalah baru di lokasi berbeda di area tersebut.

3. Pendatang menjadi bingung dengan pola satu arah pada jalan tersebut, terutama jika geometri jaringan tidak teratur atau pola satu arah tidak seragam. Rambu arah tambahan, marka jalan, kanalisasi dan rambu petunjuk mungkin diperlukan untuk menangani rute perjalanan yang tidak terduga.
4. Kendaraan-kendaraan untuk kebutuhan darurat (ambulans, pemadam kebakaran) harus memutar. Namun, kondisi ini dapat ditangani dengan memberikan lampu pengatur atau rambu lalu lintas yang memperbolehkan kendaraan tersebut berjalan berlawanan arah dengan menahan arus kendaraan lain.

3.8 Prediksi Pertumbuhan Lalu Lintas

Pada penentuan angka pertumbuhan lalu lintas, dilakukan perhitungan dengan persamaan 3.5. Untuk mendapatkan angka pertumbuhan rata-rata menggunakan persamaan 3.6. Selanjutnya, untuk menentukan prediksi pertumbuhan lalu lintas di tahun mendatang dilakukan perhitungan proyeksi geometri menggunakan persamaan 3.7 berikut.

$$i_n = \frac{P_0 - P_n}{P_n} \quad (3.5)$$

$$i = \frac{i_1 + i_2 + \dots + i_n}{n} \quad (3.6)$$

$$P_n = P_0(1 + i)^n \quad (3.7)$$

Dengan:

i = pertumbuhan variabel rata – rata

P_n = jumlah variabel pada tahun ke – n

P_0 = jumlah variabel pada tahun dasar rata – rata

N = jumlah tahun yang dihitung

n = tahun ke – n .

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan metode kuantitatif. Menurut Sugiyono (2012), penelitian kuantitatif digunakan untuk penelitian dengan populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian dengan analisis data bersifat kuantitatif bertujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan.

4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan pengamatan di lapangan dilakukan selama dua hari, yaitu pada hari kerja dan hari libur. Pengamatan dilakukan untuk mendapatkan volume lalu lintas yang diwakilkan pada perkiraan jam sibuk pada pagi dan sore hari.

1. Hari pertama, yaitu hari Selasa pada pukul 06.30 WIB-18.30 WIB.
2. Hari kedua, yaitu hari Sabtu waktu sibuk pagi, siang dan sore sesuai dengan survei hari pertama.

Pelaksanaan pengamatan dilakukan di ruas Jalan Lempuyangan, Jalan Atmo Sukarto, Jalan Tukangan dan Jalan Dr. Sutomo.

4.3 Sumber Data

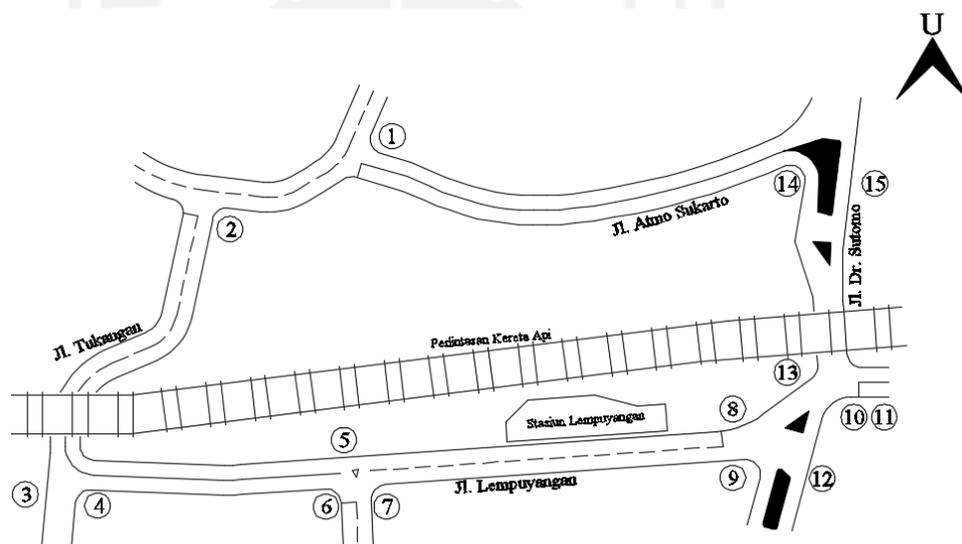
Berdasarkan sumber pengambilan, data dibagi menjadi dua jenis yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data berupa hasil observasi dari kegiatan yang diperoleh dari hasil pengamatan langsung di lapangan sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari perantara, biasanya berupa catatan atau arsip laporan.

4.3.1 Data Primer

Data primer diperoleh dari survei lapangan yaitu.

1. Volume arus lalu lintas

Data volume arus lalu lintas didapat dari survei *traffic counting*, yaitu dengan menghitung kendaraan yang masuk atau keluar dari ruas jalan yang ditinjau. Data kendaraan yang dihitung adalah sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV) dan kendaraan berat (HV). Pada penelitian ini, volume lalu lintas *flyover* Jalan Dr. Sutomo hanya diperhitungkan dari arah selatan belok kiri menuju Jalan Atmosukarto. Berikut merupakan gambaran lokasi yang dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Penempatan Surveyor Volume Kendaraan

Keterangan penempatan *surveyor* dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Penempatan Surveyor

<i>Surveyor</i>	Tipe Kendaraan	Arah	Jalan Asal	Jalan Keluar
1	MC, LV dan HV	Belok kiri	Yos Sudarso	Atmosukarto
2	MC, LV dan HV	Belok kiri	Yos Sudarso	Tukangan

Lanjutan Tabel 4.1 Penempatan *Surveyor*

<i>Surveyor</i>	Tipe Kendaraan	Arah	Jalan Asal	Jalan Keluar
3	MC, LV dan HV	Lurus	Tukangan (selatan)	Tukangan (utara)
4	MC, LV dan HV	Belok kanan	Lempuyangan	Tukangan (utara)
5	MC, LV dan HV	Lurus	Lempuyangan	Stasiun Lempuyangan
6	MC, LV dan HV	Belok kiri	Hayam Wuruk	Lempuyangan
7	MC, LV dan HV	Belok kanan	Hayam Wuruk	Stasiun Lempuyangan
8	MC, LV dan HV	Belok kiri	Stasiun Lempuyangan	Dr. Sutomo (utara)
9	MC, LV dan HV	Belok kanan	Stasiun Lempuyangan	Dr. Sutomo (selatan)
10	MC, LV dan HV	Belok kiri	Argolubang	Dr. Sutomo (selatan)
11	MC, LV dan HV	Belok kanan	Argolubang	Dr. Sutomo (utara)
12	MC, LV dan HV	Lurus	Dr. Sutomo (utara)	Dr. Sutomo (selatan)
13	MC, LV dan HV	Lurus	Dr. Sutomo (selatan)	Dr. Sutomo (utara)
14	MC, LV dan HV	Belok kiri	Dr. Sutomo	Atmosukarto
15	MC, LV dan HV	Belok kanan	1. Atmosukarto 2. Letkol Subadri	1. Dr. Sutomo 2. Dr. Sutomo

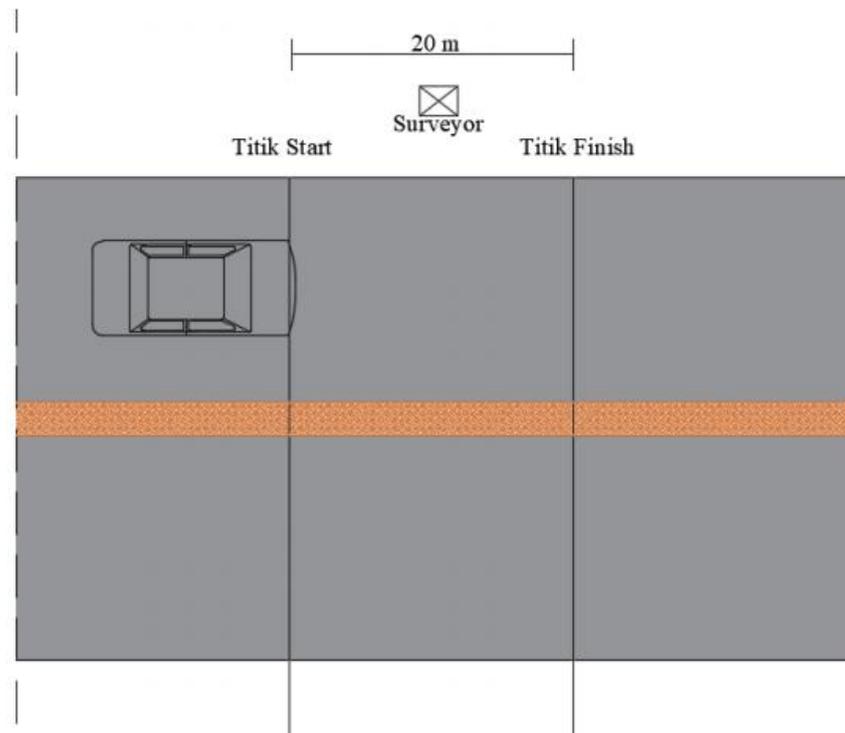
2. Geometri ruas jalan

Dalam menentukan geometri ruas jalan, survei dilakukan di lapangan dengan alat bantu *walking measure* dan meteran. Data yang diperlukan meliputi lebar lajur, lebar jalur, jumlah lajur, tipe jalan dan lebar bahu jalan seluruh ruas Jalan Lempuyangan, Jalan Atmo Sukarto, Jalan Tukangan dan Jalan Dr. Sutomo.

3. Kecepatan kendaraan

Kecepatan setiap jenis kendaraan (sepeda motor, kendaraan ringan, kendaraan berat) didapat dengan menghitung waktu tempuh kendaraan dengan jarak yang telah ditentukan. Survei kecepatan dilakukan di jarak pengamatan 50 meter sebelum simpang pada pendekatan yang memiliki ruas jalan paling lebar

didapatkan kecepatan rata-rata sebagai kecepatan yang mewakili seluruh pendekat. Berikut merupakan sketsa penempatan yang dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut.



Gambar 4.2 Penempatan Surveyor Survei Kecepatan Kendaraan

4.3.2 Data Sekunder

Data sekunder berupa data jumlah penduduk Kota Yogyakarta Tahun 2015 dan 2019, foto kondisi lalu lintas ruas jalan dari *Google Earth Street View* yang membantu dalam penentuan hambatan samping dan laporan survei Tahun 2015 volume lalu lintas sebelum pemberlakuan jalan satu arah pada Jalan Lempuyangan serta volume lalu lintas Jalan Atmosukarto, Jalan Tukangan dan Jalan Dr. Sutomo.

4.4 Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Formulir survei *traffic counting*, digunakan untuk mencatat jumlah kendaraan.

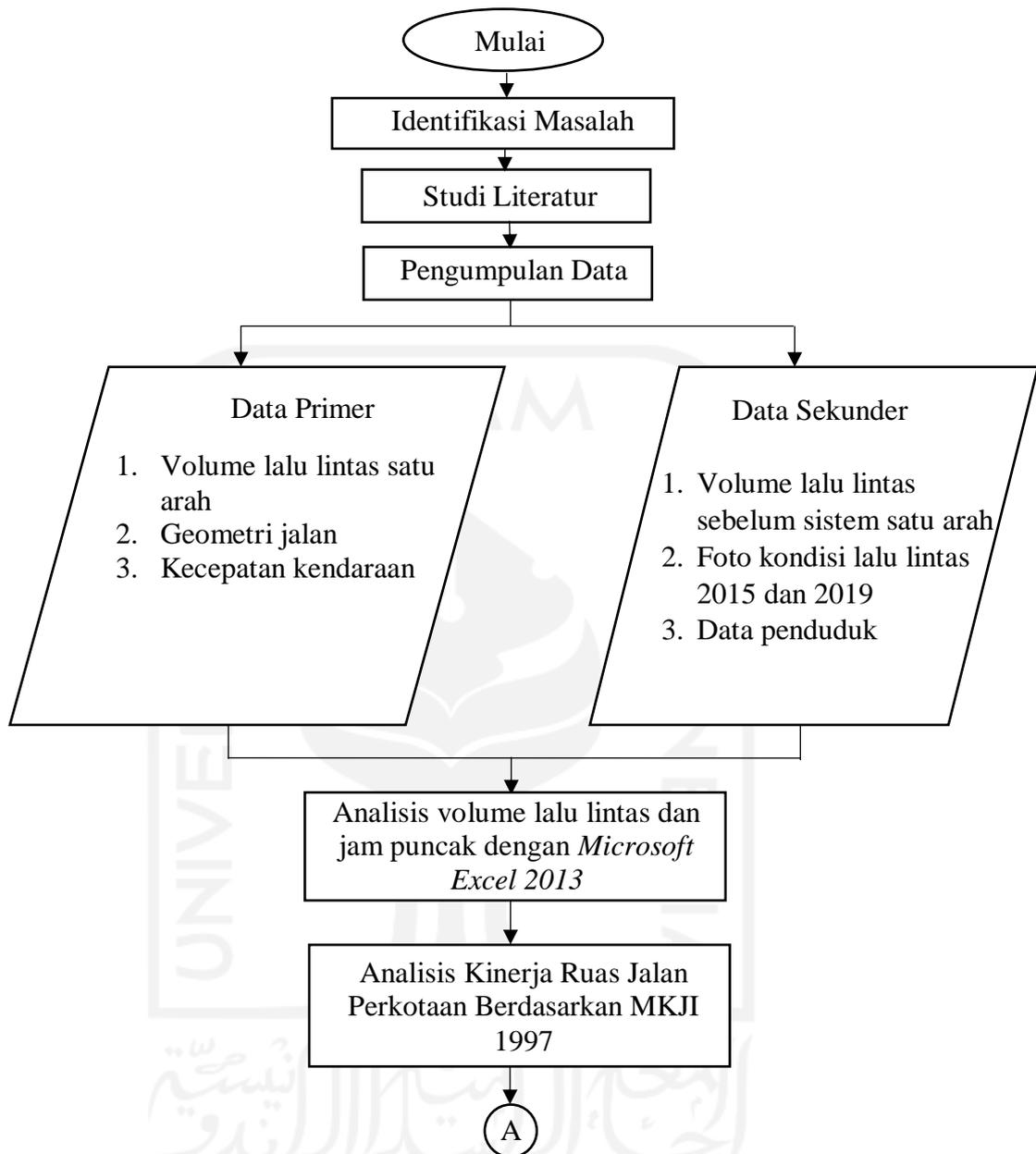
2. Alat hitung atau *counter*, alat bantu untuk menghitung jumlah kendaraan yang lewat.
3. *Walking measure* atau pita ukur berupa meteran, alat bantu untuk mengukur kondisi geometri simpang.
4. Alat tulis.

4.5 Metode Analisis Data

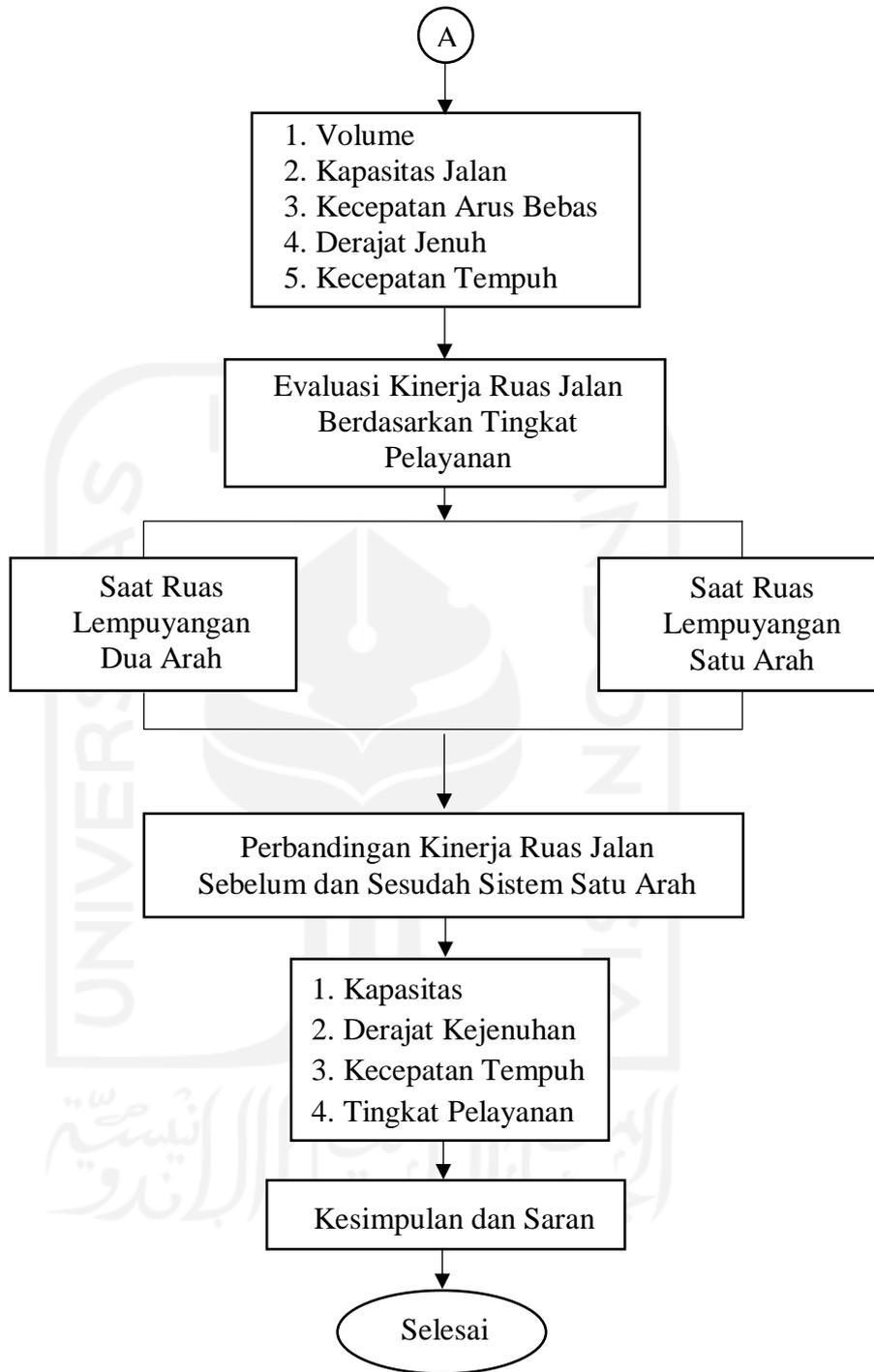
Metode analisis data pada penelitian ini meliputi volume lalu lintas dan kinerja ruas jalan di Jalan Lempuyangan, Jalan Atmo Sukarto, Jalan Dr. Sutomo dan Jalan Tukangan.

1. Menghitung volume kendaraan dari lengan pada pesimpangan yang bersinggungan dengan ruas jalan yang diteliti pada kondisi satu arah dan dua arah pada Jalan Lempuyangan. Kemudian akan diperoleh volume jam puncak untuk masing-masing kondisi pada Jalan Lempuyangan menggunakan *Microsoft Excel 2013*.
2. Menghitung kinerja ruas jalan berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga (1997). Analisis yang digunakan yaitu menghitung kapasitas jalan (C), derajat kejenuhan (DS), kecepatan arus bebas (FV), kecepatan tempuh kendaraan (V) dan tingkat pelayanan (LOS) pada kondisi satu arah dan dua arah pada Jalan Lempuyangan.
3. Tahap perbandingan, yaitu membandingkan hasil analisis kinerja ruas jalan satu arah dan kondisi jalan dua arah berdasarkan nilai kapasitas jalan (C), derajat kejenuhan (DS) dan tingkat pelayanan (LOS).
4. Tahap kesimpulan dan saran, yaitu tahap mengumpulkan seluruh hasil keluaran data penelitian yang dilakukan.

Bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.3 dan 4.4 berikut.



Gambar 4.3 Bagan Alir Penelitian (1 dari 2)



Gambar 4.4 Bagan Alir Penelitian (2 dari 2)

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Data Hasil Penelitian

Data yang digunakan pada penelitian terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer adalah data geometri jalan dan volume lalu lintas. Data sekunder adalah data volume lalu lintas sebelum penerapan jalan satu arah pada Jalan Lempuyangan berupa laporan survei pada tahun 2015, data jumlah penduduk kota Yogyakarta Tahun 2015 dan 2019 serta foto kondisi jalan dan fitur *street view* dari *Google Earth*.

5.1.1 Data Klasifikasi Ruas Jalan

Data klasifikasi ruas jalan berdasarkan Keputusan Walikota Yogyakarta No.214 Tahun 2013 tentang Penerapan Ruas-Ruas Jalan Menurut Kelasnya di Kota Yogyakarta dapat dilihat sebagai berikut.

1. Jalan Lempuyangan

Kelas Jalan : III
Fungsi Jalan : Lokal
Status Jalan : Jalan Kota

2. Jalan Tukangan

Kelas Jalan : II
Fungsi Jalan : Lokal
Status Jalan : Jalan Kota

3. Jalan Atmo Sukarto

Kelas Jalan : II
Fungsi Jalan : Lokal
Status Jalan : Jalan Kota

4. Jalan Dr. Sutomo

Kelas Jalan : II
Fungsi Jalan : Kolektor Sekunder

Status Jalan : Jalan Kota

5.1.2 Data Geometri Ruas Jalan

Data geometri ruas jalan menjelaskan dimensi ruas jalan pada lokasi penelitian untuk menganalisis kinerja ruas jalan. Geometri ruas jalan digambarkan dengan potongan melintang suatu ruas jalan. Hasil pengamatan geometri ruas Jalan Lempuyangan saat dua arah dan satu arah, Jalan Tukangan, Jalan Atmo Sukarto dan Jalan Dr. Sutomo adalah sebagai berikut.

1. Jalan Lempuyangan (Dua Arah)

Tipe Jalan : dua-lajur dua-arah tak terbagi (2/2 UD)
 Lebar Jalur : 4,25 m (arah ke Timur) dan 4,25 m (arah ke Barat)
 Jarak Kereb-Penghalang : 1,5 m

2. Jalan Lempuyangan (Satu Arah)

Tipe Jalan : dua-lajur satu-arah (2/1)
 Lebar Jalur : 8,5 m
 Lebar Lajur : 4,25 m
 Jarak Kereb-Penghalang : 1,5 m

3. Jalan Tukangan

Tipe Jalan : dua-lajur dua-arah tak terbagi (2/2 UD)
 Lebar Jalur : 3,5 m (arah ke Utara) dan 3,5 m (arah ke Selatan)
 Jarak Bahu-Penghalang : 0,5 m

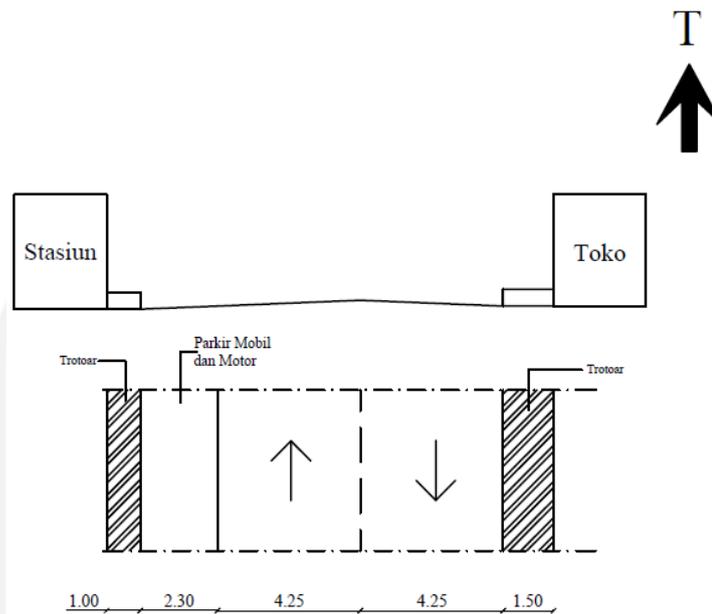
4. Jalan Atmo Sukarto

Tipe Jalan : empat-lajur dua-arah terbagi (4/2 D)
 Lebar Jalur : 5 m (arah ke Timur) dan 4,8 m (arah ke Barat)
 Lebar Lajur : 2,5 m (arah ke Timur) dan 2,3 m (arah ke Barat)
 Jarak Kereb-Penghalang : 1,5 m (arah ke Timur) dan 0,5 m (arah ke Barat)

5. Jalan Dr. Sutomo

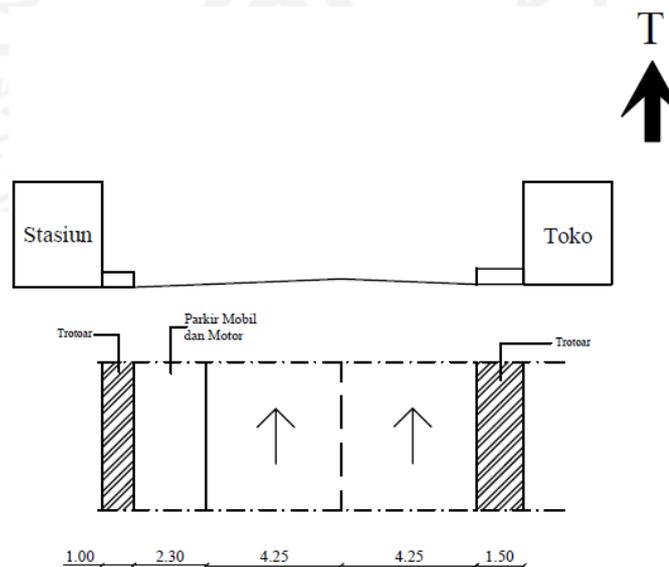
Tipe Jalan : empat-lajur dua-arah terbagi (4/2 D)
 Lebar Jalur : 4 m (arah ke Utara) dan 4 m (arah ke Selatan)
 Lebar Lajur : 2 m (arah ke Utara) dan 2 m (arah ke Selatan)
 Jarak Kereb-Penghalang : 1,5 m

Hasil pengukuran geometri ruas Jalan Lempuyangan kondisi dua arah dapat dilihat pada Gambar 5.1 berikut.



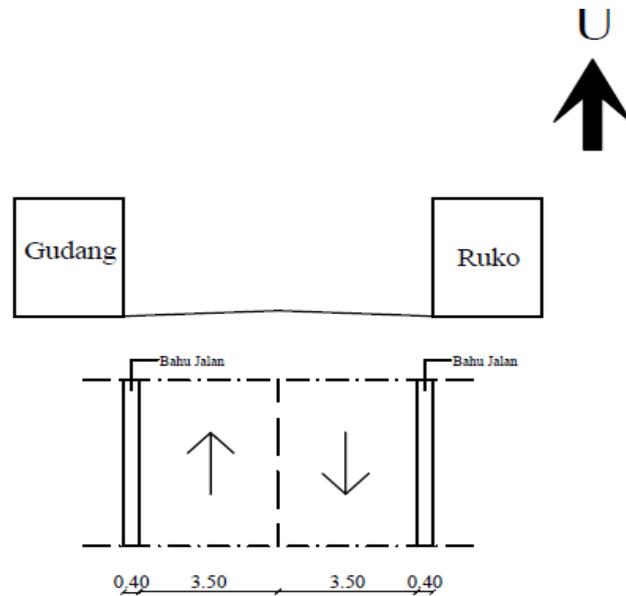
Gambar 5.1 Tampak Atas dan Potongan Melintang Detail Geometri Ruas Jalan Lempuyangan Dua Arah Tahun 2015

Pengukuran geometri ruas Jalan Lempuyangan kondisi satu arah dapat dilihat pada Gambar 5.2 berikut.



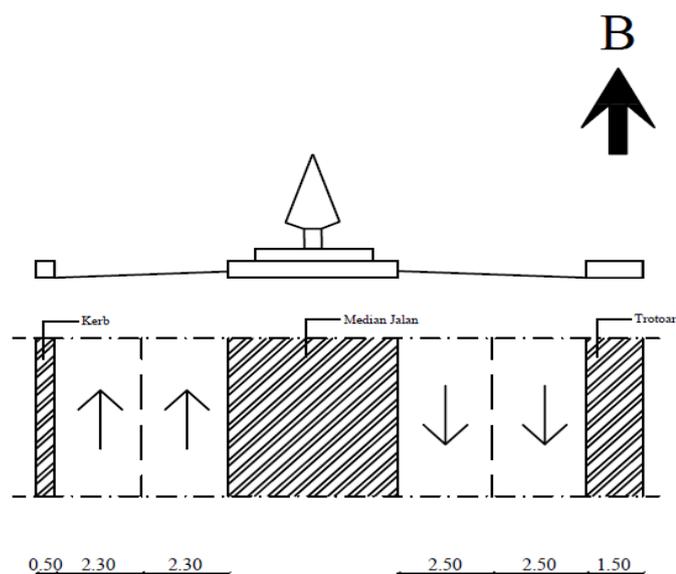
Gambar 5.2 Tampak Atas dan Potongan Melintang Detail Geometri Ruas Jalan Lempuyangan Satu Arah Tahun 2015

Pengukuran geometri ruas Jalan Tukangan dapat dilihat pada Gambar 5.3 berikut.



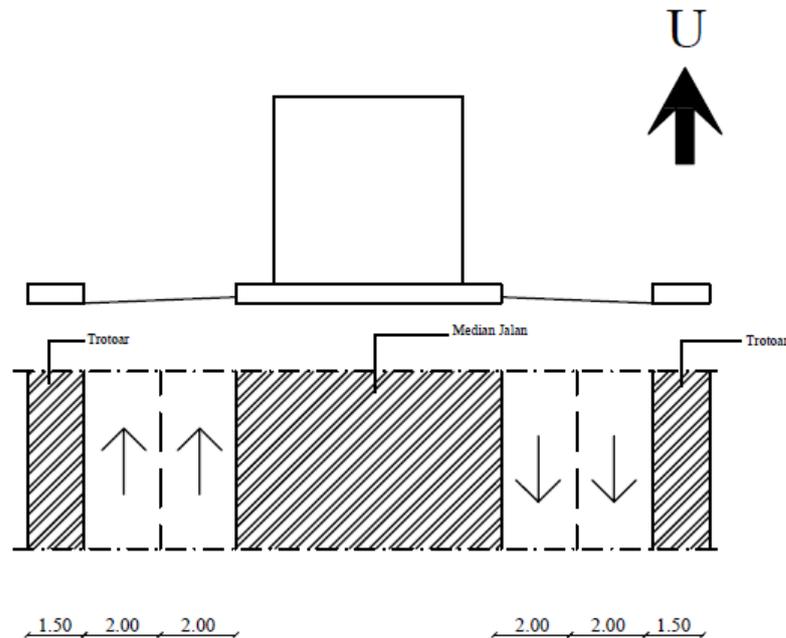
Gambar 5.3 Tampak Atas dan Potongan Melintang Detail Geometri Ruas Jalan Tukangan

Pengukuran geometri ruas Jalan Atmo Sukarto dapat dilihat pada Gambar 5.4 berikut.



Gambar 5.4 Tampak Atas dan Potongan Melintang Detail Geometri Ruas Jalan Atmo Sukarto

Pengukuran geometri ruas Jalan Dr. Sutomo dapat dilihat pada Gambar 5.5 berikut.



Gambar 5.5 Tampak Atas dan Potongan Melintang Detail Geometri Ruas Jalan Dr. Sutomo

5.1.3 Data Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Lempuyangan Satu Arah Tahun 2019

Data volume lalu lintas setelah sistem satu arah didapatkan dari hasil survei lapangan menggunakan satuan kendaraan per jam. Untuk analisis, data volume lalu lintas saat pengamatan diubah dari satuan kendaraan per jam (kend/jam) menjadi satuan mobil penumpang per jam (smp/jam) sesuai dengan pedoman Direktorat Jenderal Bina Marga (1997).

Pengambilan data volume lalu lintas dilaksanakan selama 2 hari, yaitu Selasa, 6 Agustus 2019 dan Sabtu, 10 Agustus 2019. Pengamatan dilakukan pada pukul 06.30-11.45 WIB dan pukul 13.00-18.30 WIB untuk hari pertama dengan interval 15 menit. Data volume lalu lintas untuk ruas Jalan Lempuyangan setelah menggunakan sistem satu arah saat hari Selasa (*weekday*) dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut.

Tabel 5.1 Volume Lalu Lintas Ruas Lempuyangan Satu Arah *Weekday* Tahun 2019

Periode Waktu (WIB)	Volume Arus Lalu Lintas (smp/jam)
	Selasa
06.30-07.30	454
06.45-07.45	454
07.00-08.00	437
07.15-08.15	418
07.30-08.30	403
07.45-08.45	407
08.00-09.00	366
08.15-09.15	341
08.30-09.30	322
08.45-09.45	297
09.00-10.00	308
09.15-10.15	310
09.30-10.30	325
09.45-10.45	339
10.00-11.00	335
10.15-11.15	337
10.30-11.30	319
10.45-11.45	299
11.00-12.00	221
11.15-12.15	144
11.30-12.30	73
12.15-13.15	22
12.30-13.30	46
12.45-13.45	153
13.00-14.00	281
13.15-14.15	407
13.30-14.30	506
13.45-14.45	518
14.00-15.00	512
14.15-15.15	462
14.30-15.30	339
14.45-15.45	219

**Lanjutan Tabel 5.1 Volume Lalu Lintas Ruas Lempuyangan Satu Arah
Weekday Tahun 2019**

Periode Waktu (WIB)	Volume Arus Lalu Lintas (smp/jam)
	Selasa
15.00-16.00	176
15.15-16.15	183
15.30-16.30	287
15.45-16.45	382
16.00-17.00	387
16.15-17.15	356
16.30-17.30	335
16.45-17.45	325
17.00-18.00	310
17.15-18.15	309
17.30-18.30	276

Dari data volume lalu lintas diatas diketahui volume lalu lintas tertinggi pada hari Selasa terjadi pada pukul 13.45 WIB-14.45 WIB dengan volume lalu lintas ruas Jalan Lempuyangan kondisi satu arah sebesar 518 smp/jam. Kemudian waktu pengambilan data untuk hari kedua berdasarkan jam sibuk pagi, siang dan sore pada hari pertama yaitu jam sibuk pagi pukul 06.30 WIB-09.30 WIB, jam sibuk siang pada pukul 13.00 WIB-14.30 WIB dan jam sibuk sore pukul 14.30 WIB-17.00 WIB. Data volume lalu lintas untuk ruas Jalan Lempuyangan setelah menggunakan sistem satu arah saat hari Sabtu (*weekend*) dapat dilihat pada Tabel 5.2 sampai Tabel 5.4 berikut.

Tabel 5.2 Volume Lalu Lintas Ruas Lempuyangan Satu Arah Weekend Jam Sibuk Pagi Hari Tahun 2019

Periode Waktu (WIB)	Volume Arus Lalu Lintas (smp/jam)
	Sabtu
06.30-07.30	368
06.45-07.45	370
07.00-08.00	363

**Lanjutan Tabel 5.2 Volume Lalu Lintas Ruas Lempuyangan Satu Arah
Weekend Jam Sibuk Pagi Hari Tahun 2019**

Periode Waktu (WIB)	Volume Arus Lalu Lintas (smp/jam)
	Sabtu
07.15-08.15	342
07.30-08.30	356
07.45-08.45	404
08.00-09.00	463
08.15-09.15	500
08.30-09.30	519
08.45-09.45	384
09.00-10.00	239
09.15-10.15	119

**Tabel 5.3 Volume Lalu Lintas Ruas Lempuyangan Satu Arah Weekend Jam
Sibuk Siang Hari Tahun 2019**

Periode Waktu (WIB)	Volume Arus Lalu Lintas (smp/jam)
	Sabtu
12.15-13.15	140
12.30-13.30	269
12.45-13.45	396
13.00-14.00	534
13.15-14.15	536
13.30-14.30	571
13.45-14.45	581
14.00-15.00	583
14.15-15.15	569
14.30-15.30	535

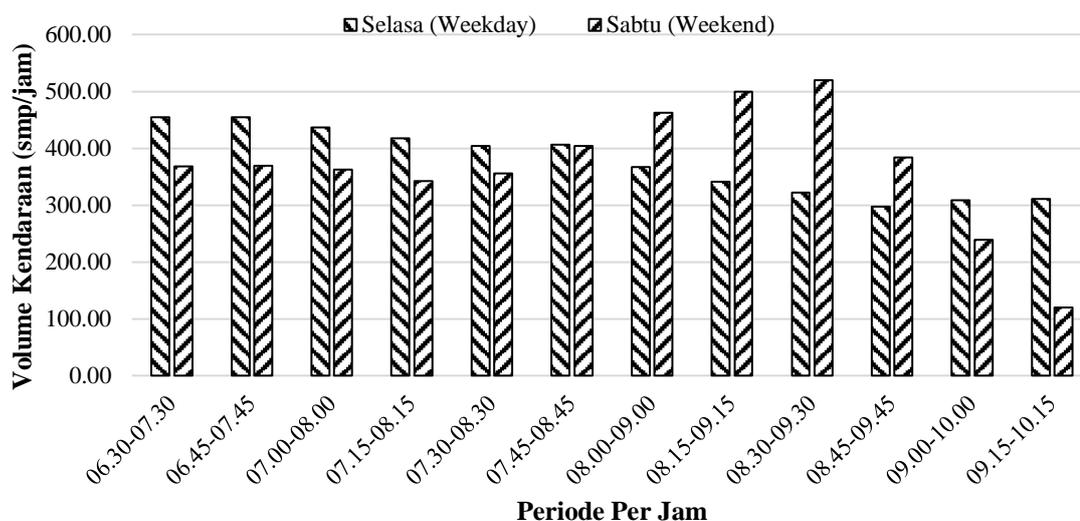
**Tabel 5.4 Volume Lalu Lintas Ruas Lempuyangan Satu Arah Weekend Jam
Sibuk Sore Hari Tahun 2019**

Periode Waktu (WIB)	Volume Arus Lalu Lintas (smp/jam)
	Sabtu
14.45-15.45	532

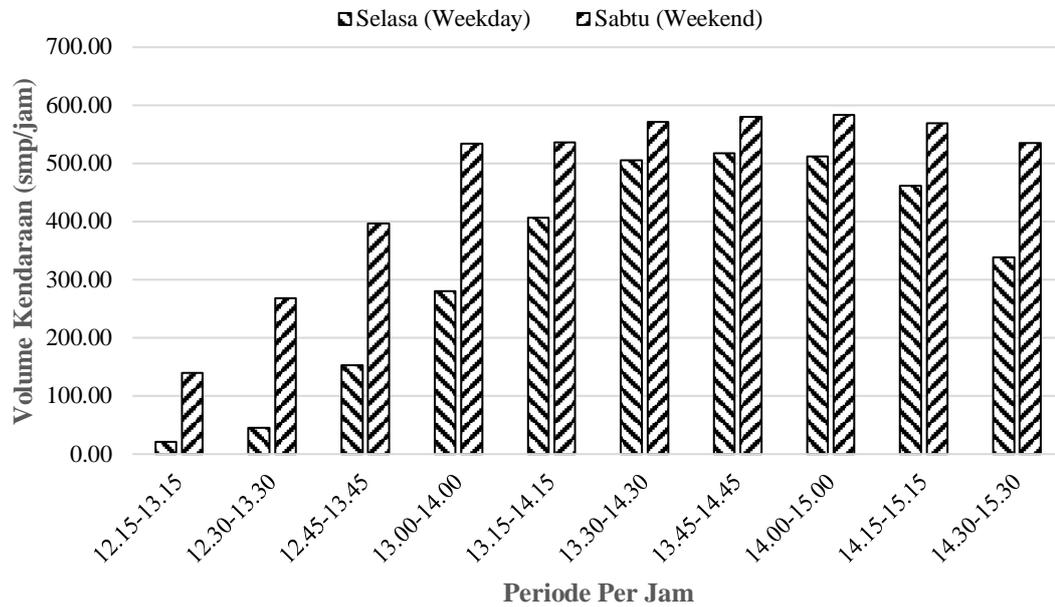
**Lanjutan Tabel 5.4 Volume Lalu Lintas Ruas Lempuyangan Satu Arah
Weekend Jam Sibuk Sore Hari Tahun 2019**

Periode Waktu (WIB)	Volume Arus Lalu Lintas (smp/jam)
	Sabtu
15.00-16.00	535
15.15-16.15	530
15.30-16.30	527
15.45-16.45	522
16.00-17.00	525
16.15-17.15	403
16.30-17.30	276
16.45-17.45	146

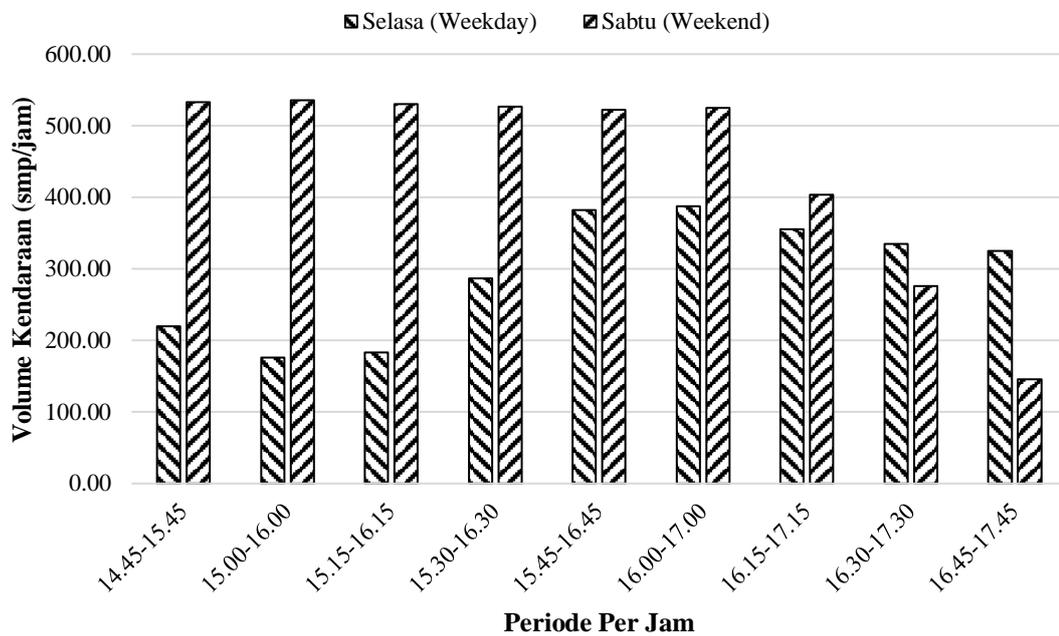
Dari data volume lalu lintas diatas diketahui volume lalu lintas tertinggi pada hari Sabtu terjadi pada pukul 14.00 WIB-15.00 WIB dengan volume lalu lintas sebesar 583 smp/jam. Dengan demikian, jam puncak pada ruas Jalan Lempuyangan setelah penerapan satu arah terjadi di hari Sabtu, 10 Agustus 2019 pukul 14.00 WIB -15.00 WIB dengan volume lalu lintas sebesar 583 smp/jam. Grafik volume lalu lintas pada ruas Jalan Lemnpuyangan di hari Selasa dan Sabtu dapat dilihat pada Gambar 5.6, 5.7 dan Gambar 5.8 berikut.



Gambar 5.6 Grafik Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Lempuyangan Satu Arah Pagi Hari Tahun 2019



Gambar 5.7 Grafik Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Lempuyangan Satu Arah Siang Hari Tahun 2019

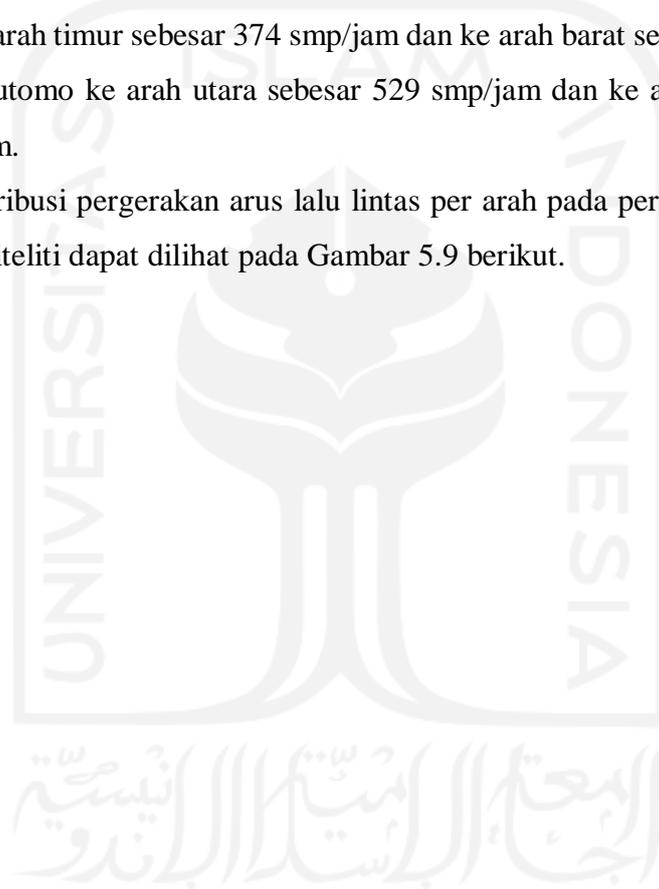


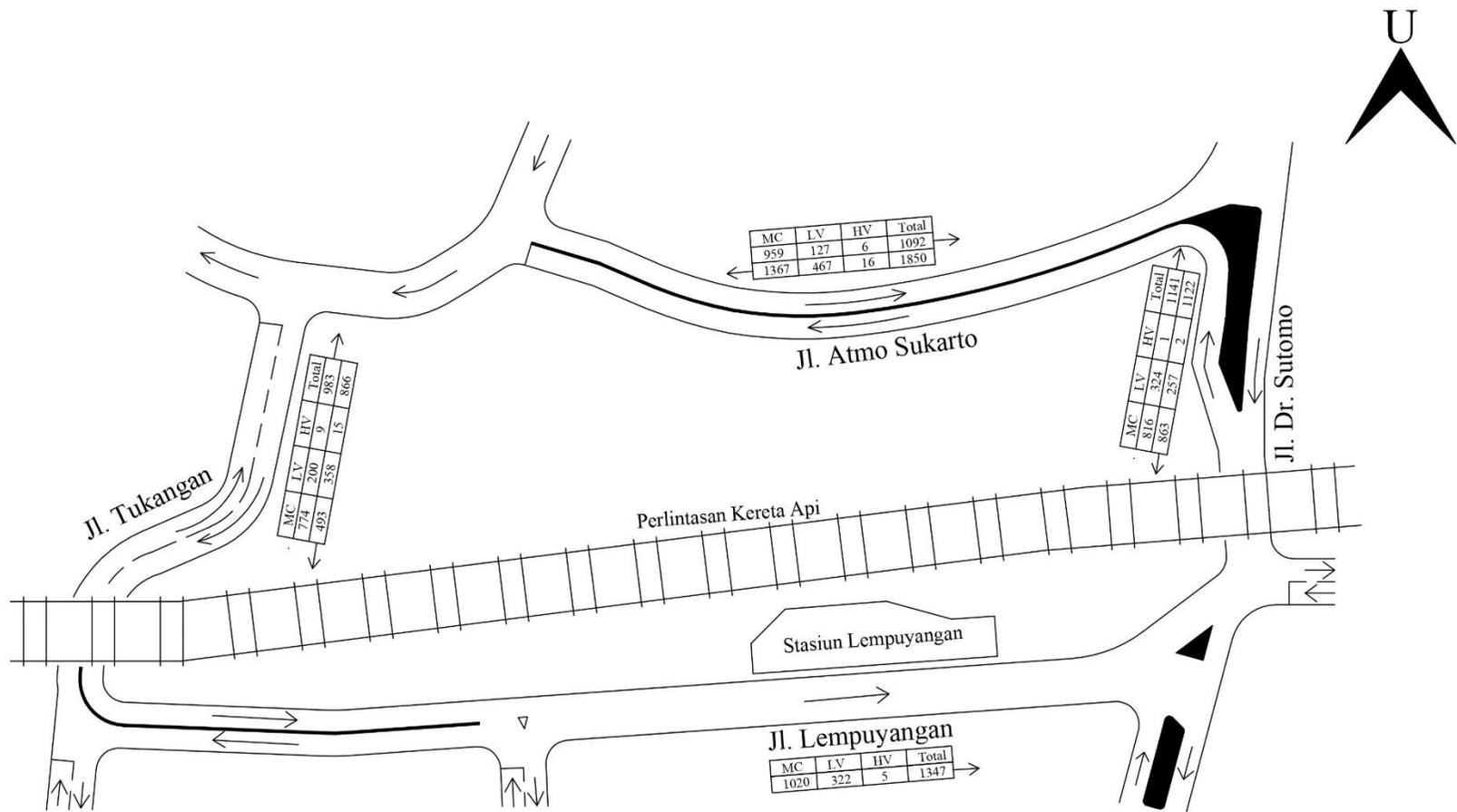
Gambar 5.8 Grafik Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Lempuyangan Satu Arah Sore Hari Tahun 2019

Dari tabel dan grafik di atas, diketahui bahwa jam puncak pada ruas Jalan Lempuyangan di hari Sabtu pukul 14.00 WIB-15.00 WIB dan volume lalu lintas yaitu 583 smp/jam. Dengan demikian, untuk keseragaman waktu jam puncak pada Jalan Tukangan, Jalan Atmo Sukarto dan Jalan Dr. Sutomo adalah sama dengan jam puncak pada Jalan Lempuyangan, yaitu pukul 14.00 WIB-15.00 WIB.

Oleh karena itu, berdasarkan hasil survei di lapangan volume lalu lintas pada pukul 14.00 WIB-15.00 WIB di Jalan Tukangan sebesar 904 smp/jam, Jalan Atmo Sukarto ke arah timur sebesar 374 smp/jam dan ke arah barat sebesar 828 smp/jam, Jalan Dr. Sutomo ke arah utara sebesar 529 smp/jam dan ke arah selatan sebesar 475 smp/jam.

Distribusi pergerakan arus lalu lintas per arah pada periode jam puncak di ruas yang diteliti dapat dilihat pada Gambar 5.9 berikut.





Gambar 5.9 Distribusi Volume Kendaraan Jam Sibuk (Kend/Jam) di Ruas Jalan Kondisi Satu Arah Tahun 2019

5.1.4 Data Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Lempuyangan Dua Arah Tahun 2015

Data volume lalu lintas ruas Jalan Lempuyangan dua arah didapatkan dari laporan survei terdahulu, yaitu pada hari Selasa, 9 Juni 2015 dan hari Sabtu, 13 Juni 2015. Data volume lalu lintas mencakup jumlah kendaraan yang lewat dari arah timur dan barat dalam interval 15 menit dengan satuan kendaraan per jam pada pukul 06.30 WIB-09.15 WIB dan pukul 11.45 WIB-18.30 WIB.

Untuk analisis, volume kendaraan per jam diubah menjadi satuan mobil penumpang per jam dengan ekivalensi mobil penumpang untuk setiap jenis kendaraan. Data volume lalu lintas saat dua arah dapat dilihat pada Tabel 5.5 berikut.

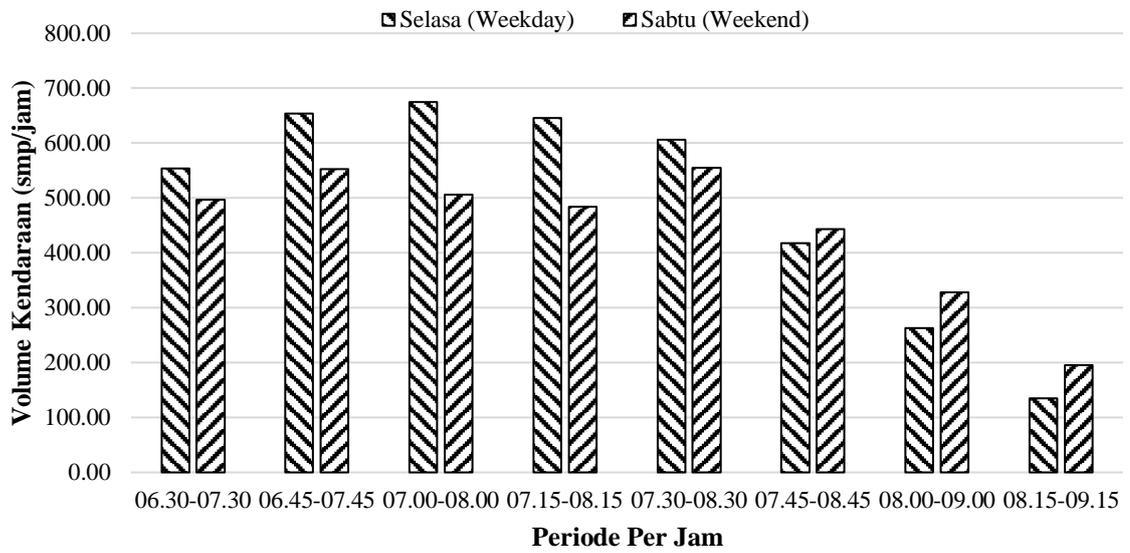
Tabel 5.5 Volume Lalu Lintas Ruas Lempuyangan Dua Arah Tahun 2015

Periode Waktu (WIB)	Volume Arus Lalu Lintas (smp/jam)	
	Selasa	Sabtu
06.30-07.30	554	496
06.45-07.45	653	553
07.00-08.00	675	506
07.15-08.15	646	484
07.30-08.30	606	555
07.45-08.45	417	444
08.00-09.00	263	328
08.15-09.15	136	195
11.45-12.45	334	565
12.00-13.00	476	761
12.15-13.15	489	737
12.30-13.30	509	754
12.45-13.45	575	806
13.00-14.00	652	826
13.15-14.15	727	844
13.30-14.30	798	893
13.45-14.45	759	866
14.00-15.00	750	881
14.15-15.15	687	897

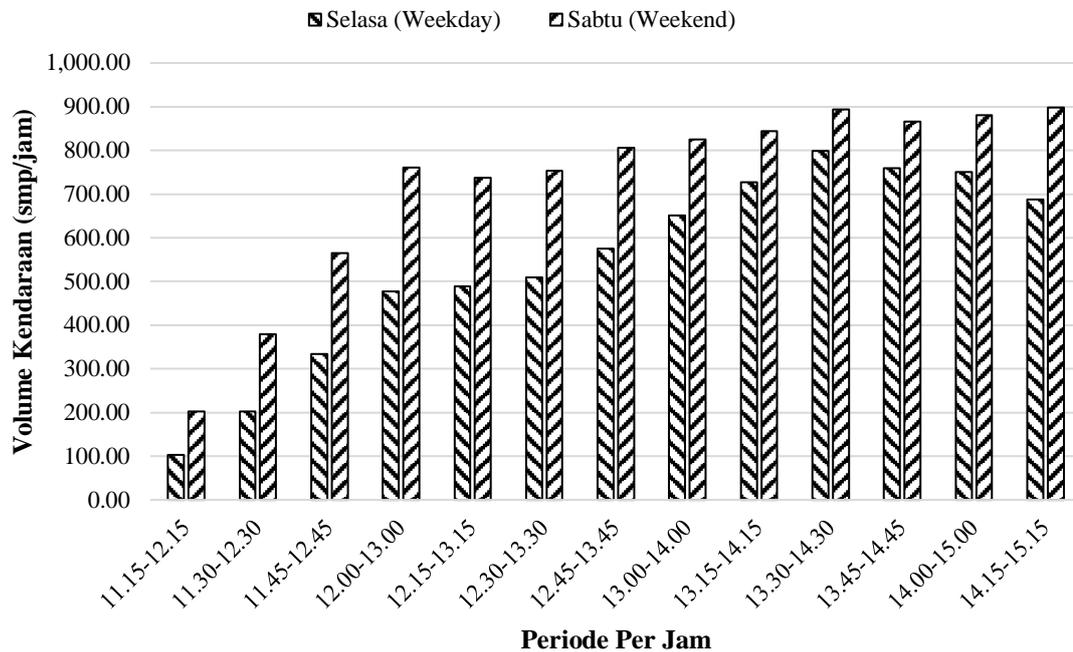
Lanjutan Tabel 5.5 Volume Lalu Lintas Ruas Lempuyangan Dua Arah Tahun 2015

Periode Waktu (WIB)	Volume Arus Lalu Lintas (smp/jam)	
	Selasa	Sabtu
14.30-15.30	646	896
14.45-15.45	591	875
15.00-16.00	510	806
15.15-16.15	546	781
16.00-17.00	731	696
16.15-17.15	765	706
16.30-17.30	820	727
16.45-17.45	830	749
17.00-18.00	781	768
17.15-18.15	747	734
17.30-18.30	677	693

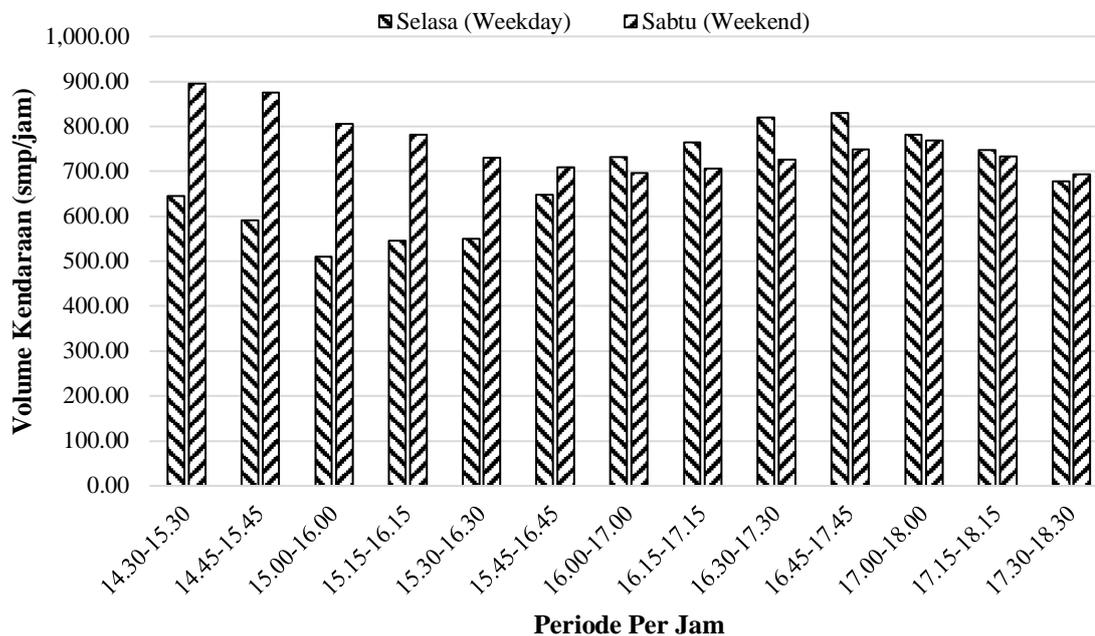
Dari data volume lalu lintas di atas diketahui volume lalu lintas tertinggi pada hari Selasa terjadi pada pukul 16.45 WIB-17.45 WIB dengan volume lalu lintas ruas Jalan Lempuyangan kondisi dua arah sebesar 830 smp/jam. Kemudian volume lalu lintas tertinggi pada hari Sabtu terjadi pada pukul 14.15 WIB-15.15 WIB dengan volume lalu lintas sebesar 897 smp/jam. Dengan demikian, jam puncak pada ruas Jalan Lempuyangan kondisi dua arah terjadi di hari Sabtu, 13 Juni 2015 pukul 14.15 WIB-15.15 WIB dengan volume lalu lintas sebesar 897 smp/jam. Grafik volume lalu lintas pada ruas Jalan Lemnpuyangan di hari Selasa dan Sabtu dapat dilihat pada Gambar 5.10, 5.11 dan Gambar 5.12 berikut.



**Gambar 5.10 Grafik Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Lempuyangan
Dua Arah Pagi Hari Tahun 2015**



**Gambar 5.11 Grafik Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Lempuyangan
Dua Arah Siang Hari Tahun 2015**

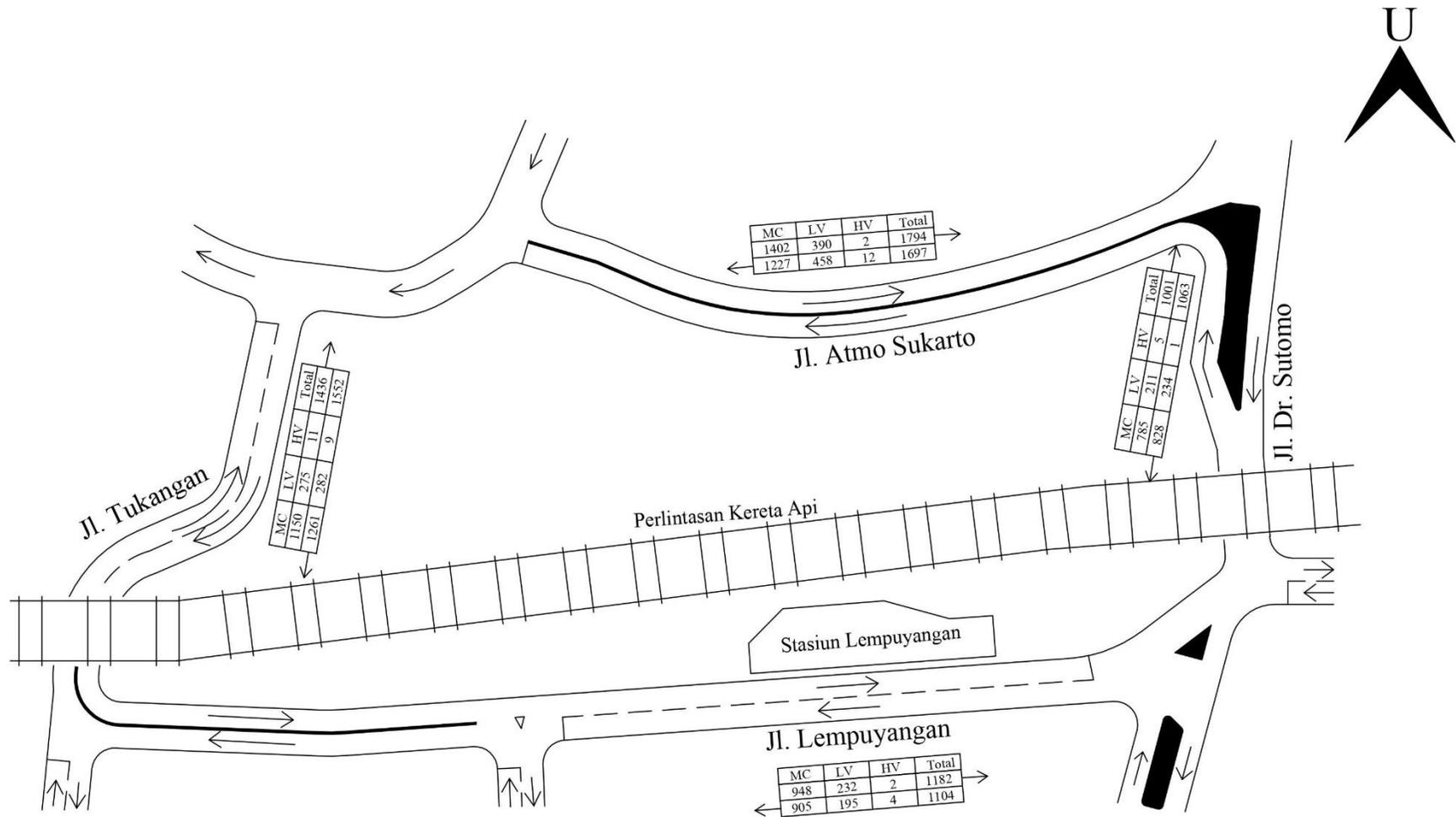


Gambar 5.12 Grafik Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Lempuyangan Dua Arah Sore Hari Tahun 2015

Dari tabel dan grafik di atas diketahui bahwa jam puncak pada ruas Jalan Lempuyangan di hari Sabtu pukul 14.15 WIB-15.15 WIB dan volume lalu lintas yaitu 897 smp/jam. Dengan demikian, untuk keseragaman waktu, jam puncak pada Jalan Tukangan, Jalan Atmo Sukarto dan Jalan Dr. Sutomo adalah sama dengan jam puncak pada Jalan Lempuyangan, yaitu pukul 14.15 WIB-15.15 WIB.

Oleh karena itu, berdasarkan hasil survei lapangan volume lalu lintas pada pukul 14.15 WIB-15.15 WIB di Jalan Tukangan sebesar 1184 smp/jam, Jalan Atmo Sukarto ke arah timur sebesar 743 smp/jam dan ke arah barat sebesar 779 smp/jam, Jalan Dr. Sutomo ke arah utara sebesar 413 smp/jam dan ke arah selatan sebesar 442 smp/jam.

Distribusi pergerakan arus lalu lintas per arah pada periode jam puncak di ruas yang diteliti dapat dilihat pada Gambar 5.13 berikut.



Gambar 5.13 Distribusi Volume Kendaraan Jam Sibuk (Kend/Jam) di Ruas Jalan Kondisi Dua Arah Tahun 2015

5.1.5 Hambatan Sampung

Data hambatan sampung termasuk bagian dari data sekunder, yaitu dilakukan dengan mengamati ruas jalan yang diteliti pada kondisi satu arah di Jalan Lempuyangan, bantuan fitur *street view* pada *Google Maps* dan foto kondisi jalan pada kondisi dua arah dan satu arah. Tipe kelas hambatan sampung pada ruas jalan yang diteliti dapat dilihat pada Tabel 5.6 berikut.

Tabel 5.6 Tipe Kelas Hambatan Sampung Ruas Jalan

No	Jalan	Tipe Kelas Hambatan Sampung	
		Dua Arah	Satu Arah
1	Tukangan	Sedang	Sedang
2	Lempuyangan	Sangat Tinggi	Tinggi
3	Sutomo U-S	Rendah	Rendah
4	Sutomo S-U	Rendah	Rendah
5	Atmo Sukarto B-T	Sedang	Sedang
6	Atmo Sukarto T-B	Sedang	Sedang

Dari Tabel 5.6 di atas dapat diketahui bahwa hanya Jalan Lempuyangan yang mengalami perubahan tipe kelas hambatan sampung dari sangat tinggi menjadi tinggi. Hal ini terjadi karena berdasarkan perbandingan hasil pengamatan di lapangan tahun 2019 dengan foto kondisi ruas Jalan Lempuyangan pada tahun 2015. Sedangkan untuk ruas Jalan Tukangan, Jalan Atmo Sukarto dan Jalan Dr. Sutomo tidak mengalami perubahan signifikan dari hasil pengamatan di lapangan untuk kondisi satu arah dan dengan bantuan fitur *street view* di *Google Earth*.

5.1.6 Data Kecepatan Kendaraan

Data kecepatan kendaraan hasil survei penelitian di lapangan didapatkan dengan cara menghitung durasi kendaraan yang melewati ruas jalan yang ditinjau. Data tersebut akan digunakan untuk membandingkan hasil nilai kecepatan di lapangan dengan analisis Direktorat Jenderal Bina Marga (1997) untuk kendaraan ringan. Data kecepatan kendaraan hasil survei dapat dilihat pada Tabel 5.7 hingga Tabel 5.10 berikut.

Tabel 5.7 Kecepatan Kendaraan Ruas Jalan Tukangan Eksisting

No.	Sepeda Motor (MC)		Kendaraan Ringan (LV)	
	Waktu (detik)	kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	kecepatan (km/jam)
1	2,21	32,58	2,84	25,35
2	3,65	19,73	3,68	19,57
3	3,75	19,20	3,2	22,50
4	3,86	18,65	3,18	22,64
5	1,52	47,37	3,45	20,87
6	3,6	20,00	3,26	22,09
7	2,02	35,64	3,32	21,69
8	4,06	17,73	3,08	23,38
9	2,56	28,13	3,62	19,89
10	3,48	20,69	3,06	23,53
11	2,32	31,03	3,58	20,11
12	2,66	27,07	3	24,00
13	3,85	18,70	3,14	22,93
14	1,86	38,71	3,52	20,45
15	2,02	35,64	3,46	20,81
16	2,58	27,91	2,86	25,17
17	3,45	20,87	3,68	19,57
18	2,25	32,00	2,88	25,00
19	2,42	29,75	3,04	23,68
20	1,76	40,91	2,92	24,66

Dari Tabel 5.7 diatas didapatkan kecepatan maksimum kendaraan sepeda motor yaitu 47,37 km/jam dan kendaraan ringan yaitu 25,35 km/jam. Kemudian, kecepatan minimum kendaraan sepeda motor yaitu 17,73 km/jam dan kendaraan ringan 19,57 km/jam. Rata-rata kecepatan kendaraan sepeda motor yaitu 28,12 km/jam dan kendaraan ringan yaitu 22,39 km/jam.

Tabel 5.8 Kecepatan Kendaraan Ruas Jalan Lempuyangan Eksisting

No.	Sepeda Motor (MC)		Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)	
	Waktu (detik)	kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	kecepatan (km/jam)
1	2,52	28,57	2,4	30,00	3,78	19,05
2	2,47	29,15	3,07	23,45	4,12	17,48
3	3	24,00	3,05	23,61	3,87	18,60
4	2,61	27,59	3,57	20,17	4,23	17,02
5	1,62	44,44	4,21	17,10	4,17	17,27
6	1,5	48,00	4,01	17,96		
7	2,46	29,27	3,06	23,53		
8	2,01	35,82	4,34	16,59		
9	2,58	27,91	3,74	19,25		
10	2,21	32,58	3,48	20,69		
11	2,48	29,03	3,43	20,99		
12	2,42	29,75	3,38	21,30		
13	2,84	25,35	3,59	20,06		
14	2,12	33,96	3,15	22,86		
15	2,53	28,46	4,31	16,71		
16	1,65	43,64	4,59	15,69		
17	1,81	39,78	4,22	17,06		
18	2,92	24,66	3,73	19,30		
19	2,84	25,35	3,81	18,90		
20	1,99	36,18	4,01	17,96		

Dari Tabel 5.8 diatas didapatkan kecepatan maksimum kendaraan sepeda motor yaitu 48,00 km/jam, kendaraan ringan yaitu 23,61 km/jam dan kendaraan berat 18,60 km/jam. Kemudian, kecepatan minimum kendaraan sepeda motor yaitu 24,00 km/jam, kendaraan ringan 15,29 km/jam dan kendaraan berat 17,02 km/jam. Rata-rata kecepatan kendaraan sepeda motor yaitu 32,53 km/jam, kendaraan ringan yaitu 19,57 dan rata-rata kecepatan kendaraan berat sebesar 17,59 km/jam.

Tabel 5.9 Kecepatan Kendaraan Ruas Jalan Dr. Sutomo Eksisting

No.	Sepeda Motor (MC)		Kendaraan Ringan (LV)	
	Waktu (detik)	kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	kecepatan (km/jam)
1	2,6	27,69	3,54	20,34
2	3,44	20,93	4,05	17,78
3	3,05	23,61	3,95	18,23
4	3,13	23,00	3,74	19,25
5	2,35	30,64	3,92	18,37
6	2,65	27,17	3,56	20,22
7	2,79	25,81	4,12	17,48
8	2,69	26,77	3,65	19,73
9	2,97	24,24	3,75	19,20
10	2,96	24,32	4,1	17,56
11	2,39	30,13	3,25	22,15
12	2,96	24,32	3,63	19,83
13	3,1	23,23	3,83	18,80
14	2,71	26,57	3,75	19,20
15	3,24	22,22	4,05	17,78
16	2,66	27,07	3,49	20,63
17	2,81	25,62	3,74	19,25
18	2,38	30,25	4	18,00
19	2,85	25,26	3,59	20,06
20	2,41	29,88	3,74	19,25

Dari Tabel 5.9 diatas didapatkan kecepatan maksimum kendaraan sepeda motor yaitu 30,64 km/jam dan kendaraan ringan yaitu 22,15 km/jam. Kemudian, kecepatan minimum kendaraan sepeda motor yaitu 20,93 km/jam dan kendaraan ringan 17,48 km/jam. Rata-rata kecepatan kendaraan sepeda motor yaitu 25,94 km/jam dan kendaraan ringan yaitu 19,16 km/jam.

Tabel 5.10 Kecepatan Kendaraan Ruas Jalan Atmo Sukarto Eksisting

No.	Sepeda Motor (MC)		Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)	
	Waktu (detik)	kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	kecepatan (km/jam)
1	2,21	32,58	2,53	28,46	3,65	19,73
2	2,39	30,13	2,08	34,62	3,88	18,56
3	2,61	27,59	3,88	18,56	4,12	17,48
4	2,74	26,28	4,04	17,82	4,22	17,06
5	1,57	45,86	2,09	34,45	3,95	18,23
6	2,52	28,57	2,66	27,07		
7	1,81	39,78	2,35	30,64		
8	2,67	26,97	2,08	34,62		
9	1,95	36,92	3,81	18,90		
10	2,37	30,38	2,47	29,15		
11	2,65	27,17	2,38	30,25		
12	2,42	29,75	2,6	27,69		
13	1,84	39,13	2,43	29,63		
14	2,05	35,12	3,28	21,95		
15	2,48	29,03	3,63	19,83		
16	2,69	26,77	3,23	22,29		
17	2,33	30,90	2,62	27,48		
18	2,51	28,69	2,2	32,73		
19	1,95	36,92	2,42	29,75		
20	1,84	39,13	2,84	25,35		

Dari Tabel 5.10 diatas didapatkan kecepatan maksimum kendaraan sepeda motor yaitu 45,86 km/jam, kendaraan ringan yaitu 34,62 km/jam dan kendaraan berat 19,73 km/jam. Kemudian, kecepatan minimum kendaraan sepeda motor yaitu 26,28 km/jam, kendaraan ringan 17,82 km/jam dan kendaraan berat 17,06 km/jam. Rata-rata kecepatan kendaraan sepeda motor adalah 32,38 km/jam, kendaraan ringan adalah 27,06 km/jam dan kendaraan berat 18,21 km/jam.

5.2 Analisis Ruas Jalan Kondisi Dua Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2015

Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis berdasarkan pedoman Direktorat Jenderal Bina Marga (1997) pada jam puncak kondisi dua arah di Jalan Lempuyangan.

5.2.1 Analisis Volume Kendaraan Kondisi Dua Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2015

1. Ruas Jalan Lempuyangan

Berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), untuk ruas jalan 2 lajur tak terbagi (2/2 UD) dengan arus lalu lintas total dua arah ≥ 1800 kend/jam, lebar jalur lalu lintas (W_C) > 6 m, maka ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk sepeda motor (MC) adalah 0,25, kendaraan ringan (LV) adalah 1 dan kendaraan berat adalah 1,2. Hasil perhitungan volume lalu lintas pada ruas Jalan Lempuyangan dapat dilihat pada Tabel 5.11 berikut.

Tabel 5.11 Rekapitulasi Volume Ruas Jalan Lempuyangan Tahun 2015

			MC	LV	HV	Total (smp/jam)	
Arah	Barat	kend/jam	905	195	4	426	897
		smp/jam	226	195	5		
	Timur	kend/jam	948	232	2	471	
		smp/jam	237	232	2		

Dari tabel 5.11 di atas, dapat diketahui bahwa volume kendaraan yang melewati ruas Jalan Lempuyangan arah ke barat sebesar 426 smp/jam dan ke arah timur sebesar 471 smp/jam. Berdasarkan MKJI 1997, untuk volume lalu lintas jalan tak terbagi maka volume lalu lintas yang digunakan untuk menghitung derajat jenuh pada ruas Jalan Lempuyangan adalah total dari volume lalu lintas kedua arah, yaitu 897 smp/jam.

2. Ruas Jalan Tukangan

Berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), untuk ruas jalan 2 lajur tak terbagi (2/2 UD) dengan arus lalu lintas total dua arah ≥ 1800 kend/jam, lebar

jalur lalu lintas (W_C) > 6 m, maka ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk sepeda motor (MC) adalah 0,25, kendaraan ringan (LV) adalah 1 dan kendaraan berat adalah 1,2. Hasil perhitungan volume lalu lintas pada ruas Jalan Tukangan dapat dilihat pada Tabel 5.12 berikut.

Tabel 5.12 Rekapitulasi Volume Ruas Jalan Tukangan Tahun 2015

			MC	LV	HV	Total (smp/jam)	
Arah	Utara	kend/jam	1150	275	11	576	1184
		smp/jam	288	275	13		
	Selatan	kend/jam	1261	282	9	608	
		smp/jam	315	282	11		

Dari Tabel 5.12 di atas, dapat diketahui bahwa volume kendaraan yang melewati ruas Jalan Tukangan arah ke utara sebesar 576 smp/jam dan ke arah selatan sebesar 608 smp/jam. Berdasarkan MKJI 1997, untuk volume lalu lintas jalan tak terbagi maka volume lalu lintas yang digunakan untuk menghitung derajat jenuh pada ruas Jalan Tukangan adalah total dari volume lalu lintas kedua arah, yaitu 1184 smp/jam.

3. Ruas Jalan Atmo Sukarto

Berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), untuk ruas jalan 4 lajur terbagi (4/2 D) dengan arus lalu lintas total dua arah ≥ 1050 kend/jam, maka ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk sepeda motor (MC) adalah 0,25, kendaraan ringan (LV) adalah 1 dan kendaraan berat adalah 1,2. Hasil perhitungan volume lalu lintas pada ruas Jalan Atmo Sukarto dapat dilihat pada Tabel 5.13 berikut.

Tabel 5.13 Rekapitulasi Volume Ruas Jalan Atmo Sukarto Tahun 2015

			MC	LV	HV	Total (smp/jam)	
Arah	Timur	kend/jam	1402	390	2	743	1522
		smp/jam	351	390	2		
	Barat	kend/jam	1227	458	12	779	
		smp/jam	307	458	14		

Dari tabel 5.13 di atas, dapat diketahui bahwa volume kendaraan yang melewati ruas Jalan Atmo Sukarto arah ke timur sebesar 743 smp/jam dan ke arah barat sebesar 779 smp/jam. Berdasarkan MKJI 1997, untuk volume lalu lintas jalan terbagi maka analisa dilakukan secara terpisah pada masing-masing arah lalu lintas.

4. Ruas Jalan Dr. Sutomo

Berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), untuk ruas jalan 4 lajur terbagi (4/2 D) dengan arus lalu lintas total dua arah ≥ 1050 kend/jam, maka ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk sepeda motor (MC) adalah 0,25, kendaraan ringan (LV) adalah 1 dan kendaraan berat adalah 1,2. Hasil perhitungan volume lalu lintas pada ruas Jalan Dr. Sutomo dapat dilihat pada Tabel 5.14 berikut.

Tabel 5.14 Rekapitulasi Volume Ruas Jalan Dr. Sutomo Tahun 2015

			MC	LV	HV	Total (smp/jam)	
Arah	Utara	kend/jam	785	211	5	413	855
		smp/jam	196	211	6		
	Selatan	kend/jam	828	234	1	442	
		smp/jam	207	234	1		

Dari tabel 5.14 di atas, dapat diketahui bahwa volume kendaraan yang melewati ruas Jalan Dr. Sutomo arah ke utara sebesar 413 smp/jam dan ke arah selatan sebesar 442 smp/jam. Berdasarkan MKJI 1997, untuk volume lalu lintas jalan terbagi maka analisa dilakukan secara terpisah pada masing-masing arah lalu lintas.

5.2.2 Analisis Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan (DS) Kondisi Dua Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2015

Dari data volume lalu lintas yang dikonversi menjadi satuan mobil penumpang per jam (smp/jam), dapat dihitung kapasitas dan derajat jenuh (DS) ruas jalan yang ditinjau pada kondisi ruas Jalan Lempuyangan dua arah.

Untuk tipe jalan tak terbagi yaitu Jalan Lempuyangan dan Jalan Tukangan,

analisa perhitungan kapasitas dan nilai derajat kejenuhan dilakukan dengan menggabungkan kedua arah lalu lintas. Sedangkan untuk ruas jalan dengan tipe jalan terbagi yaitu Jalan Atmo Sukarto dan Jalan Dr. Sutomo, analisa perhitungan kapasitas dan derajat kejenuhan dilakukan secara terpisah untuk masing-masing arah.

1. Jalan Lempuyangan

Lokasi Ruas	: Jalan Lempuyangan
Tipe Jalan	: dua-lajur tak-terbagi (2/2 UD)
Lebar Jalan	: 8,5 m
Gangguan Samping	: sangat tinggi, jarak penghalang-kerb 1,5 m
Pemisahan Arah	: 45%-55%
Data Jumlah Penduduk	: 0,4 juta jiwa

a. Kapasitas Dasar (C_0)

Kapasitas dasar ditentukan berdasarkan Tabel 3.8. Untuk ruas Jalan Lempuyangan dengan tipe jalan dua lajur tak terbagi, maka kapasitas dasar (C_0) yang dipakai adalah 2900 smp/jam untuk total dua arah.

b. Faktor Penyesuaian

- 1) Tipe Jalan Lempuyangan adalah 2/2 UD dengan lebar jalur lalu lintas efektif (W_c) total dua arah 8,5 m, berdasarkan Tabel 3.9 kemudian interpolasi, faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas (FC_w) adalah 1,195.
- 2) Tipe Jalan Lempuyangan adalah 2/2 UD dengan perbandingan volume arus lalu lintas timur dan barat adalah 48%-52%. Berdasarkan Tabel 3.10, faktor penyesuaian pemisahan arah (FC_{SP}) adalah 0,97.
- 3) Tipe kelas hambatan samping untuk Jalan Lempuyangan adalah sangat tinggi (VH) dengan jarak penghalang ke kerb adalah 1,5 m, berdasarkan Tabel 3.12, faktor penyesuaian hambatan samping (FC_{SF}) adalah 0,77.
- 4) Jumlah penduduk Kota Yogyakarta di Tahun 2015 adalah 412.704 jiwa. Berdasarkan Tabel 3.13, faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{CS}) adalah 0,90.

c. Volume Lalu Lintas

Perhitungan nilai derajat kejenuhan pada Jalan Lempuyangan kondisi dua arah menggunakan total volume kedua arah lalu lintas. Oleh karena itu, total volume lalu lintas Jalan Lempuyangan sebesar 897 smp/jam.

Berdasarkan nilai di atas, kapasitas pada Jalan Lempuyangan kondisi dua arah dengan tipe jalan dua lajur tak terbagi menggunakan rumus perhitungan kapasitas adalah,

$$\begin{aligned}
 C &= C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \\
 &= 2900 \times 1,195 \times 0,97 \times 0,77 \times 0,90 \\
 &= 2329,54 \text{ smp/jam} \\
 DS &= \frac{Q}{C} \\
 &= \frac{897}{2329,54} \\
 &= 0,39
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan kapasitas dan derajat kejenuhan dapat dilihat pada Tabel 5.15 berikut.

Tabel 5.15 Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Lempuyangan Tahun 2015

Volume lalu lintas		C ₀	FC _w	FC _{sp}	FC _{sf}	FC _{cs}	C (smp/jam)	DS
Timur	Barat							
471	426	2900	1,195	0,97	0,77	0,9	2329,54	0,39
Total	897							

Dari Tabel 5.15 di atas, pada ruas Jalan Lempuyangan kondisi dua arah didapatkan nilai kapasitas sebesar 2329,54 smp/jam dan nilai DS sebesar 0,385.

2. Jalan Tukangan

Lokasi Ruas : Jalan Tukangan

Tipe Jalan : dua-lajur tak-terbagi (2/2 UD)

Lebar Jalan : 7 m
 Gangguan Samping : sedang, lebar bahu 0,5 m
 Pemisahan Arah : 45%-55%
 Data Jumlah Penduduk : 0,4 juta jiwa

a. Kapasitas Dasar (C_0)

Kapasitas dasar ditentukan berdasarkan Tabel 3.8. Untuk ruas jalan tukang dengan tipe jalan dua lajur tak terbagi, maka kapasitas dasar (C_0) yang dipakai adalah 2900 smp/jam untuk total dua arah.

b. Faktor Penyesuaian

- 1) Tipe Jalan Tukangan adalah 2/2 UD dengan lebar jalur lalu lintas efektif (W_c) total dua arah 7 m, berdasarkan Tabel 3.9, faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas (FC_w) adalah 1.
- 2) Tipe Jalan Tukangan adalah 2/2 UD dengan perbandingan volume arus lalu lintas utara dan selatan adalah 48%-52%, berdasarkan Tabel 3.10, faktor penyesuaian pemisahan arah (FC_{SP}) adalah 0,97.
- 3) Tipe kelas hambatan samping untuk Jalan Tukangan adalah sedang (M) dengan jarak bahu 0,5 m, berdasarkan Tabel 3.11 faktor penyesuaian hambatan samping (FC_{SF}) adalah 0,89.
- 4) Jumlah penduduk Kota Yogyakarta di Tahun 2015 adalah 412.704 jiwa. Berdasarkan Tabel 3.13, faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{CS}) adalah 0,90.

c. Volume Lalu Lintas

Perhitungan nilai derajat kejenuhan pada Jalan Tukangan menggunakan total volume kedua arah lalu lintas. Oleh karena itu, total volume lalu lintas Jalan Tukangan sebesar 1184 smp/jam.

Berdasarkan nilai di atas, kapasitas pada Jalan Tukangan dengan tipe jalan dua lajur tak terbagi menggunakan rumus perhitungan kapasitas adalah,

$$\begin{aligned}
 C &= C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \\
 &= 2900 \times 1 \times 0,97 \times 0,89 \times 0,90 \\
 &= 2253,21 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 DS &= \frac{Q}{C} \\
 &= \frac{1184}{2253,21} \\
 &= 0,53
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan kapasitas dan derajat kejenuhan dapat dilihat pada Tabel 5.16 berikut.

Tabel 5.16 Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Tukangan Tahun 2015

Volume lalu lintas		C ₀	FC _w	FC _{sp}	FC _{sf}	FC _{cs}	C (smp/jam)	DS
Utara	Selatan							
576	608	2900	1	0,97	0,89	0,9	2253,21	0,53
Total	1184							

Dari Tabel 5.16 di atas, pada ruas Jalan Tukangan dengan tipe jalan dua lajur tak terbagi didapatkan nilai kapasitas sebesar 2253,21 smp/jam dan nilai DS sebesar 0,53.

3. Jalan Atmo Sukarto

- Lokasi Ruas : Jalan Atmo Sukarto
 Tipe Jalan : empat-lajur terbagi (4/2 D)
 Lebar Jalan : barat 4,6 m, timur 5 m
 Gangguan Samping : sangat rendah, jarak penghalang-kerb barat 0,5 m timur 1,5 m

Data Jumlah Penduduk : 0,4 juta jiwa

Pada perhitungan kapasitas di ruas Jalan Atmo Sukarto dilakukan terpisah pada masing-masing arah lalu lintas. Hal ini karena Jalan Atmo Sukarto merupakan tipe jalan terbagi dan terdapat perbedaan pada geometri jalan yaitu pada jarak kerb ke penghalang jalan pada masing-masing ruas jalan.

a. Ruas jalan arah ke timur

1) Kapasitas Dasar (C_0)

Kapasitas dasar ditentukan berdasarkan Tabel 3.8. Untuk ruas Jalan Atmo Sukarto dengan tipe jalan empat lajur terbagi, maka kapasitas dasar (C_0) yang dipakai adalah 1650 smp/jam untuk tiap lajur.

2) Faktor Penyesuaian

- a) Tipe Jalan Atmo Sukarto adalah 4/2 D dengan lebar jalur lalu lintas efektif (W_c) per lajur arah timur 2,5 m. Dengan interpolasi didapatkan senilai FC_w untuk arah timur sebesar 0,84.
- b) Tipe Jalan Atmo Sukarto adalah 4/2 D. Berdasarkan Tabel 3.10, faktor penyesuaian pemisah arah Jalan Atmo Sukarto dianggap 1.
- c) Tipe kelas hambatan samping untuk Jalan Atmo Sukarto adalah sedang (M) dengan jarak penghalang ke kereb arah timur 1,5 m. Berdasarkan Tabel 3.12, faktor penyesuaian hambatan samping (FC_{SF}) untuk Jalan Atmo Sukarto arah timur 0,95.
- d) Jumlah penduduk Kota Yogyakarta di Tahun 2015 adalah 412.704 jiwa. Berdasarkan Tabel 3.13, faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{CS}) adalah 0,90.

3) Volume Lalu Lintas

Perhitungan nilai derajat kejenuhan pada Jalan Atmo Sukarto dilakukan secara terpisah pada masing-masing ruas jalan karena tipe jalan terbagi. Oleh karena itu, untuk volume lalu lintas pada ruas Jalan Atmo Sukarto arah timur adalah 743 smp/jam.

Berdasarkan nilai di atas, kapasitas pada Jalan Atmo Sukarto pada tipe jalan empat lajur terbagi menggunakan rumus perhitungan kapasitas volume tiap jalur adalah,

$$\begin{aligned}
 C &= C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \\
 &= (1650 \times 2) \times 0,84 \times 1 \times 0,95 \times 0,9 \\
 &= 2370,06 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

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

$$= \frac{743}{2370,06}$$

$$= 0,31$$

b. Ruas jalan arah ke barat

1) Kapasitas Dasar (C_0)

Kapasitas dasar ditentukan berdasarkan Tabel 3.8. Untuk ruas Jalan Atmo Sukarto dengan tipe jalan empat lajur terbagi, maka kapasitas dasar (C_0) yang dipakai adalah 1650 smp/jam untuk tiap lajur.

2) Faktor Penyesuaian

a) Tipe Jalan Atmo Sukarto adalah 4/2 D dengan lebar jalur lalu lintas efektif (W_c) per lajur arah barat adalah 2,3 m. Dengan interpolasi didapatkan nilai FC_w untuk arah barat sebesar 0,808.

b) Tipe Jalan Atmo Sukarto adalah 4/2 D. Berdasarkan Tabel 3.10, faktor penyesuaian pemisah arah Jalan Atmo Sukarto dianggap 1.

c) Tipe kelas hambatan samping untuk Jalan Atmo Sukarto adalah sedang (M) dengan jarak penghalang ke kereb arah barat adalah 0,5 m. Berdasarkan Tabel 3.12, faktor penyesuaian hambatan samping (FC_{SF}) untuk Jalan Atmo Sukarto arah barat 0,91.

d) Jumlah penduduk Kota Yogyakarta di Tahun 2015 adalah 412.704 jiwa. Berdasarkan Tabel 3.13, faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{CS}) adalah 0,90.

3) Volume Lalu Lintas

Perhitungan nilai derajat kejenuhan pada Jalan Atmo Sukarto dilakukan secara terpisah pada masing-masing ruas jalan karena tipe jalan terbagi. Oleh karena itu, untuk volume lalu lintas pada ruas Jalan Atmo Sukarto arah barat adalah 779 smp/jam.

Berdasarkan nilai di atas, kapasitas pada Jalan Atmo Sukarto pada tipe jalan empat lajur terbagi menggunakan rumus perhitungan kapasitas volume tiap jalur adalah,

$$\begin{aligned}
 C &= C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \\
 &= (1650 \times 2) \times 0,808 \times 1 \times 0,91 \times 0,9 \\
 &= 2183,78 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 DS &= \frac{Q}{C} \\
 &= \frac{779}{2183,78} \\
 &= 0,36
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan kapasitas dan derajat kejenuhan dapat dilihat pada Tabel 5.17 berikut.

Tabel 5.17 Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Atmo Sukarto Tahun 2015

Volume lalu lintas		C ₀	FC _w	FC _{sp}	FC _{sf}	FC _{cs}	C (smp/jam)	DS
Timur	743	1650	0,840	1	0,95	0,9	2370,06	0,31
Barat	779	1650	0,808	1	0,91	0,9	2183,78	0,36

Dari Tabel 5.17 di atas, pada ruas Jalan Atmo Sukarto dengan tipe jalan empat lajur terbagi pada arah ke timur didapatkan nilai kapasitas sebesar 2370,06 smp/jam dan derajat kejenuhan sebesar 0,31. Sedangkan pada ruas Jalan Atmo Sukarto arah ke barat didapatkan nilai kapasitas sebesar 2183,78 smp/jam dan derajat kejenuhan sebesar 0,36.

4. Jalan Dr. Sutomo

- Lokasi Ruas : Jalan Dr. Sutomo
- Tipe Jalan : empat-lajur terbagi (4/2 D)
- Lebar Jalan : utara 4 m, selatan 4 m
- Gangguan Samping : sangat rendah, jarak penghalang-kereb arah utara dan selatan 1,5 m
- Data Jumlah Penduduk : 0,4 juta jiwa

Pada perhitungan kapasitas jalan pada ruas Jalan Dr. Sutomo arah ke utara memiliki geometri jalan meliputi lebar jalur lalu lintas dan jarak penghalang ke kerib bernilai sama dengan geometri jalan arah ke selatan. Oleh karena itu, nilai kapasitas pada ruas Jalan Dr. Sutomo arah ke utara sama dengan nilai kapasitas jalan arah ke selatan.

a. Kapasitas Dasar (C_0)

Kapasitas dasar ditentukan berdasarkan Tabel 3.8. Untuk ruas Dr. Sutomo dengan tipe jalan empat lajur terbagi, maka kapasitas dasar (C_0) yang dipakai adalah 1650 smp/jam untuk tiap lajur.

b. Faktor Penyesuaian

1) Tipe Jalan Dr. Sutomo adalah 4/2 D dengan lebar jalur lalu lintas efektif (W_e) per lajur arah utara dan arah selatan adalah 2 m. Nilai FC_w untuk arah utara dan arah selatan sebesar 0,76.

2) Tipe Jalan Dr. Sutomo adalah 4/2 D. Berdasarkan Tabel 3.10, faktor penyesuaian pemisah arah Jalan Dr. Sutomo dianggap 1.

3) Tipe kelas hambatan samping untuk Jalan Dr. Sutomo adalah rendah (L) dengan jarak penghalang ke kerib arah utara dan arah selatan 1,5 m. Berdasarkan Tabel 3.12 faktor penyesuaian hambatan samping (FC_{SF}) untuk Jalan Atmo Sukarto arah utara dan arah selatan adalah 0,98.

4) Jumlah penduduk Kota Yogyakarta di Tahun 2015 adalah 412.704 jiwa. Berdasarkan Tabel 3.13, faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{CS}) adalah 0,90.

c. Volume Lalu Lintas

Perhitungan nilai derajat kejenuhan pada Jalan Dr. Sutomo dilakukan secara terpisah pada masing-masing ruas jalan karena tipe jalan terbagi. Oleh karena itu, untuk volume lalu lintas pada ruas Jalan Dr. Sutomo arah ke utara adalah 413 smp/jam. Sedangkan volume lalu lintas pada ruas jalan arah ke selatan adalah 442 smp/jam.

Berdasarkan nilai di atas, nilai kapasitas pada Jalan Dr. Sutomo pada tipe jalan empat lajur terbagi menggunakan rumus perhitungan kapasitas volume tiap jalur adalah,

$$\begin{aligned}
 C &= C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \\
 &= (1650 \times 2) \times 0,76 \times 1 \times 0,98 \times 0,9 \\
 &= 2212,056 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Untuk nilai derajat kejenuhan arah ke utara pada ruas Jalan Dr. Sutomo dengan volume lalu lintas $Q = 413,25$ smp/jam adalah,

$$\begin{aligned}
 DS &= \frac{Q}{c} \\
 &= \frac{413}{2212,056} \\
 &= 0,19
 \end{aligned}$$

Untuk nilai derajat kejenuhan arah ke selatan pada ruas Jalan Dr. Sutomo dengan volume lalu lintas $Q = 442,2$ smp/jam adalah,

$$\begin{aligned}
 DS &= \frac{Q}{c} \\
 &= \frac{442}{2212,06} \\
 &= 0,20
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan kapasitas dan derajat kejenuhan dapat dilihat pada Tabel 5.18 berikut.

Tabel 5.18 Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Dr. Sutomo Tahun 2015

Volume lalu lintas		C_0	FCw	FCsp	FCsf	FCcs	C (smp/jam)	DS
Utara	413	1650	0,76	1	0,98	0,9	2212,06	0,19
Selatan	442							0,20

Dari Tabel 5.18 di atas, pada ruas Jalan Dr. Sutomo dengan tipe jalan empat lajur terbagi pada arah ke utara dan selatan didapatkan nilai kapasitas ruas jalan tiap jalur sebesar 2212,06 smp/jam. Nilai derajat kejenuhan untuk ruas Jalan Dr. Sutomo arah ke utara adalah 0,19 dan arah ke selatan sebesar 0,20.

5.2.3 Analisis Perhitungan Kecepatan Arus Bebas Kondisi Dua Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2015

Perhitungan kecepatan arus bebas kendaraan ringan di ruas Jalan Lempuyangan, Jalan Tukangan, Jalan Atmo Sukarto dan Jalan Dr. Sutomo adalah sebagai berikut.

1. Jalan Lempuyangan

a. Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_0)

Nilai kecepatan arus bebas dasar (FV_0) menggunakan Tabel 3.3. Tipe Jalan Lempuyangan adalah dua lajur tak terbagi (2/2 UD). Dengan demikian, nilai kecepatan arus bebas dasar (FV_0) pada Jalan Lempuyangan adalah 44 km/jam.

b. Faktor Penyesuaian

1) Nilai penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (FV_w) menggunakan Tabel 3.4. Tipe Jalan Lempuyangan adalah dua lajur tak terbagi (2/2 UD) dengan lebar jalan lalu lintas efektif total 8,5 m. Sehingga, dengan menggunakan interpolasi nilai penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (FV_w) pada Jalan Lempuyangan adalah 3,5 km/jam.

2) Nilai penyesuaian kondisi hambatan samping (FFV_{SF}) menggunakan Tabel 3.6. Tipe Jalan Lempuyangan adalah dua lajur tak terbagi (2/2 UD) dengan hambatan samping sangat tinggi (VH) dan jarak kereb ke

penghalang 1,5 m. Dengan demikian, nilai penyesuaian kondisi hambatan samping (FFV_{SF}) pada Jalan Lempuyangan adalah 0,77.

- 3) Nilai penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FFV_{CS}) menggunakan Tabel 3.7. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Yogyakarta, jumlah penduduk Kota Yogyakarta tahun 2015 adalah 412.704 jiwa. Sehingga, nilai penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FFV_{CS}) pada Jalan Lempuyangan adalah 0,93.

Berdasarkan nilai di atas, kecepatan arus bebas pada Jalan Lempuyangan menggunakan rumus perhitungan kecepatan arus bebas adalah,

$$\begin{aligned} V &= (FV_o + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \\ &= (44 + 3,5) \times 0,77 \times 0,93 \\ &= 34,01 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

2. Jalan Tukangan

a. Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_o)

Nilai kecepatan arus bebas dasar (FV_o) menggunakan Tabel 3.3. Tipe Jalan Tukangan adalah dua lajur tak terbagi (2/2 UD). Dengan demikian, nilai kecepatan arus bebas dasar (FV_o) pada Jalan Tukangan adalah 44 km/jam.

b. Faktor Penyesuaian

- 1) Nilai penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (FV_w) menggunakan Tabel 3.4. Tipe Jalan Tukangan adalah dua lajur tak terbagi (2/2 UD) dengan lebar jalan lalu lintas efektif total 7 m. Sehingga, nilai penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (FV_w) pada Jalan Tukangan adalah 0 km/jam
- 2) Nilai penyesuaian kondisi hambatan samping (FFV_{SF}) menggunakan Tabel 3.5. Tipe Jalan Tukangan adalah dua lajur tak terbagi (2/2 UD) dengan hambatan samping sedang (M) dan lebar bahu 0,5 m. Dengan demikian, nilai penyesuaian kondisi hambatan samping (FFV_{SF}) pada Jalan Tukangan adalah 0,90.
- 3) Nilai penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FFV_{CS}) menggunakan Tabel 3.7. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik

Provinsi Yogyakarta, jumlah penduduk Kota Yogyakarta tahun 2015 adalah 412.704 jiwa. Sehingga, nilai penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FFV_{CS}) pada Jalan Tukangan adalah 0,93.

Berdasarkan nilai di atas, kecepatan arus bebas pada Jalan Tukangan menggunakan rumus perhitungan kecepatan arus bebas adalah,

$$\begin{aligned} V &= (FV_o + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \\ &= (44 + 0) \times 0,9 \times 0,93 \\ &= 36,83 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

3. Jalan Atmo Sukarto

a. Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_o)

Nilai kecepatan arus bebas dasar (FV_o) menggunakan Tabel 3.3. Tipe Jalan Atmo Sukarto adalah empat lajur tak terbagi (4/2 D). Dengan demikian, nilai kecepatan arus bebas dasar (FV_o) pada Jalan Atmo Sukarto adalah 57 km/jam.

b. Faktor Penyesuaian

1) Nilai penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (FV_w) menggunakan Tabel 3.4. Tipe Jalan Atmo Sukarto adalah empat lajur terbagi (4/2 D) dengan lebar jalan lalu lintas efektif per lajur untuk arah timur 2,5 m dan arah barat 2,3 m. Sehingga, dengan interpolasi nilai penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (FV_w) pada Jalan Atmo Sukarto arah timur adalah -8 km/jam dan arah barat adalah -9,6 km/jam.

2) Nilai penyesuaian kondisi hambatan samping (FFV_{SF}) menggunakan Tabel 3.6. Tipe Jalan Atmo Sukarto adalah empat lajur terbagi (4/2 D) dengan hambatan samping sedang (M), jarak penghalang ke kereb arah timur 1,5 m dan arah barat 0,5 m. Dengan demikian, nilai penyesuaian kondisi hambatan samping (FFV_{SF}) pada Jalan Atmo Sukarto arah timur adalah 0,97 dan arah barat 0,93.

3) Nilai penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FFV_{CS}) menggunakan Tabel 3.7. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik

Provinsi Yogyakarta, jumlah penduduk Kota Yogyakarta tahun 2015 adalah 412.704 jiwa. Sehingga, nilai penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FFV_{CS}) pada Jalan Atmo Sukarto adalah 0,93.

Berdasarkan nilai di atas, kecepatan arus bebas pada Jalan Atmo Sukarto menggunakan rumus perhitungan kecepatan arus bebas adalah,

Arah timur

$$\begin{aligned} V &= (FV_o + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \\ &= (57 - 8) \times 0,97 \times 0,93 \\ &= 44,20 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

Arah barat

$$\begin{aligned} V &= (FV_o + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \\ &= (57 - 9,6) \times 0,93 \times 0,93 \\ &= 41,00 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

4. Jalan Dr. Sutomo

a. Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_o)

Nilai kecepatan arus bebas dasar (FV_o) menggunakan Tabel 3.3. Tipe Jalan Dr. Sutomo adalah empat lajur tak terbagi (4/2 D). Dengan demikian, nilai kecepatan arus bebas dasar (FV_o) pada Jalan Dr. Sutomo adalah 57 km/jam.

b. Faktor Penyesuaian

1) Nilai penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (FV_w) menggunakan Tabel 3.4. Tipe Jalan Dr. Sutomo adalah empat lajur terbagi (4/2 D) dan lebar jalan lalu lintas efektif per lajur pada kedua arah adalah sama, yaitu 2 m. Sehingga, dengan interpolasi nilai penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (FV_w) pada Jalan Dr. Sutomo arah selatan dan arah utara adalah - 12.

2) Nilai penyesuaian kondisi hambatan samping (FFV_{SF}) menggunakan

Tabel 3.6. Tipe Jalan Dr. Sutomo adalah empat lajur terbagi (4/2 D) dengan hambatan samping rendah (L), jarak penghalang-kereb kedua arah adalah sama, yaitu 1,5 m. Dengan demikian, nilai penyesuaian kondisi hambatan samping (FFV_{SF}) pada Jalan Dr. Sutomo arah utara dan selatan adalah 0,99.

- 3) Nilai penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FFV_{CS}) menggunakan Tabel 3.7. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Yogyakarta, jumlah penduduk Kota Yogyakarta tahun 2015 adalah 412.704 jiwa. Sehingga, nilai penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FFV_{CS}) pada Jalan Dr. Sutomo adalah 0,93.

Berdasarkan nilai di atas, kecepatan arus bebas pada Jalan Dr. Sutomo menggunakan rumus perhitungan kecepatan arus bebas adalah,

Arah utara dan selatan

$$\begin{aligned} V &= (FV_o + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \\ &= (57 - 12) \times 0,99 \times 0,93 \\ &= 41,43 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

Rekapitulasi hasil perhitungan kecepatan arus bebas pada Jalan Lempuyangan, Jalan Tukangan, Jalan Atmo Sukarto dan Jalan Dr. Sutomo dapat dilihat pada Tabel 5.19 berikut.

Tabel 5.19 Rekapitulasi Kecepatan Arus Bebas Saat Pemberlakuan Dua Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2015

No.	Nama Jalan	FV_o (km/jam)	FV_w (km/jam)	FFV_{SF}	FFV_{CS}	FV (km/jam)
1	Lempuyangan	44	3,5	0,77	0,93	34,01
2	Tukangan	44	0	0,9	0,93	36,83
3	Atmo Sukarto B-T	57	-8	0,97	0,93	44,20

Lanjutan Tabel 5.19 Rekapitulasi Kecepatan Arus Bebas Saat Pemberlakuan Dua Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2015

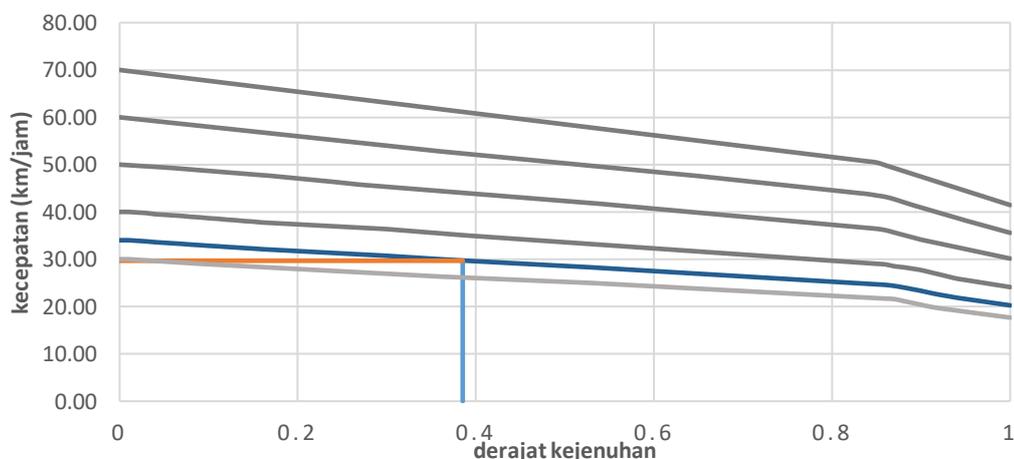
No.	Nama Jalan	FV_o (km/jam)	FV_w (km/jam)	FFV_{SF}	FFV_{CS}	FV (km/jam)
4	Atmo Sukarto T-B	57	-9,6	0,93	0,93	41,00
5	Sutomo U-S	57	-12	0,99	0,93	41,43
6	Sutomo S-U	57	-12	0,99	0,93	41,43

5.2.4 Analisis Perhitungan Kecepatan Tempuh Kondisi Dua Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2015

Berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), nilai kecepatan tempuh suatu ruas jalan didapatkan berdasarkan grafik hubungan antara derajat jenuh dan kecepatan yang dapat dilihat pada Gambar 3.1 dan 3.2. Analisis nilai kecepatan tempuh didapatkan sebagai berikut.

1. Jalan Lempuyangan

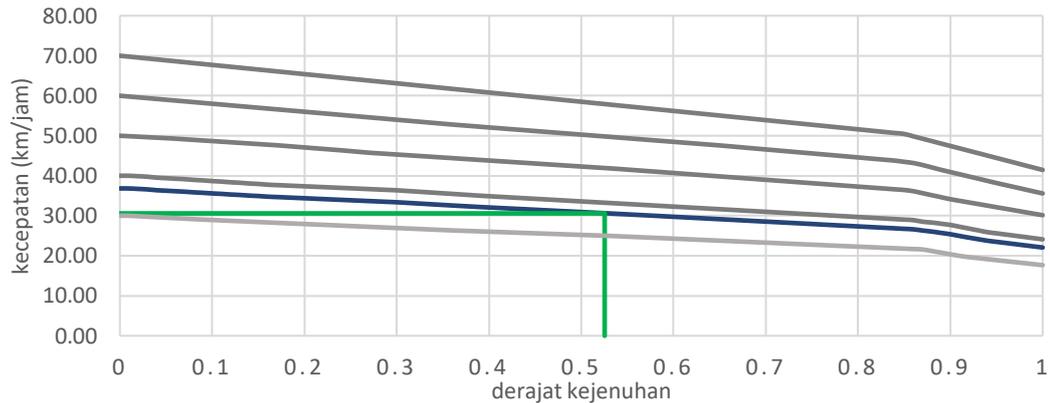
Kecepatan tempuh (V) pada Jalan Lempuyangan kondisi dua arah, dengan derajat kejenuhan (DS) = 0,39, kecepatan arus bebas (FV) = 34,01 km/jam dan tipe jalan 2 lajur tak terbagi (2/2 UD) didapatkan kecepatan tempuh $V = 29,68$ km/jam. Nilai kecepatan tempuh dapat dilihat pada Gambar 5.14 berikut.



Gambar 5.14 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Ruas Jalan Lempuyangan Kondisi Dua Arah Tahun 2015

2. Jalan Tukangan

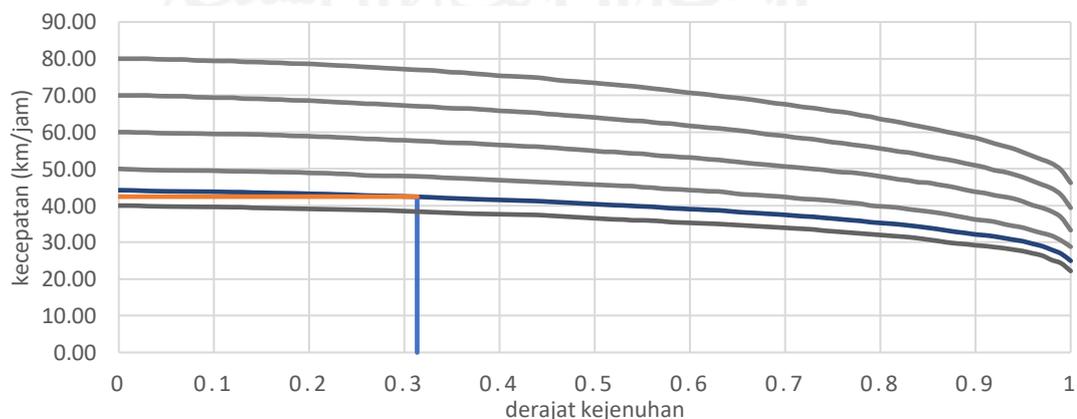
Kecepatan tempuh (V) pada Jalan Tukangan, dengan derajat kejenuhan (DS) = 0,53, kecepatan arus bebas (FV) = 36,83 km/jam dan tipe jalan 2 lajur tak terbagi (2/2 UD) didapatkan kecepatan tempuh $V = 30,59$ km/jam. Nilai kecepatan tempuh dapat dilihat pada Gambar 5.15 berikut.



Gambar 5.15 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Ruas Jalan Tukangan Kondisi Dua Arah Tahun 2015

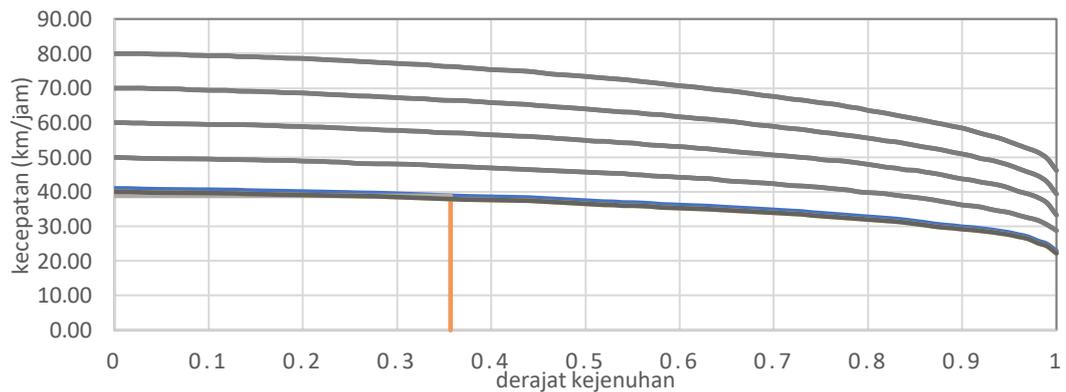
3. Jalan Atmo Sukarto

Kecepatan tempuh (V) pada Jalan Atmo Sukarto arah barat ke timur, dengan derajat kejenuhan (DS) = 0,31, kecepatan arus bebas (FV) = 44,20 km/jam dan tipe jalan 4 lajur terbagi (4/2 D) didapatkan kecepatan tempuh $V = 42,43$ km/jam. Nilai kecepatan tempuh dapat dilihat pada Gambar 5.16 berikut.



Gambar 5.16 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Ruas Jalan Atmo Sukarto Arah Timur Kondisi Dua Arah Tahun 2015

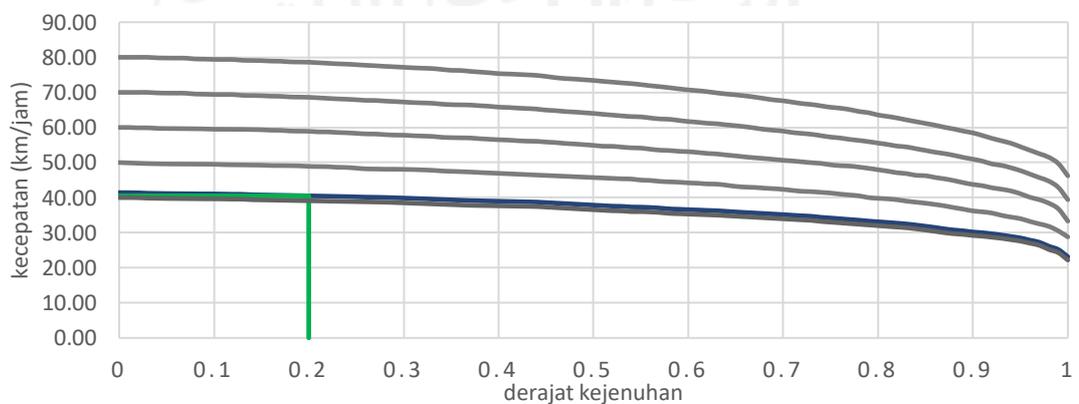
Kemudian, untuk kecepatan tempuh (V) pada Jalan Atmo Sukarto arah timur ke barat, dengan derajat kejenuhan (DS) = 0,36, kecepatan arus bebas (FV) = 41,00 km/jam dan tipe jalan 4 lajur terbagi (4/2 D) didapatkan kecepatan tempuh V = 38,85 km/jam. Nilai kecepatan tempuh dapat dilihat pada Gambar 5.17 berikut.



Gambar 5.17 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Ruas Jalan Atmo Sukarto Arah Barat Kondisi Dua Arah Tahun 2015

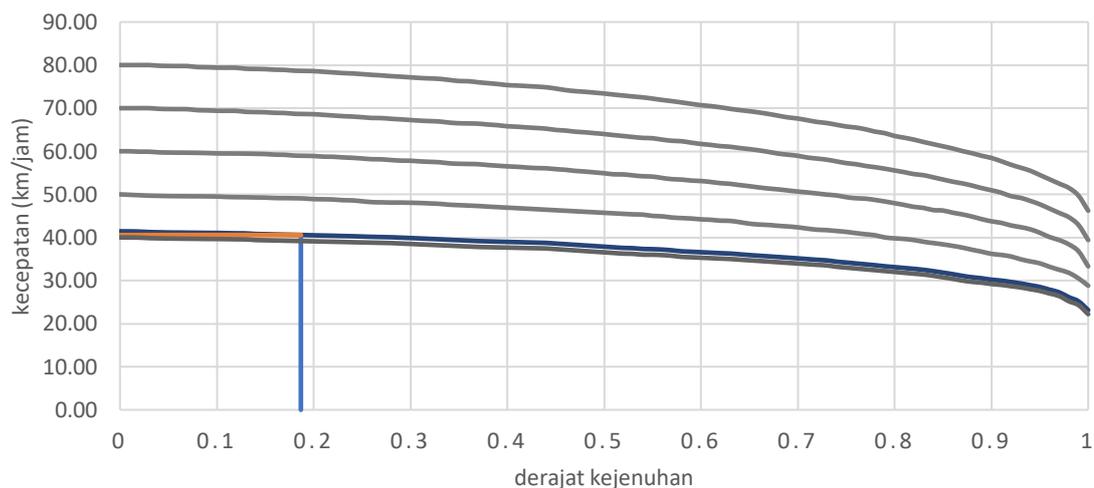
4. Jalan Dr. Sutomo

Kecepatan tempuh (V) pada Jalan Dr. Sutomo arah utara ke selatan, dengan derajat kejenuhan (DS) = 0,20, kecepatan arus bebas (FV) = 41,43 km/jam dan tipe jalan 4 lajur terbagi (4/2 D) didapatkan kecepatan tempuh V = 40,50 km/jam. Nilai kecepatan tempuh dapat dilihat pada Gambar 5.18 berikut.



Gambar 5.18 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Ruas Jalan Dr. Sutomo Arah Selatan Kondisi Dua Arah Tahun 2015

Kemudian, untuk kecepatan tempuh (V) pada Jalan Dr. Sutomo arah selatan ke utara, dengan derajat kejenuhan (DS) = 0,19, kecepatan arus bebas (FV) = 41,43 km/jam dan tipe jalan 4 lajur terbagi (4/2 D) didapatkan kecepatan tempuh $V = 40,57$ km/jam. Nilai kecepatan tempuh dapat dilihat pada Gambar 5.19 berikut.



Gambar 5.19 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Ruas Jalan Dr. Sutomo Arah Utara Kondisi Dua Arah Tahun 2015

5.3 Analisis Ruas Jalan Kondisi Satu Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019 (Eksisting)

Data dianalisis berdasarkan pedoman Direktorat Jenderal Bina Marga (1997) pada jam puncak kondisi satu arah di Jalan Lempuyangan.

5.3.1 Analisis Volume Kendaraan Kondisi Satu Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019

1. Ruas Jalan Lempuyangan

Berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), untuk ruas jalan 2 lajur satu arah (2/1) dengan arus lalu lintas total dua arah ≥ 1050 kend/jam, maka ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk sepeda motor (MC) adalah 0,25, kendaraan ringan (LV) adalah 1 dan kendaraan berat adalah 1,2. Hasil perhitungan volume lalu lintas ruas Jalan Lempuyangan dapat dilihat pada Tabel 5.20 berikut.

Tabel 5.20 Rekapitulasi Volume Ruas Jalan Lempuyangan Eksisting

			MC	LV	HV	Total (smp/jam)
Arah	Timur	kend/jam	1020	322	5	583
		smp/jam	255	322	6	

Dari tabel 5.20 di atas, dapat diketahui bahwa volume kendaraan yang melewati ruas Jalan Lempuyangan arah ke timur sebesar 583 smp/jam. Nilai tersebut akan digunakan untuk perhitungan derajat kejenuhan ruas Jalan Lempuyangan kondisi satu arah.

2. Ruas Jalan Tukangan

Berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), untuk ruas jalan 2 lajur tak terbagi (2/2 UD) dengan arus lalu lintas total dua arah ≥ 1800 kend/jam, lebar jalur lalu lintas (W_C) > 6 m, maka ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk sepeda motor (MC) adalah 0,25, kendaraan ringan (LV) adalah 1 dan kendaraan berat adalah 1,2. Hasil perhitungan volume lalu lintas pada ruas Jalan Tukangan dapat dilihat pada Tabel 5.21 berikut.

Tabel 5.21 Rekapitulasi Volume Ruas Jalan Tukangan Eksisting

			MC	LV	HV	Total (smp/jam)
Arah	Utara	kend/jam	774	200	9	404
		smp/jam	194	200	11	
	Selatan	kend/jam	493	358	15	499
		smp/jam	123	358	18	

Dari tabel 5.21 di atas, dapat diketahui bahwa volume kendaraan yang melewati ruas Jalan Tukangan arah ke utara sebesar 404 smp/jam dan ke arah selatan sebesar 499 smp/jam. Berdasarkan MKJI 1997, untuk volume lalu lintas jalan tak terbagi maka volume lalu lintas yang digunakan untuk menghitung derajat jenuh pada ruas Jalan Atmo Sukarto adalah total dari volume lalu lintas kedua arah, yaitu 904 smp/jam.

3. Ruas Jalan Atmo Sukarto

Berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), untuk ruas jalan 4 lajur terbagi (4/2 D) dengan arus lalu lintas total dua arah ≥ 1050 kend/jam, maka ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk sepeda motor (MC) adalah 0,25, kendaraan ringan (LV) adalah 1 dan kendaraan berat adalah 1,2. Hasil perhitungan volume lalu lintas ruas Jalan Atmo Sukarto dapat dilihat pada Tabel 5.22 berikut.

Tabel 5.22 Rekapitulasi Volume Ruas Jalan Atmo Sukarto Eksisting

			MC	LV	HV	Total (smp/jam)	
Arah	Timur	kend/jam	959	127	6	374	1202
		smp/jam	240	127	7		
	Barat	kend/jam	1367	467	16	828	
		smp/jam	342	467	19		

Dari tabel 5.22 di atas, dapat diketahui bahwa volume kendaraan yang melewati ruas Jalan Atmo Sukarto arah ke timur sebesar 374 smp/jam dan ke arah barat sebesar 828 smp/jam. Berdasarkan MKJI 1997, untuk volume lalu lintas jalan terbagi maka analisa dilakukan secara terpisah pada masing-masing arah lalu lintas.

4. Ruas Jalan Dr. Sutomo

Berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), untuk ruas jalan 4 lajur terbagi (4/2 D) dengan arus lalu lintas total dua arah ≥ 1050 kend/jam, maka ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk sepeda motor (MC) adalah 0,25, kendaraan ringan (LV) adalah 1 dan kendaraan berat adalah 1,2. Hasil perhitungan volume lalu lintas pada ruas Jalan Dr. Sutomo dapat dilihat pada Tabel 5.23 berikut.

Tabel 5.23 Rekapitulasi Volume Ruas Jalan Dr. Sutomo Eksisting

			MC	LV	HV	Total (smp/jam)	
Arah	Utara	kend/jam	816	324	1	529	1004
		smp/jam	204	324	1		
	Selatan	kend/jam	863	257	2	475	
		smp/jam	216	257	2		

Dari Tabel 5.23 di atas, dapat diketahui bahwa volume kendaraan yang melewati ruas Jalan Dr. Sutomo arah ke utara sebesar 529 smp/jam dan ke arah selatan sebesar 475 smp/jam. Berdasarkan MKJI 1997, untuk volume lalu lintas jalan terbagi maka analisa dilakukan secara terpisah pada masing-masing arah lalu lintas.

5.3.2 Analisis Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan (DS) Kondisi Satu Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019

Berdasarkan data volume lalu lintas yang telah dikonversi menjadi satuan mobil penumpang per jam (smp/jam), dapat dihitung kapasitas dan derajat jenuh (DS) ruas jalan yang ditinjau pada kondisi ruas Jalan Lempuyangan satu arah. Untuk nilai kapasitas ruas jalan selain Jalan Lempuyangan, yaitu Jalan Tukangan, Jalan Atmo Sukarto dan Jalan Dr. Sutomo kondisi satu arah bernilai sama dengan nilai kapasitas kondisi dua arah pada Jalan Lempuyangan karena tidak ada perubahan arah lalu lintas pada jalan tersebut.

1. Jalan Lempuyangan

Lokasi Ruas : Jalan Lempuyangan
 Tipe Jalan : dua-lajur satu-arah (2/1)
 Lebar Jalan : 8,5 m
 Gangguan Samping : tinggi, jarak penghalang-kerb 1,5 m
 Data Jumlah Penduduk : 0,4 juta jiwa

a. Kapasitas Dasar (C_0)

Kapasitas dasar ditentukan berdasarkan Tabel 3.8. Untuk ruas Jalan Lempuyangan dengan tipe jalan satu arah, maka kapasitas dasar (C_0) yang dipakai per lajur adalah 1650 smp/jam.

b. Faktor Penyesuaian

1) Tipe Jalan Lempuyangan adalah jalan dua lajur satu arah (2/1) dengan lebar jalur lalu lintas efektif (W_e) per lajur 4,25 m, berdasarkan Tabel 3.9 kemudian interpolasi, faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas (FC_w) adalah 1,12.

2) Tipe Jalan Lempuyangan adalah dua lajur satu arah (2/1). Berdasarkan

Tabel 3.10, faktor penyesuaian pemisah arah dianggap 1.

3) Tipe kelas hambatan samping untuk Jalan Lempuyangan adalah sangat tinggi (H) dengan jarak penghalang ke kerb adalah 1.5 m, berdasarkan Tabel 3.12, faktor penyesuaian hambatan samping (FC_{SF}) adalah 0,84.

4) Jumlah penduduk Kota Yogyakarta di Tahun 2019 adalah 431.939 jiwa. Berdasarkan Tabel 3.13, faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{CS}) adalah 0,90.

c. Volume Lalu Lintas

Perhitungan nilai derajat kejenuhan pada Jalan Lempuyangan kondisi satu arah menggunakan volume total arah lalu lintas. Oleh karena itu, untuk volume lalu lintas Jalan Lempuyangan kondisi satu arah sebesar 583 smp/jam.

Berdasarkan nilai di atas, kapasitas pada Jalan Lempuyangan kondisi dua arah menggunakan rumus perhitungan kapasitas adalah,

$$\begin{aligned} C &= C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \\ &= (1650 \times 2) \times 1,12 \times 1 \times 0,84 \times 0,90 \\ &= 2794,18 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} DS &= \frac{Q}{C} \\ &= \frac{583}{2794,18} \\ &= 0,209 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan kapasitas dan derajat kejenuhan dapat dilihat pada Tabel 5.24 berikut.

Tabel 5.24 Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Lempuyangan Eksisting

Volume Lalu Lintas		C_0	FCw	FCsp	FCsf	FCcs	C (smp/jam)	DS
Timur	583	1650	1,120	1,00	0,84	0,90	2794,18	0,209

Dari Tabel 5.24 di atas, pada ruas Jalan Lempuyangan kondisi satu arah didapatkan nilai kapasitas sebesar 2794,18 smp/jam dan nilai DS sebesar 0,209.

2. Jalan Tukangan

- Lokasi Ruas : Jalan Tukangan
 Tipe Jalan : dua-lajur tak-terbagi (2/2 UD)
 Lebar Jalan : 7 m
 Gangguan Samping : sedang, lebar bahu 0,5 m
 Pemisahan Arah : 45%-55%
 Data Jumlah Penduduk : 0,4 juta jiwa

a. Kapasitas Dasar (C_0)

Kapasitas dasar ditentukan berdasarkan Tabel 3.8. Untuk ruas jalan tukang dengan tipe jalan dua lajur tak terbagi, maka kapasitas dasar (C_0) yang dipakai adalah 2900 smp/jam untuk total dua arah.

b. Faktor Penyesuaian

- 1) Tipe Jalan Tukangan adalah 2/2 UD dengan lebar jalur lalu lintas efektif (W_e) total dua arah 7 m, berdasarkan Tabel 3.9, faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas (FC_w) adalah 1.
- 2) Tipe Jalan Tukangan adalah 2/2 UD dengan perbandingan volume arus lalu lintas utara dan selatan adalah 48%-52%, berdasarkan Tabel 3.10, faktor penyesuaian pemisahan arah (FC_{SP}) adalah 0,97.
- 3) Tipe kelas hambatan samping untuk Jalan Tukangan adalah sedang (M) dengan jarak bahu 0,5 m, berdasarkan Tabel 3.11 faktor penyesuaian hambatan samping (FC_{SF}) adalah 0,89.
- 4) Jumlah penduduk Kota Yogyakarta di Tahun 2019 adalah 431.939 jiwa. Berdasarkan Tabel 3.13, faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{CS}) adalah

0,90.

c. Volume Lalu Lintas

Perhitungan nilai derajat kejenuhan pada Jalan Tukangan menggunakan total volume kedua arah lalu lintas. Oleh karena itu, volume lalu lintas Jalan Tukangan sebesar 904 smp/jam.

Berdasarkan nilai di atas, kapasitas pada Jalan Tukangan dengan tipe jalan dua lajur tak terbagi menggunakan rumus perhitungan kapasitas adalah sebagai berikut,

$$\begin{aligned}
 C &= C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{Cs} \\
 &= (2900 \times 2) \times 1 \times 0,97 \times 0,89 \times 0,9 \\
 &= 2253,21 \text{ smp/jam} \\
 DS &= \frac{Q}{C} \\
 &= \frac{904}{2253,21} \\
 &= 0,401
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan kapasitas dan derajat kejenuhan pada ruas Jalan Tukangan dengan tipe jalan dua lajur tak terbagi (2/2 UD) dapat dilihat pada Tabel 5.25 berikut.

Tabel 5.25 Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Tukangan Eksisting

Volume lalu lintas		C ₀	FC _w	FC _{sp}	FC _{sf}	FC _{cs}	C (smp/jam)	DS
Utara	Selatan							
404	499	2900	1	0,97	0,89	0,9	2253,21	0,401
Total	904							

Dari Tabel 5.25 di atas, pada ruas Jalan Tukangan dengan tipe jalan dua lajur tak terbagi didapatkan nilai kapasitas sebesar 2253,21 smp/jam dan nilai DS sebesar

0,401.

3. Jalan Atmo Sukarto

Lokasi Ruas : Jalan Atmo Sukarto
 Tipe Jalan : empat-lajur terbagi (4/2 D)
 Lebar Jalan : barat 4,6 m, timur 5 m
 Gangguan Samping : sedang, jarak penghalang-kerb barat 0,5 m timur 1,5 m
 Data Jumlah Penduduk : 0,4 juta jiwa

Pada perhitungan kapasitas dan derajat kejenuhan ruas Jalan Atmo Sukarto kondisi satu arah di Jalan Lempuyangan, nilai kapasitas dihitung masing-masing berdasarkan arah ruas lalu lintas yaitu arah ke barat dan arah ke timur sama seperti perhitungan kapasitas dan derajat kejenuhan pada kondisi dua arah.

a. Ruas jalan arah ke timur

1) Kapasitas Dasar (C_0)

Kapasitas dasar ditentukan berdasarkan Tabel 3.8. Untuk ruas Jalan Atmo Sukarto dengan tipe jalan empat lajur terbagi, maka kapasitas dasar (C_0) yang dipakai adalah 1650 smp/jam untuk tiap lajur.

2) Faktor Penyesuaian

a) Tipe Jalan Atmo Sukarto adalah 4/2 D dengan lebar jalur lalu lintas efektif (W_c) per lajur arah timur 2,5 m. Dengan interpolasi didapatkan senilai FC_w untuk arah timur sebesar 0,84.

b) Tipe Jalan Atmo Sukarto adalah 4/2 D. Berdasarkan Tabel 3.10, faktor penyesuaian pemisah arah Jalan Atmo Sukarto dianggap 1.

c) Tipe kelas hambatan samping untuk Jalan Atmo Sukarto adalah sedang (M) dengan jarak penghalang ke kereb arah timur 1,5 m. Berdasarkan Tabel 3.12, faktor penyesuaian hambatan samping (FC_{SF}) untuk Jalan Atmo Sukarto arah timur 0,95.

d) Jumlah penduduk Kota Yogyakarta di Tahun 2019 adalah 431.939 jiwa. Berdasarkan Tabel 3.13, faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{CS}) adalah 0,90.

3) Volume Lalu Lintas

Perhitungan nilai derajat kejenuhan pada Jalan Atmo Sukarto dilakukan secara terpisah pada masing-masing ruas jalan karena tipe Jalan Atmo Sukarto adalah tipe jalan terbagi. Oleh karena itu, untuk volume lalu lintas pada ruas Jalan Atmo Sukarto arah timur adalah 374 smp/jam.

Berdasarkan nilai di atas, kapasitas pada Jalan Atmo Sukarto pada tipe jalan empat lajur terbagi menggunakan rumus perhitungan kapasitas volume tiap jalur adalah,

$$\begin{aligned}
 C &= C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \\
 &= (1650 \times 2) \times 0,84 \times 1 \times 0,95 \times 0,9 \\
 &= 2370,06 \text{ smp/jam} \\
 DS &= \frac{Q}{C} \\
 &= \frac{374}{2370,06} \\
 &= 0,158
 \end{aligned}$$

b. Ruas jalan arah ke barat

1) Kapasitas Dasar (C_0)

Kapasitas dasar ditentukan berdasarkan Tabel 3.8. Untuk ruas Jalan Atmo Sukarto dengan tipe jalan empat lajur terbagi, maka kapasitas dasar (C_0) yang dipakai adalah 1650 smp/jam untuk tiap lajur.

2) Faktor Penyesuaian

- a) Tipe Jalan Atmo Sukarto adalah 4/2 D dengan lebar jalur lalu lintas efektif (W_c) per lajur arah barat adalah 2,3 m. Dengan interpolasi didapatkan senilai FC_w untuk arah barat sebesar 0,808.
- b) Tipe Jalan Atmo Sukarto adalah 4/2 D. Berdasarkan Tabel 3.10, faktor penyesuaian pemisah arah Jalan Atmo Sukarto dianggap 1.
- c) Tipe kelas hambatan samping untuk Jalan Atmo Sukarto adalah sedang (M) dengan jarak penghalang ke kereb arah barat adalah 0,5 m. Berdasarkan Tabel 3.12, faktor penyesuaian hambatan samping (FC_{SF})

untuk Jalan Atmo Sukarto arah barat 0,91.

- d) Jumlah penduduk Kota Yogyakarta di Tahun 2019 adalah 431.939 jiwa. Berdasarkan Tabel 3.13, faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{CS}) adalah 0,90.

3) Volume Lalu Lintas

Perhitungan nilai derajat kejenuhan pada Jalan Atmo Sukarto dilakukan secara terpisah pada masing-masing ruas jalan karena tipe jalan terbagi. Oleh karena itu, untuk volume lalu lintas pada ruas Jalan Atmo Sukarto arah barat adalah 828 smp/jam.

Berdasarkan nilai di atas, kapasitas pada Jalan Atmo Sukarto pada tipe jalan empat lajur terbagi menggunakan rumus perhitungan kapasitas volume tiap jalur adalah,

$$\begin{aligned}
 C &= C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \\
 &= (1650 \times 2) \times 0,808 \times 1 \times 0,91 \times 0,9 \\
 &= 2183,78 \text{ smp/jam} \\
 DS &= \frac{Q}{C} \\
 &= \frac{828}{2183,78} \\
 &= 0,38
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan kapasitas dan derajat kejenuhan dapat dilihat pada Tabel 5.26 berikut.

Tabel 5.26 Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Atmo Sukarto Eksisting

Volume lalu lintas	C_0	FC_w	FC_{sp}	FC_{sf}	FC_{cs}	C (smp/jam)	DS	
Timur	374	1650	0,840	1	0,95	0,9	2370,06	0,158
Barat	828	1650	0,808	1	0,91	0,9	2183,78	0,38

Dari Tabel 5.26 di atas, pada ruas Jalan Atmo Sukarto dengan tipe jalan empat lajur terbagi pada arah ke timur didapatkan nilai kapasitas sebesar 2370,06 smp/jam dan derajat kejenuhan sebesar 0,158. Sedangkan pada ruas Jalan Atmo Sukarto arah ke barat didapatkan nilai kapasitas sebesar 2183,78 smp/jam dan derajat kejenuhan sebesar 0,38.

4. Jalan Dr. Sutomo

Lokasi Ruas : Jalan Dr. Sutomo
 Tipe Jalan : empat-lajur terbagi (4/2 D)
 Lebar Jalan : utara 4 m, selatan 4 m
 Gangguan Samping : rendah, jarak penghalang-kerb arah utara dan selatan 1,5 m

Data Jumlah Penduduk : 0,4 juta jiwa

Pada perhitungan kapasitas jalan pada ruas Jalan Dr. Sutomo kondisi satu arah di Jalan Lempuyangan, nilai kapasitas arah ke utara dan arah ke selatan bernilai sama berdasarkan hasil pengukuran geometri jalan yaitu lebar jalur efektif, jarak penghalang ke kerb.

a. Kapasitas Dasar (C_o)

Kapasitas dasar ditentukan berdasarkan Tabel 3.8. Untuk ruas Dr. Sutomo dengan tipe jalan empat lajur terbagi, maka kapasitas dasar (C_o) yang dipakai adalah 1650 smp/jam untuk tiap lajur.

b. Faktor Penyesuaian

- 1) Tipe Jalan Dr. Sutomo adalah 4/2 D dengan lebar jalur lalu lintas efektif (W_e) per lajur arah utara dan arah selatan adalah 2 m. Nilai FC_w untuk arah utara dan arah selatan sebesar 0,76.
- 2) Tipe Jalan Dr. Sutomo adalah 4/2 D. Berdasarkan Tabel 3.10, faktor penyesuaian pemisah arah Jalan Dr. Sutomo dianggap 1.
- 3) Tipe kelas hambatan samping untuk Jalan Dr. Sutomo adalah rendah (L) dengan jarak penghalang ke kerb arah utara dan arah selatan 1,5 m. Berdasarkan Tabel 3.12 faktor penyesuaian hambatan samping (FC_{SF}) untuk Jalan Atmo Sukarto arah utara dan arah selatan adalah 0,98.

- 4) Jumlah penduduk Kota Yogyakarta di Tahun 2019 adalah 431.939 jiwa.
Berdasarkan Tabel 3.13, faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{CS}) adalah 0,90.

c. Volume Lalu Lintas

Perhitungan nilai derajat kejenuhan pada Jalan Dr. Sutomo dilakukan secara terpisah pada masing-masing ruas jalan karena tipe jalan terbagi. Oleh karena itu, untuk volume lalu lintas pada ruas Jalan Dr. Sutomo arah ke utara adalah 529 smp/jam. Sedangkan volume lalu lintas pada ruas jalan arah ke selatan adalah 475 smp/jam.

Berdasarkan nilai di atas, nilai kapasitas pada Jalan Dr. Sutomo pada tipe jalan empat lajur terbagi menggunakan rumus perhitungan kapasitas volume tiap jalur adalah,

$$\begin{aligned} C &= C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \\ &= (1650 \times 2) \times 0,76 \times 1 \times 0,98 \times 0,9 \\ &= 2212,056 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Untuk nilai derajat kejenuhan arah ke utara pada ruas Jalan Dr. Sutomo dengan volume lalu lintas $Q = 529,2$ smp/jam adalah,

$$\begin{aligned} DS &= \frac{Q}{C} \\ &= \frac{529}{2212,056} \\ &= 0,239 \end{aligned}$$

Untuk nilai derajat kejenuhan arah ke selatan pada ruas Jalan Dr. Sutomo dengan volume lalu lintas $Q = 475,15$ smp/jam adalah,

$$\begin{aligned}
 DS &= \frac{Q}{C} \\
 &= \frac{475}{2212,06} \\
 &= 0,215
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan kapasitas dan derajat kejenuhan dapat dilihat pada Tabel 5.27 berikut.

Tabel 5.27 Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Dr. Sutomo Eksisting

Volume lalu lintas		C ₀	FC _w	FC _{sp}	FC _{sf}	FC _{cs}	C (smp/jam)	DS
Utara	529	1650	0,76	1	0,98	0,9	2212,06	0,239
Selatan	475							0,215

Dari Tabel 5.27 di atas, pada ruas Jalan Dr. Sutomo dengan tipe jalan empat lajur terbagi pada arah ke utara dan selatan didapatkan nilai kapasitas ruas jalan tiap jalur sebesar 2212,06 smp/jam. Nilai derajat kejenuhan untuk ruas Jalan Dr. Sutomo arah ke utara adalah 0,239 dan arah ke selatan sebesar 0,215.

5.3.3 Analisis Perhitungan Kecepatan Arus Bebas Kondisi Satu Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019

Pada perhitungan kecepatan arus bebas kondisi satu arah, Jalan Tukangan, Jalan Atmo Sukarto dan Jalan Dr. Sutomo bernilai sama dengan nilai kecepatan arus bebas kondisi dua arah. Untuk perhitungan nilai kecepatan arus bebas pada Jalan Lempuyangan adalah sebagai berikut.

1. Jalan Lempuyangan

a. Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV₀)

Nilai kecepatan arus bebas dasar (FV₀) menggunakan Tabel 3.3. Tipe Jalan Lempuyangan adalah dua lajur satu arah (2/1). Dengan demikian, nilai kecepatan arus bebas dasar (FV₀) pada Jalan Lempuyangan adalah 57

km/jam.

b. Faktor Penyesuaian

- 1) Nilai penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (FV_w) menggunakan Tabel 3.4. Tipe Jalan Lempuyangan adalah dua lajur satu arah (2/1) dengan lebar jalan lalu lintas efektif per lajur 4,25 m. Sehingga, dengan menggunakan interpolasi nilai penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (FV_w) pada Jalan Lempuyangan adalah 6 km/jam.
- 2) Nilai penyesuaian kondisi hambatan samping (FFV_{SF}) menggunakan Tabel 3.6. Tipe Jalan Lempuyangan adalah dua lajur satu arah (2/1) dengan hambatan samping tinggi (H) dan jarak kereb ke penghalang 1,5 m. Dengan demikian, nilai penyesuaian kondisi hambatan samping (FFV_{SF}) pada Jalan Lempuyangan adalah 0,84.
- 3) Nilai penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FFV_{CS}) menggunakan Tabel 3.7. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Yogyakarta, jumlah penduduk Kota Yogyakarta tahun 2019 adalah 431.939 jiwa. Sehingga, nilai penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FFV_{CS}) pada Jalan Lempuyangan adalah 0,93.

Berdasarkan nilai di atas, kecepatan arus bebas pada Jalan Lempuyangan menggunakan rumus perhitungan kecepatan arus bebas adalah,

$$\begin{aligned}
 V &= (FV_o + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \\
 &= (57 + 6) \times 0,84 \times 0,93 \\
 &= 49,22 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$

Rekapitulasi hasil perhitungan kecepatan arus bebas pada Jalan Lempuyangan, Jalan Tukangan, Jalan Atmo Sukarto dan Jalan Dr. Sutomo kondisi satu arah dapat dilihat pada Tabel 5.28 berikut.

Tabel 5.28 Rekapitulasi Kecepatan Arus Bebas Kondisi Satu Arah di Ruas Jalan Lempuyangan Tahun 2019 (Eksisting)

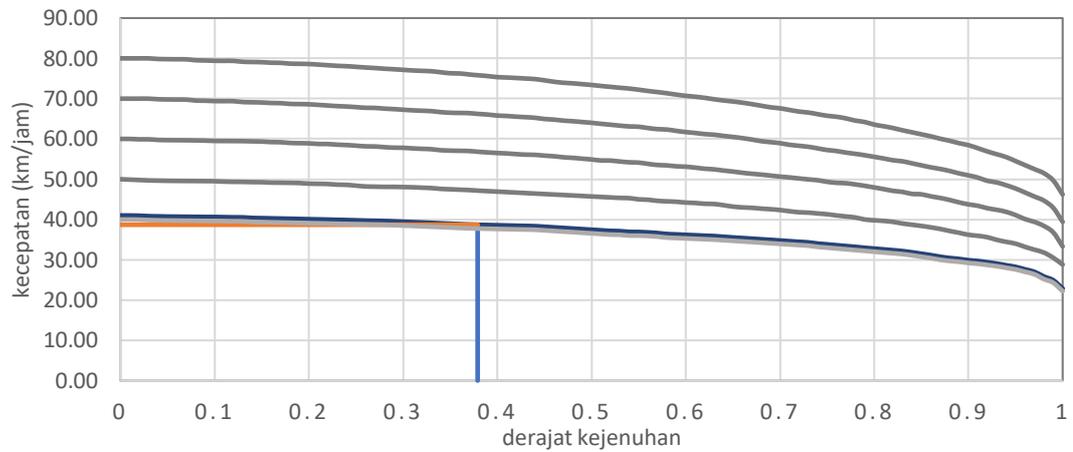
No.	Nama Jalan	FV_o (km/jam)	FV_w (km/jam)	FFV_{SF}	FFV_{CS}	FV (km/jam)
1	Lempuyangan	57	6	0,84	0,93	49,22
2	Tukangan	44	0	0,9	0,93	36,83
3	Atmo Sukarto B-T	57	-8	0,97	0,93	44,20
4	Atmo Sukarto T-B	57	-9,6	0,93	0,93	41,00
5	Sutomo U-S	57	-12	0,99	0,93	41,43
6	Sutomo S-U	57	-12	0,99	0,93	41,43

5.3.4 Analisis Perhitungan Kecepatan Tempuh Kondisi Satu Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019

Berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), nilai kecepatan tempuh suatu ruas jalan didapatkan berdasarkan grafik hubungan antara derajat jenuh dan kecepatan yang dapat dilihat pada Gambar 3.1 dan 3.2. Analisis nilai kecepatan tempuh didapatkan sebagai berikut.

1. Jalan Lempuyangan

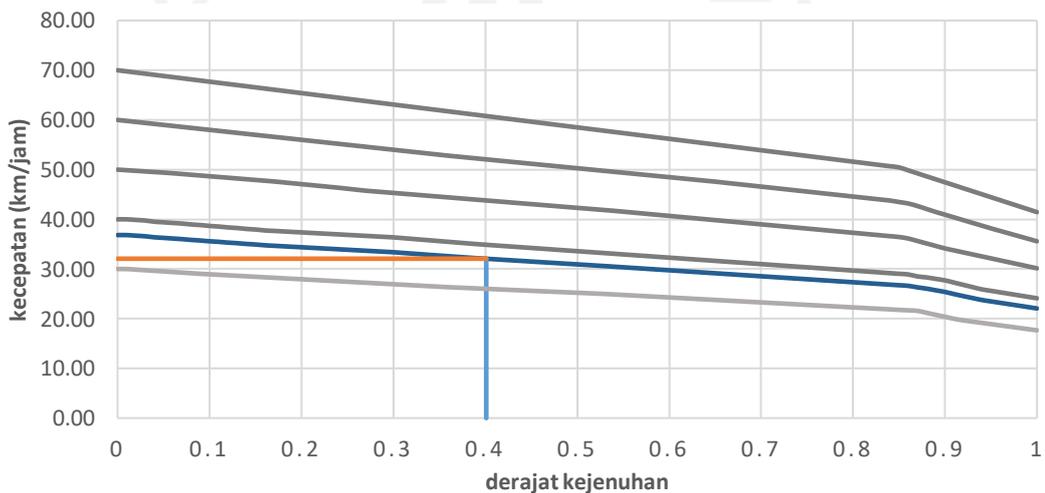
Kecepatan tempuh (V) pada Jalan Lempuyangan kondisi satu arah, dengan derajat kejenuhan (DS) = 0,21, kecepatan arus bebas (FV) = 49,22 km/jam dan tipe jalan satu arah (2/1) didapatkan kecepatan tempuh $V = 48,09$ km/jam. Nilai kecepatan tempuh dapat dilihat pada Gambar 5.20 berikut.



Gambar 5.20 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Ruas Jalan Lempuyangan Kondisi Satu Arah Tahun 2019

2. Jalan Tukangan

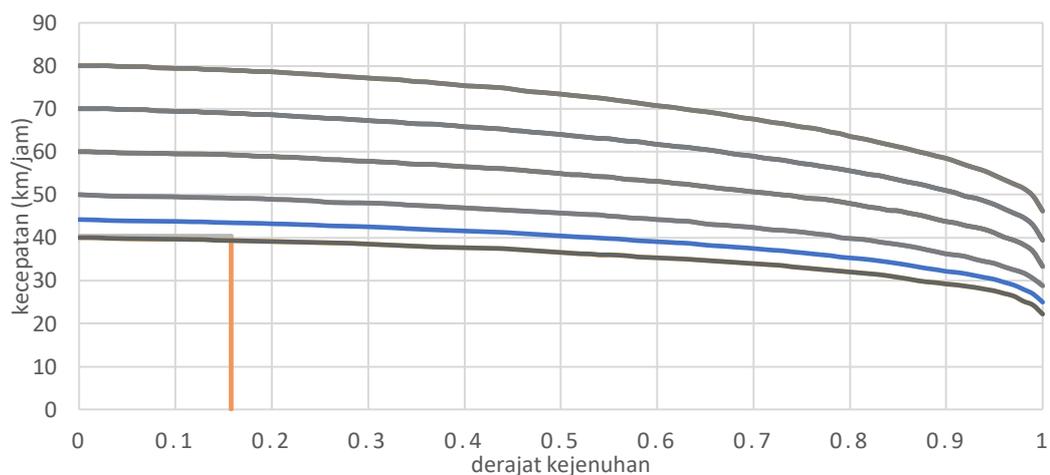
Kecepatan tempuh (V) pada Jalan Tukangan, dengan derajat kejenuhan (DS) = 0,401, kecepatan arus bebas (FV) = 36,83 km/jam dan tipe jalan 2 lajur tak terbagi (2/2 UD) didapatkan kecepatan tempuh $V = 32,08$ km/jam. Nilai kecepatan tempuh dapat dilihat pada Gambar 5.21 berikut.



Gambar 5.21 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Ruas Jalan Tukangan Kondisi Satu Arah Tahun 2019

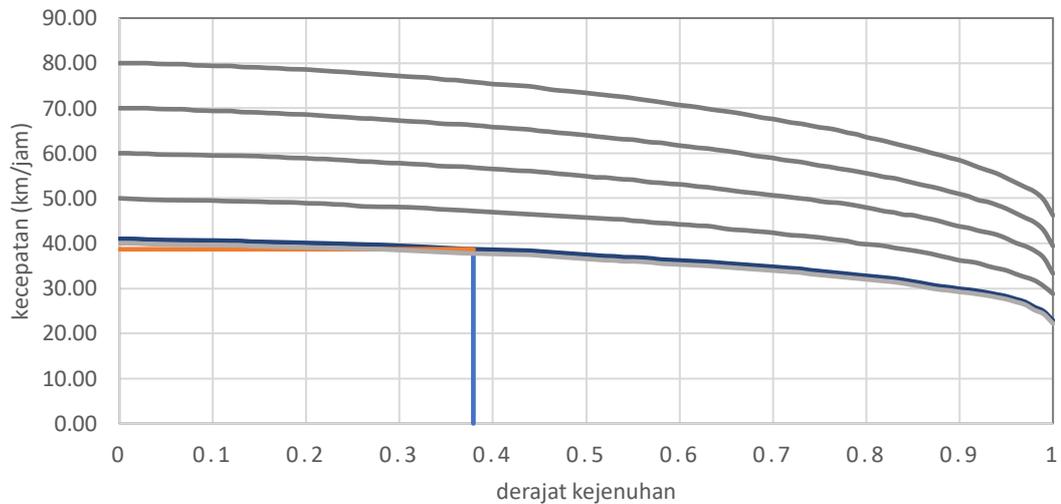
3. Jalan Atmo Sukarto

Kecepatan tempuh (V) pada Jalan Atmo Sukarto arah barat ke timur, dengan derajat kejenuhan (DS) = 0,16, kecepatan arus bebas (FV) = 44,20 km/jam dan tipe jalan 4 lajur terbagi (4/2 D) didapatkan kecepatan tempuh $V = 43,44$ km/jam. Nilai kecepatan tempuh dapat dilihat pada Gambar 5.22 berikut.



Gambar 5.22 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Ruas Jalan Atmo Sukarto Arah Timur Kondisi Satu Arah Tahun 2019

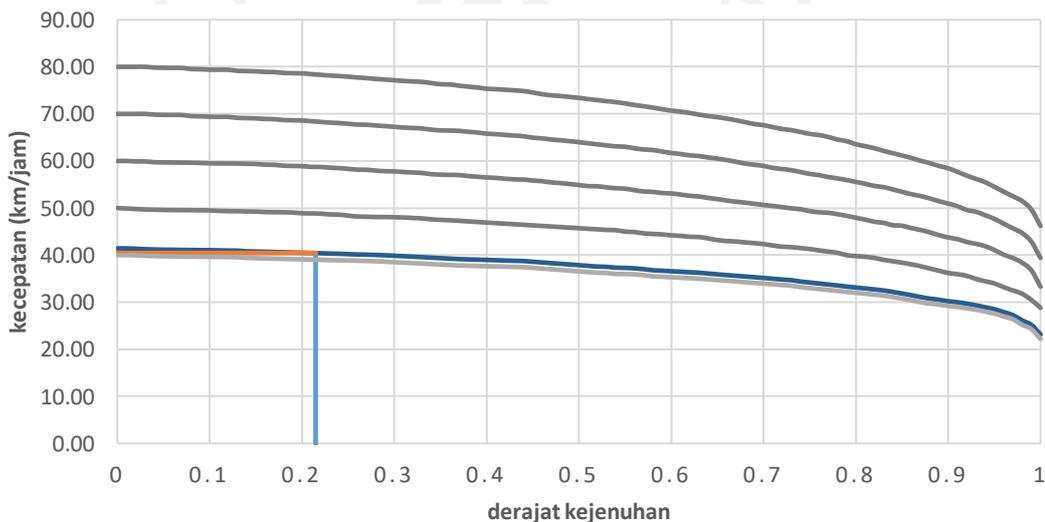
Kemudian, untuk kecepatan tempuh (V) pada Jalan Atmo Sukarto arah timur ke barat, dengan derajat kejenuhan (DS) = 0,379, kecepatan arus bebas (FV) = 41,00 km/jam dan tipe jalan 4 lajur terbagi (4/2 D) didapatkan kecepatan tempuh $V = 38,69$ km/jam. Nilai kecepatan tempuh dapat dilihat pada Gambar 5.23 berikut.



Gambar 5.23 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Ruas Jalan Atmo Sukarto Arah Barat Kondisi Satu Arah Tahun 2019

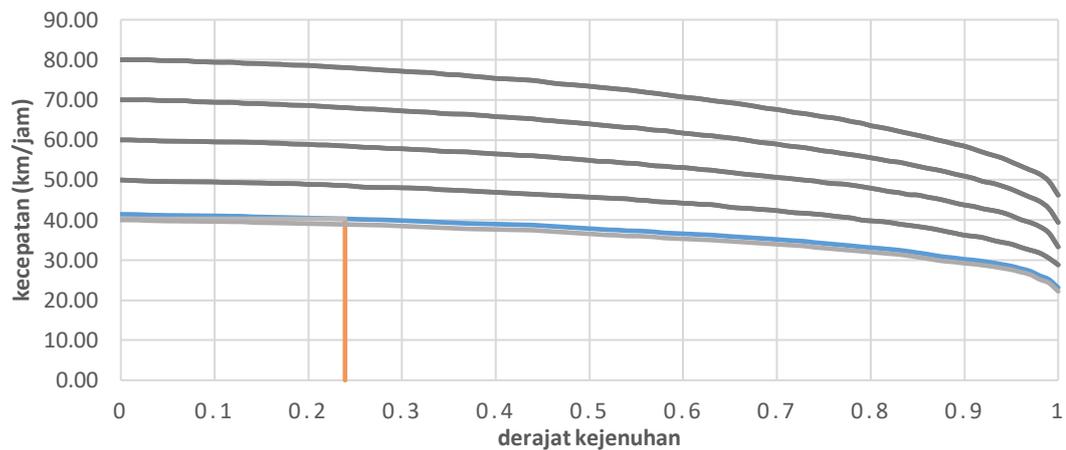
4. Jalan Dr. Sutomo

Kecepatan tempuh (V) pada Jalan Dr. Sutomo arah utara ke selatan, dengan derajat kejenuhan (DS) = 0,215, kecepatan arus bebas (FV) = 41,43 km/jam dan tipe jalan 4 lajur terbagi (4/2 D) didapatkan kecepatan tempuh $V = 40,45$ km/jam. Nilai kecepatan tempuh dapat dilihat pada Gambar 5.24 berikut.



Gambar 5.24 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Ruas Jalan Dr. Sutomo Arah Selatan Kondisi Satu Arah Tahun 2019

Kemudian, untuk kecepatan tempuh (V) pada Jalan Dr. Sutomo arah selatan ke utara, dengan derajat kejenuhan (DS) = 0,24, kecepatan arus bebas (FV) = 41,43 km/jam dan tipe jalan 4 lajur terbagi (4/2 D) didapatkan kecepatan tempuh $V = 40,29$ km/jam. Nilai kecepatan tempuh dapat dilihat pada Gambar 5.25 berikut.



Gambar 5.25 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Ruas Jalan Dr. Sutomo Arah Selatan Kondisi Satu Arah Tahun 2019

5.4 Analisis Prediksi Kinerja Ruas Jalan Kondisi Dua Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019

Perhitungan prediksi kinerja ruas jalan pada subbab ini berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga (1997). Analisis prediksi kinerja ruas jalan kondisi dua arah di Jalan Lempuyangan dilakukan untuk meramalkan volume, kapasitas dan derajat kejenuhan di ruas Jalan Lempuyangan dan sekitarnya jika pada tahun 2019 ruas Jalan Lempuyangan masih memberlakukan dua arah.

5.4.1 Analisis Prediksi Volume Lalu Lintas Kondisi Dua Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019

Volume lalu lintas yang melewati ruas Jalan Lempuyangan dan sekitarnya pada tahun 2019 dihitung dengan menentukan nilai pertumbuhan volume lalu lintas (i), yaitu perbandingan volume lalu lintas kondisi satu arah di Jalan Lempuyangan tahun 2018 dengan volume lalu lintas tahun 2019. Volume lalu lintas di lengan Jalan Lempuyangan pada simpang bawah *flyover* tahun 2018 dapat dilihat pada Tabel

5.29 dan tahun 2019 (eksisting) dapat dilihat pada Tabel 5.30 berikut.

Tabel 5.29 Volume Lalu Lintas Jalan Lempuyangan di Simpang Bawah Flyover Tahun 2018

kendaraan /jam	Arah Kendaraan			Total
	Kiri	Lurus	Kanan	
MC	468	441	192	1307
LV	91	76	38	
HV	0	1	0	

Sumber: Dinas Perhubungan (2018)

Tabel 5.30 Volume Lalu Lintas Jalan Lempuyangan di Simpang Bawah Flyover Tahun 2019

kendaraan /jam	Arah Kendaraan			Total
	Kiri	Lurus	Kanan	
MC	382	539	209	1466
LV	170	93	71	
HV	0	1	1	

Untuk perhitungan pertumbuhan lalu lintas digunakan Persamaan 3.5 sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 i_n &= \frac{P_0 - P_n}{P_n} \\
 &= \frac{1466 - 1307}{1307} (\%) \\
 &= 12,15\%
 \end{aligned}$$

Nilai variabel tahun dasar rata-rata (P_0) menggunakan data laporan survei volume kendaraan di ruas Jalan Lempuyangan, Jalan Tukangan, Jalan Atmo Sukarto dan Jalan Dr. Sutomo pada tahun 2015. Diketahui nilai volume lalu lintas ruas Jalan Lempuyangan arah barat tipe kendaraan sepeda motor pada tahun 2015

sebesar 905 kendaraan/jam. Untuk perhitungan prediksi volume lalu lintas sepeda motor di ruas Jalan Lempuyangan pada tahun 2019 menggunakan Persamaan 3.7 sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 P_n &= P_0(1 + i)^n \\
 &= 905 (1 + 12,15\%)^4 \\
 &= 1432 \text{ kendaraan/jam}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas, didapatkan volume lalu lintas kondisi dua arah ruas Jalan Lempuyangan tahun 2019 untuk kendaraan sepeda motor arah ke barat adalah sebesar 1432 kendaraan per jam. Kemudian nilai volume kendaraan diubah menjadi satuan mobil penumpang. Berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk sepeda motor (MC) adalah 0,25, kendaraan ringan (LV) adalah 1 dan kendaraan berat adalah 1,2. Untuk nilai volume lalu lintas prediksi pada tahun 2019 di ruas jalan yang diteliti dapat dilihat pada Tabel 5.31 berikut.

Tabel 5.31 Prediksi Volume Lalu Lintas Tahun 2019 Kondisi Dua Arah di Ruas Jalan Lempuyangan

Lempuyangan							
Arah	kendaraan/jam			smp/jam			Total (smp/jam)
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	
Barat	1432	309	6	358	309	8	1420
Timur	1500	367	3	375	367	4	
Tukangan							
Selatan	1995	446	14	499	446	17	1873
Utara	1820	435	17	455	435	21	
Atmo Sukarto							
Barat	1941	725	19	485	725	23	1233
Timur	2218	617	3	555	617	4	1175

Lanjutan Tabel 5.31 Prediksi Volume Lalu Lintas Tahun 2019 Kondisi Dua Arah di Ruas Jalan Lempuyangan

Dr. Sutomo							
Arah	kendaraan/jam			smp/jam			Total (smp/jam)
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	
Selatan	1310	370	2	328	370	2	700
Utara	1242	334	8	311	334	9	654

Nilai volume lalu lintas untuk perhitungan derajat kejenuhan (DS) pada jalan tak terbagi yaitu Jalan Lempuyangan dan Jalan Tukangan merupakan total volume pada kedua arah, sedangkan pada jalan terbagi yaitu Jalan Atmo Sukarto dan Jalan Dr. Sutomo dihitung masing-masing arah kendaraan.

5.4.2 Analisis Kapasitas dan Derajat Kejenuhan (DS) Kondisi Dua Arah di Ruas Jalan Lempuyangan Tahun 2019

Derajat kejenuhan (DS) kondisi dua arah di Jalan Lempuyangan tahun 2019 dihitung dengan membandingkan nilai arus total kendaraan dengan nilai kapasitas. Nilai kapasitas yang dipakai dalam perhitungan adalah nilai kapasitas ruas jalan kondisi dua arah di Jalan Lempuyangan pada tahun 2015. Arus total kendaraan merupakan hasil perhitungan volume lalu lintas dalam smp/jam setiap ruas pada tahun 2019. Perhitungan nilai derajat kejenuhan (DS) pada tahun 2019 di ruas Jalan Lempuyangan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 DS &= \frac{Q}{C} \\
 &= \frac{1420}{2329,54} \\
 &= 0,61
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan di atas, maka nilai derajat kejenuhan (DS) diruas Jalan Lempuyangan pada tahun 2019 kondisi dua arah adalah 0,61. Dengan cara yang sama dapat dilakukan perhitungan untuk mencari derajat kejenuhan (DS) pada

ruas jalan yang diteliti pada tahun 2019. Rekapitulasi hasil perhitungan nilai derajat kejenuhan ruas Jalan Lempuyangan dan sekitarnya tahun 2019 dapat dilihat pada Tabel 5.32 berikut

Tabel 5.32 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan Kondisi Dua Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019

Ruas Jalan	C (smp/jam)	2019	
		Q (smp/jam)	DS
Tukangan	2253,21	1873	0,83
Lempuyangan	2329,54	1420	0,61
Sutomo U-S	2212,06	700	0,32
Sutomo S-U	2212,06	654	0,30
Atmo Sukarto B-T	2370,06	1175	0,50
Atmo Sukarto T-B	2183,78	1233	0,56

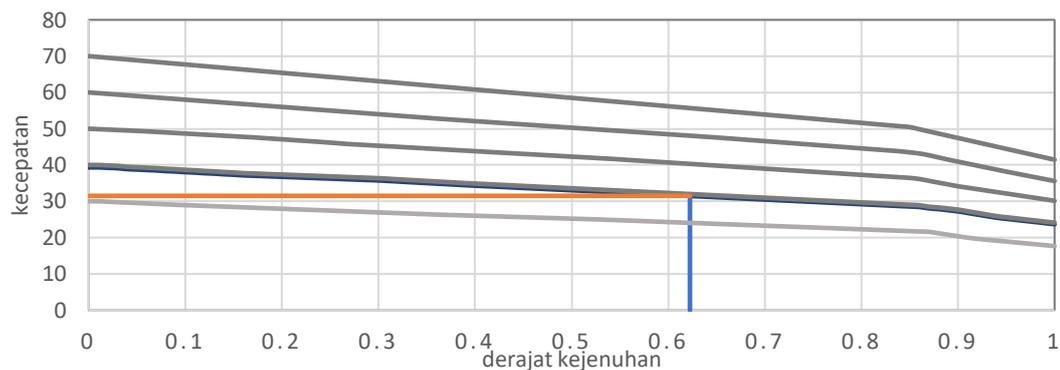
Berdasarkan Tabel 5.32 di atas, hasil analisis derajat kejenuhan (DS) pada ruas Jalan Lempuyangan, Jalan Atmo Sukarto dan Jalan Dr. Sutomo kondisi dua arah di Jalan Lempuyangan pada tahun 2019 didapatkan bahwa nilai derajat kejenuhan masih memenuhi syarat kelayakan ruas jalan sesuai dengan pedoman Direktorat Jenderal Bina Marga (1997) yaitu $DS < 0,75$ kecuali ruas Jalan Tukangan dengan $DS > 0,75$.

5.4.3 Analisis Kecepatan Tempuh Kondisi Dua Arah di Ruas Jalan Lempuyangan Tahun 2019

Kecepatan tempuh pada ruas Jalan Lempuyangan, Jalan Tukangan, Jalan Atmo Sukarto dan Jalan Dr. Sutomo ditentukan dengan grafik hubungan antara kecepatan rata-rata dengan derajat kejenuhan (DS) pada Gambar 3.1 atau Gambar 3.2 sesuai dengan tipe ruas jalan yang diteliti. Nilai perhitungan kecepatan arus bebas kondisi dua arah di Jalan Lempuyangan tahun 2019 sama dengan perhitungan kecepatan arus bebas kondisi dua arah di Jalan Lempuyangan tahun 2015.

Nilai derajat kejenuhan (DS) pada ruas Jalan Lempuyangan kondisi dua arah

tahun 2019 adalah 0,61 dengan nilai kecepatan arus bebas (FV) sebesar 34,01 km/jam. Berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), analisis kecepatan tempuh pada ruas Jalan Lempuyangan kondisi dua arah tahun 2019 dapat dilihat pada Gambar 5.26 berikut.



Gambar 5.26 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Ruas Jalan Lempuyangan Kondisi Dua Arah Tahun 2019

Dengan analisis yang sama, nilai kecepatan tempuh kondisi dua arah di Jalan Lempuyangan pada tahun 2019 pada ruas jalan yang diteliti dapat dilihat pada Tabel 5.33 berikut.

Tabel 5.33 Kecepatan Tempuh Kondisi Dua Arah di Ruas Jalan Lempuyangan Tahun 2019

Tahun	FV DS V	Ruas Jalan					
		Tukangan	Lempuyangan	Dr. Sutomo U-S	Dr. Sutomo S-U	Atmo Sukarto B-T	Atmo Sukarto T-B
2019	FV	36,83	34,01	41,43	41,43	44,20	41,00
	DS	0,83	0,61	0,32	0,30	0,50	0,56
	V	29,98	27,83	39,67	39,87	40,40	36,80

5.5 Alternatif Peningkatan Kinerja Ruas Jalan dengan Penerapan Manajemen Lalu Lintas Kondisi Eksisting

Peningkatan kinerja lalu lintas suatu ruas jalan dapat dilakukan dengan cara menerapkan manajemen lalu lintas untuk mengurangi nilai derajat kejenuhan suatu

ruas jalan. Pada penelitian ini dilakukan beberapa solusi kemudian digabung untuk meningkatkan nilai kinerja pada ruas jalan yang diteliti yaitu.

1. Alternatif 1, mengubah tipe jalan dari dua lajur satu arah (2/1) menjadi tiga lajur satu arah (3/1) dengan menghilangkan parkir *on street* kemudian menyediakan ruang parkir *off street* di sekitar ruas Jalan Lempuyangan, pemasangan rambu dilarang parkir di sepanjang ruas Jalan Lempuyangan dan merelokasi pedagang kaki lima (PKL) di trotoar ruas Jalan Lempuyangan.
2. Alternatif 2, penambahan lebar setiap lajur jalan untuk ruas Jalan Tukangan, Jalan Dr. Sutomo dan pengurangan lebar median di ruas Jalan Atmo Sukarto.

5.5.1 Analisis Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Alternatif 1 Kondisi Eksisting

Manajemen lalu lintas untuk meningkatkan kinerja ruas Jalan Lempuyangan tahun 2019 (eksisting) yaitu menurunkan aktivitas sisi jalan dengan pemasangan rambu dilarang parkir di sepanjang ruas Jalan Lempuyangan, meniadakan parkir *on street* dan merelokasi pedagang kaki lima (PKL) di trotoar. Kemudian lebar jalan pada ruas Jalan Lempuyangan bertambah akibat peniadaan parkir *on street* sebesar 2,3 m menjadi 10,8 m dan tipe jalan dua lajur satu arah (2/1) diubah menjadi tipe jalan tiga lajur satu arah (3/1), masing-masing lebar lajur sebesar 3,6 m.

Lokasi Ruas : Jalan Lempuyangan

Tipe Jalan : tiga-lajur-satu arah (3/1)

Lebar Jalan : 10,8 m

Gangguan Sampung : rendah, jarak penghalang-kerb 1,5 m

Data Jumlah Penduduk : 0,4 juta jiwa

Perhitungan analisis kapasitas dan derajat kejenuhan pada ruas Jalan Lempuyangan adalah sebagai berikut.

$C_0 = 1650$ smp/jam/lajur

$FC_w = 1,016$ (interpolasi)

$FC_{sp} = 1$

$FC_{sf} = 0,95$

$FC_{cs} = 0,9$

Dengan rumus perhitungan kapasitas dan derajat kejenuhan,

$$\begin{aligned}
 C &= C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \\
 &= (1650 \times 3) \times 1,016 \times 1 \times 0,95 \times 0,9 \\
 &= 4300 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 DS &= \frac{Q}{C} \\
 &= \frac{583}{4300} \\
 &= 0,14
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan kapasitas dan nilai derajat kejenuhan pada dilihat pada Tabel 5.34 berikut

Tabel 5.34 Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Alternatif 1 di Jalan Lempuyangan Kondisi Eksisting

Volume Lalu Lintas	C_0	FC_w	FC_{sp}	FC_{sf}	FC_{cs}	C (smp/jam)	DS	
Timur	583	1650	1,016	1,00	0,95	0,90	4300	0,14

Dari Tabel 5.34 di atas didapatkan nilai kapasitas sebesar 4300 smp/jam dan DS sebesar 0,14.

5.5.2 Analisis Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Alternatif 2 Kondisi Eksisting

Pada alternatif 2 dilakukan pelebaran jalan pada ruas Jalan Dr. Sutomo dan Jalan Tukangan sebesar 0,5 m tiap lajur. Untuk ruas Jalan Atmo Sukarto dilakukan pengurangan lebar median dengan pengukuran awal di lapangan sebesar 4,5 m menjadi 2,5 m.

1. Ruas Jalan Tukangan

Peningkatan kinerja lalu lintas dengan pelebaran tiap lajur sebesar 0,5 m

dilakukan karena pada ruas Jalan Tukangan terdapat beberapa toko sehingga tidak memungkinkan untuk diberlakukan pelarangan parkir di sepanjang ruas Jalan Tukangan.

Lokasi Ruas : Jalan Tukangan
 Tipe Jalan : dua-lajur tak-terbagi (2/2 UD)
 Lebar Jalan : 7 + 1 m
 Gangguan Samping : sedang, lebar bahu 0,5 m
 Pemisahan Arah : 45%-55%

Data Jumlah Penduduk : 0,4 juta jiwa

Perhitungan nilai kapasitas dan derajat kejenuhan pada ruas Jalan Tukangan adalah sebagai berikut.

$C_0 = 2900$ smp/jam total dua lajur

$FC_w = 1,14$ (interpolasi)

$FC_{sp} = 0,97$

$FC_{sf} = 0,89$

$FC_{cs} = 0,9$

Dengan rumus perhitungan kapasitas dan derajat kejenuhan,

$$\begin{aligned} C &= C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \\ &= 2900 \times 1,14 \times 0,97 \times 0,89 \times 0,9 \\ &= 2568,66 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} DS &= \frac{Q}{C} \\ &= \frac{904}{2568,66} \\ &= 0,35 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan kapasitas dan nilai derajat kejenuhan pada dilihat pada Tabel 5.35 berikut

Tabel 5.35 Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Alternatif 2 di Jalan Tukangan Kondisi Eksisting

Volume lalu lintas		C ₀	FC _w	FC _{sp}	FC _{sf}	FC _{cs}	C (smp/jam)	DS
Utara	Selatan							
404	499	2900	1,14	0,97	0,89	0,9	2568,66	0,35
Total	904							

Dari Tabel 5.34 di atas didapatkan nilai kapasitas sebesar 2568,66 smp/jam dan DS sebesar 0,35.

2. Ruas Jalan Atmo Sukarto

Kinerja ruas Jalan Atmo Sukarto ditingkatkan dengan mengurangi lebar median sebesar 2 m yang akan digunakan sebagai lajur jalan masing-masing sebesar 0,5 m. Penerapan manajemen lalu lintas dengan pelebaran di ruas Jalan Atmo Sukarto dilakukan karena pada ruas jalan tersebut hanya ditemukan mobil parkir pada Masjid Jami 'At-Taqwa Kotabaru saat solat berjamaah 5 waktu.

Lokasi Ruas : Jalan Atmo Sukarto

Tipe Jalan : empat-lajur terbagi (4/2 D)

Lebar Jalan : barat 4,6+1 m, timur 5+1 m

Gangguan Samping : sedang, jarak penghalang-kerb barat 0,5 m timur 1,5 m

Data Jumlah Penduduk : 0,4 juta jiwa

Perhitungan nilai kapasitas dan derajat kejenuhan pada ruas Jalan Tukangan adalah sebagai berikut.

a. Arah ke timur

$$C_0 = 1650 \text{ smp/jam/lajur}$$

$$FC_w = 0,92 \text{ (interpolasi)}$$

$$FC_{sp} = 1$$

$$FC_{sf} = 0,95$$

$$FC_{cs} = 0,9$$

Dengan rumus perhitungan kapasitas dan derajat kejenuhan,

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

$$= (1650 \times 2) \times 0,92 \times 1 \times 0,95 \times 0,9$$

$$= 2595,78 \text{ smp/jam}$$

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

$$= \frac{374}{2595,78}$$

$$= 0,14$$

b. Arah ke barat

$$C_0 = 1650 \text{ smp/jam per lajur}$$

$$FC_w = 0,888 \text{ (interpolasi)}$$

$$FC_{sp} = 1$$

$$FC_{sf} = 0,91$$

$$FC_{cs} = 0,9$$

Dengan rumus perhitungan kapasitas dan derajat kejenuhan,

$$\begin{aligned} C &= C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \\ &= (1650 \times 2) \times 0,888 \times 1 \times 0,91 \times 0,9 \\ &= 2400 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

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

$$= \frac{828}{2400}$$

$$= 0,34$$

Hasil perhitungan kapasitas dan nilai derajat kejenuhan pada dilihat pada Tabel 5.36 berikut

Tabel 5.36 Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Alternatif 2 di Jalan Atmo Sukarto Kondisi Eksisting

Volume lalu lintas		C_0	FCw	FCsp	FCsf	FCcs	C (smp/jam)	DS
Timur	374	1650	0,92	1	0,95	0,9	2595,78	0,14
Barat	828	1650	0,888	1	0,91	0,9	2400	0,34

Dari Tabel 5.36 di atas, pada ruas Jalan Atmo Sukarto dengan tipe jalan empat lajur terbagi pada arah ke timur didapatkan nilai kapasitas sebesar 2595,78 smp/jam dan derajat kejenuhan sebesar 0,14. Sedangkan pada ruas Jalan Atmo Sukarto arah ke barat didapatkan nilai kapasitas sebesar 2400 smp/jam dan derajat kejenuhan sebesar 0,34.

3. Ruas Jalan Dr. Sutomo

Peningkatan kinerja ruas Jalan Dr. Sutomo dilakukan dengan pelebaran jalan sebesar 0,5 di setiap lajur di ruas jalan dengan mengurangi lebar trotoar. Hal ini dilakukan karena pada ruas jalan kondisi eksisting memiliki hambatan samping yang rendah dengan lebar lajur setiap ruas jalan adalah 2 m dan jarang ditemukan pejalan kaki.

Lokasi Ruas : Jalan Dr. Sutomo

Tipe Jalan : empat-lajur terbagi (4/2 D)

Lebar Jalan : utara 4+1 m, selatan 4+1 m

Gangguan Samping : rendah, jarak penghalang-kerb arah utara dan selatan 0,5 m

Data Jumlah Penduduk : 0,4 juta jiwa

Untuk perhitungan kapasitas pada arah selatan dan utara Jalan Dr. Sutomo bernilai sama dikarenakan geometri jalan pada masing-masing arah.

$C_0 = 1650$ smp/jam per lajur

FCw = 0,84

FCsp = 1

FCsf = 0,94

FCcs = 0,9

Dengan rumus perhitungan kapasitas dan derajat kejenuhan,

$$\begin{aligned} C &= C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \\ &= (1650 \times 2) \times 0,84 \times 1 \times 0,94 \times 0,9 \\ &= 2345,11 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Derajat kejenuhan arah ke selatan

$$\begin{aligned} DS &= \frac{Q}{C} \\ &= \frac{475}{2345,11} \\ &= 0,20 \end{aligned}$$

Derajat kejenuhan arah ke utara

$$\begin{aligned} DS &= \frac{Q}{C} \\ &= \frac{529}{2345,11} \\ &= 0,23 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan kapasitas dan derajat kejenuhan dapat dilihat pada Tabel 5.37 berikut.

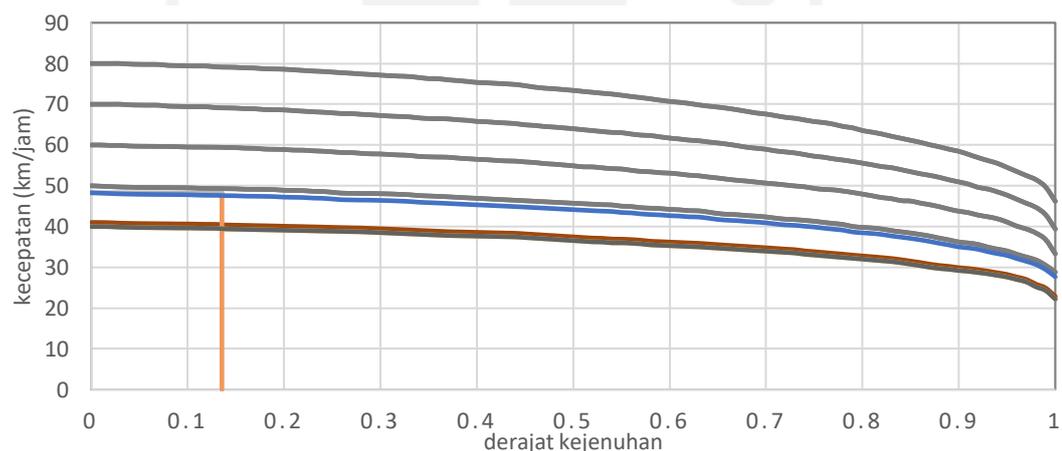
Tabel 5.37 Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Alternatif 2 di Jalan Dr. Sutomo Kondisi Eksisting

Volume lalu lintas		C_0	FC_w	FC_{sp}	FC_{sf}	FC_{cs}	C (smp/jam)	DS
Utara	529	1650	0,84	1	0,94	0,9	2345,11	0,23
Selatan	475							0,20

Dari Tabel 5.37 di atas, pada ruas Jalan Dr. Sutomo dengan tipe jalan empat lajur terbagi pada arah ke utara dan selatan didapatkan nilai kapasitas ruas jalan tiap jalur sebesar 2345,11 smp/jam. Nilai derajat kejenuhan untuk ruas Jalan Dr. Sutomo arah ke utara adalah 0,23 dan arah ke selatan sebesar 0,20.

5.5.3 Analisis Kecepatan Tempuh Alternatif Kondisi Eksisting

Nilai derajat kejenuhan (DS) pada ruas Jalan Lempuyangan saat penerapan manajemen lalu lintas tahun 2019 adalah 0,14 dengan nilai kecepatan arus bebas (FV) sebesar 47,58 km/jam. Berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), analisis kecepatan tempuh pada ruas Jalan Lempuyangan saat penerapan manajemen lalu lintas pada tahun 2019 dapat dilihat pada Gambar 5.27 berikut.



Gambar 5.27 Grafik Penentuan Kecepatan Tempuh (V) Alternatif Kondisi Eksisting di Ruas Jalan Lempuyangan

Dengan analisis yang sama, nilai kecepatan tempuh kondisi eksisting tahun 2019 pada ruas jalan yang diteliti dapat dilihat pada Tabel 5.38 berikut.

Tabel 5.38 Rekapitulasi Kecepatan Tempuh Alternatif Kondisi Eksisting

Ruas Jalan	variabel		
	ds	fv	v
Tukangan	0,35	39,34	35,01
Lempuyangan	0,14	48,28	47,58

Lanjutan Tabel 5.38 Rekapitulasi Kecepatan Tempuh Alternatif Kondisi Eksisting

Ruas Jalan	variabel		
	ds	fv	v
Dr. Sutomo U-S	0,20	44,20	43,22
Dr. Sutomo S-U	0,23	44,20	43,03
Atmo Sukarto B-T	0,14	47,81	47,12
Atmo Sukarto T-B	0,34	44,46	42,33

5.6 Pembahasan

5.6.1 Perbandingan Kinerja Ruas Jalan Kondisi Dua Arah Tahun 2015, Satu Arah Tahun 2019 (Eksisting), Prediksi Dua Arah Tahun 2019 dan Penerapan Alternatif Tahun 2019 (Eksisting)

Setelah menganalisis kinerja ruas Jalan Lempuyangan, Jalan Tukangan, Jalan Atmo Sukarto dan Jalan Dr. Sutomo kondisi ruas Jalan Lempuyangan dua arah tahun 2015, satu arah tahun 2019 (eksisting), prediksi dua arah tahun 2019 dan penerapan alternatif di eksisting tahun 2019 didapatkan perbandingan kapasitas, derajat kejenuhan dan kecepatan kendaraan rata-rata pada masing-masing ruas yang diteliti.

1. Kapasitas

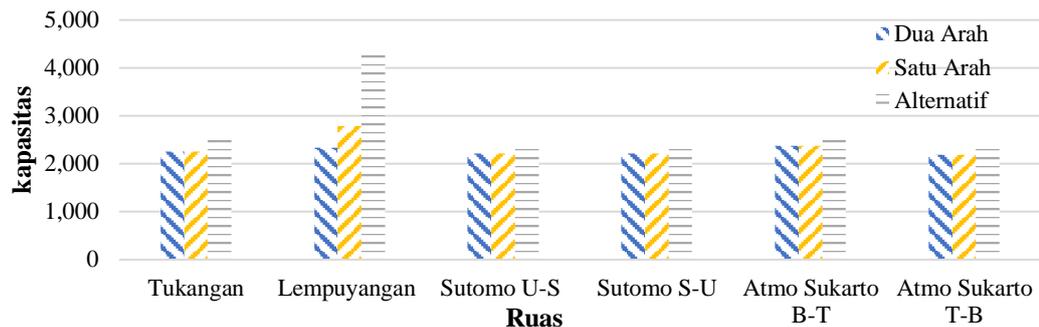
Perbandingan nilai kapasitas (C) kondisi dua arah tahun 2015, kondisi satu arah tahun 2019 Jalan Lempuyangan dan alternatif dapat dilihat pada Tabel 5.39 berikut.

Tabel 5.39 Nilai Kapasitas (C) Ruas Jalan Tahun 2015, Tahun 2019 (Eksisting) dan Alternatif Kondisi Eksisting

Ruas	Kapasitas (smp/jam)			Perbandingan (%)	
	Sebelum Pemberlakuan Satu Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2015 (1)	Setelah Pemberlakuan Satu Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019 (2)	Alternatif Eksisting (3)	(2) dengan (1)	(3) dengan (2)
Tukangan	2253,213	2253,213	2568,66	0	14,00
Lempuyangan	2329,546	2794,176	4300	19,95	53,89
Sutomo U-S	2212,056	2212,056	2345,11	0	6,01
Sutomo S-U	2212,056	2212,056	2345,11	0	6,01
Atmo Sukarto B-T	2370,060	2370,060	2595,78	0	9,52
Atmo Sukarto T-B	2183,782	2183,782	2400	0	9,90

Dari Tabel 5.39 di atas, nilai kapasitas kondisi satu arah pada tahun 2019 di ruas Jalan Lempuyangan mengalami kenaikan sebesar 19,95% dibandingkan dengan kondisi dua arah pada tahun 2015. Sedangkan di ruas jalan selain Jalan Lempuyangan tidak mengalami perubahan dengan kapasitas kondisi dua arah pada tahun 2015. Hal ini terjadi karena geometri jalan yaitu lebar jalur dan lebar bahu jalan atau jarak antara kereb dengan penghalang serta kondisi lingkungan yang mempengaruhi nilai faktor hambatan samping tidak berubah. Kemudian ketika dilakukan manajemen lalu lintas dengan beberapa alternatif, dapat dilihat bahwa semua ruas jalan mengalami peningkatan kinerja dibandingkan dengan kapasitas ruas Jalan saat penerapan satu arah di ruas Jalan Lempuyangan. Untuk kapasitas ruas Jalan Tukangan meningkat sebesar 14%, Jalan Lempuyangan sebesar 52,89%, Jalan Sutomo arah ke selatan dan utara sebesar 6,01% dan Jalan Atmo Sukarto arah ke timur sebesar 9,52% dan arah ke barat sebesar 9,9%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penerapan manajemen lalu lintas dengan pelebaran jalan sebesar 0,5 m di setiap lajur jalan tidak dapat meningkatkan nilai kapasitas secara signifikan. Nilai kapasitas saat prediksi

tahun 2019 adalah sama dengan kapasitas kondisi dua arah pada tahun 2015. Grafik perbandingan nilai kapasitas kondisi dua arah pada tahun 2015, satu arah pada tahun 2019 dan alternatif kondisi eksisting dapat dilihat pada Gambar 5.28 berikut.



Gambar 5.28 Grafik Perbandingan Nilai Kapasitas (C)

2. Derajat Kejenuhan (DS)

Nilai derajat kejenuhan (DS) kondisi ruas Jalan Lempuyangan dua arah tahun 2015, satu arah tahun 2019 (eksisting), prediksi dua arah tahun 2019 dan penerapan alternatif kondisi eksisting dapat dilihat pada Tabel 5.40 berikut.

Tabel 5.40 Nilai Derajat Kejenuhan (DS) Ruas Jalan Tahun 2015, Prediksi Tahun 2019, Tahun 2019 (Eksisting) dan Alternatif Kondisi Eksisting

Ruas	Derajat Kejenuhan (DS)			
	Sebelum Pemberlakuan Satu Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2015	Prediksi Sebelum Pemberlakuan Satu Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019	Setelah Pemberlakuan Satu Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019	Alternatif Eksisting
Tukangan	0,53	0,83	0,40	0,35
Lempuyangan	0,39	0,61	0,21	0,14
Sutomo U-S	0,20	0,32	0,21	0,20
Sutomo S-U	0,19	0,30	0,24	0,23
Atmo Sukarto B-T	0,31	0,50	0,16	0,14
Atmo Sukarto T-B	0,36	0,56	0,38	0,34

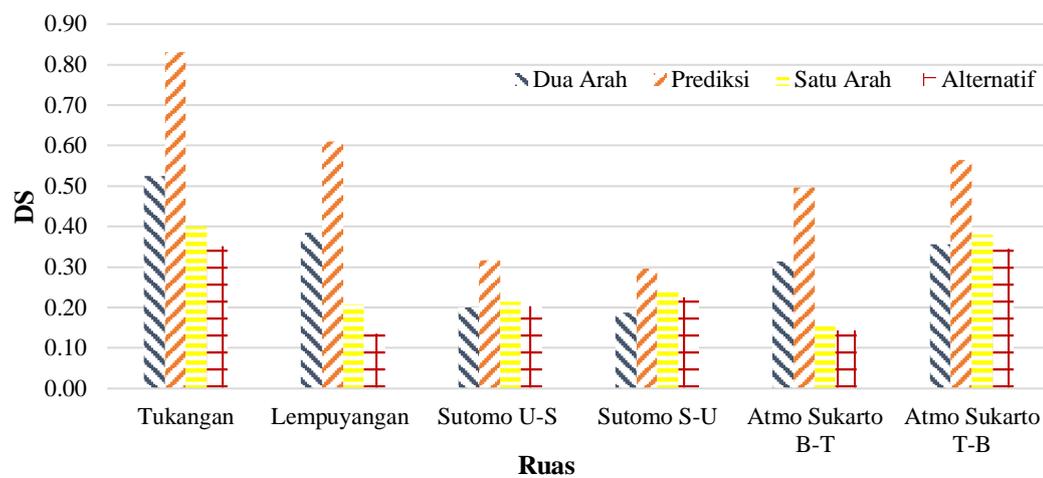
Nilai perbandingan derajat kejenuhan (DS) kondisi ruas Jalan Lempuyangan dua arah tahun 2015, satu arah tahun 2019 (eksisting), prediksi dua arah tahun 2019 dan penerapan alternatif kondisi eksisting dapat dilihat pada Tabel 5.41 berikut.

Tabel 5.41 Perbandingan Derajat Kejenuhan (DS)

Ruas	Perbandingan (%)		
	Prediksi Pemberlakuan Dua Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019 dengan Dua Arah Tahun 2015	Setelah Pemberlakuan Satu Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019 dengan Dua Arah Tahun 2015	Alternatif dengan Setelah Pemberlakuan Satu Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019
Tukangan	58,22	-23,67	-12,28
Lempuyangan	58,22	-45,84	-35,02
Sutomo U-S	58,22	7,45	-5,67
Sutomo S-U	58,22	28,06	-5,67
Atmo Sukarto B-T	58,22	-49,66	-8,70
Atmo Sukarto T-B	58,22	6,26	-9,01

Berdasarkan Tabel 5.40 dan Tabel 5.41 di atas, nilai derajat kejenuhan (DS) meningkat yang berarti nilai kinerja ruas jalan menurun pada kondisi setelah satu arah di ruas Jalan Lempuyangan pada tahun 2019 yaitu pada ruas Jalan Tukangan sebesar 23,67% Jalan Lempuyangan sebesar 45,84%, Jalan Atmo Sukarto arah ke timur sebesar 49,66%. Hal yang sama juga terjadi pada alternatif dengan setelah penerapan satu arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019 yaitu pada ruas Jalan Tukangan sebesar 12,28%, Jalan Lempuyangan sebesar 35,02%, Jalan Dr. Sutomo arah ke selatan dan utara sebesar 5,67% dan Jalan Atmo Sukarto arah ke timur sebesar 8,7% dan ke barat sebesar 9,01%. Sedangkan nilai derajat kejenuhan meningkat yang berarti penurunan kinerja ruas jalan terjadi di semua ruas jalan yang diteliti saat prediksi pemberlakuan dua arah di ruas Jalan Lempuyangan dengan nilai sebesar 58,22%, kondisi setelah pemberlakuan satu arah di ruas Jalan Lempuyangan pada Jalan Sutomo arah ke selatan sebesar

7,54% dan ke selatan sebesar 28,06% dan ruas Jalan Atmo Sukarto arah ke barat sebesar 6,26%. Grafik perbandingan nilai derajat kejenuhan (DS) kondisi dua arah pada tahun 2015, derajat jenuh (DS) prediksi lalu lintas tahun 2019, derajat kejenuhan (DS) kondisi satu arah tahun 2019 pada Jalan Lempuyangan dan alternatif tahun 2019 setiap ruas jalan dapat dilihat pada Gambar 5.29 berikut.



Gambar 5.27 Grafik Perbandingan Nilai DS

3. Kecepatan Kendaraan

Perbandingan nilai kecepatan kendaraan rata-rata kondisi dua arah tahun 2015 dan satu arah tahun 2019 di Jalan Lempuyangan, kecepatan kendaraan rata-rata prediksi lalu lintas tahun 2019 dan alternatif tahun 2019 dapat dilihat pada Tabel 5.42 berikut.

Tabel 5.42 Nilai Kecepatan Kendaraan Ruas Jalan Tahun 2015, Prediksi Tahun 2019, Tahun 2019 (Eksisting) dan Alternatif Kondisi Eksisting

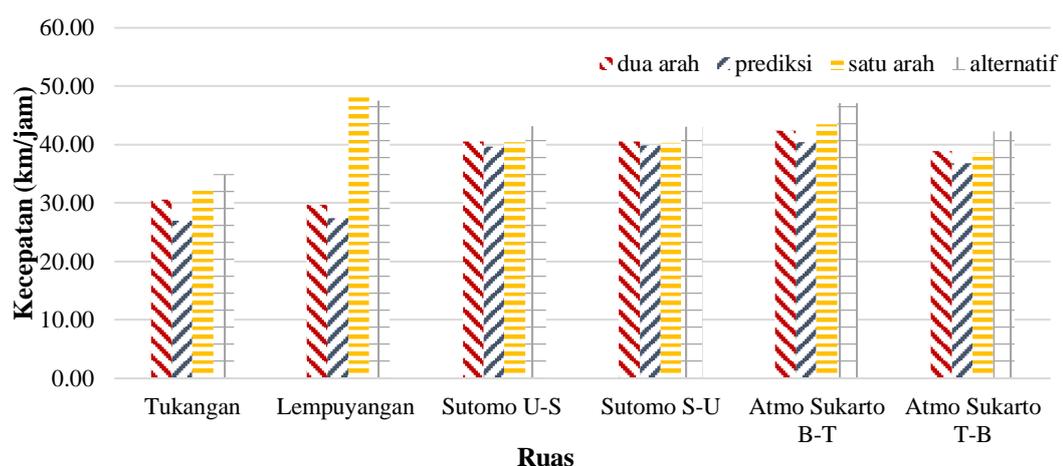
Ruas	Kecepatan Kendaraan Rata-Rata (km/jam)			
	Sebelum Pemberlakuan Satu Arah di Jalan Lempuyangan 2015	Prediksi Sebelum Pemberlakuan Satu Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019	Setelah Pemberlakuan Satu Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019	Alternatif
Tukangan	30,59	26,98	32,08	35,01
Lempuyangan	29,68	27,38	48,09	47,58
Sutomo U-S	40,50	39,67	40,45	43,22
Sutomo S-U	40,57	39,87	40,29	43,03
Atmo Sukarto B-T	42,43	40,40	43,44	47,12
Atmo Sukarto T-B	38,85	36,80	38,69	42,33

Nilai perbandingan kecepatan kendaraan kondisi ruas Jalan Lempuyangan dua arah tahun 2015, satu arah tahun 2019 (eksisting), prediksi dua arah tahun 2019 dan penerapan alternatif kondisi eksisting dapat dilihat pada Tabel 5.43 berikut.

Tabel 5.43 Perbandingan Kecepatan Kendaraan

Ruas	Perbandingan (%)		
	Prediksi Pemberlakuan Dua Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019 dengan Dua Arah Tahun 2015	Setelah Pemberlakuan Satu Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019 dengan Dua Arah Tahun 2015	Alternatif dengan Setelah Pemberlakuan Satu Arah di Jalan Lempuyangan Tahun 2019
Tukangan	-11,82	4,85	9,16
Lempuyangan	-7,74	62,02	-1,06
Sutomo U-S	-2,05	-0,12	6,83
Sutomo S-U	-1,73	-0,68	6,80
Atmo Sukarto B-T	-4,79	2,38	8,47
Atmo Sukarto T-B	-5,28	-0,42	9,42

Dari Tabel 5.42 dan Tabel 5.43 di atas, kecepatan kendaraan rata-rata menurun pada prediksi tahun 2019 dengan tahun 2015 yaitu pada ruas Jalan Tukangan sebesar 11,82%, Jalan Lempuyangan sebesar 7,74%, Jalan Sutomo arah ke selatan sebesar 2,05% dan arah utara 1,73%, Jalan Atmo Sukarto arah ke timur sebesar 4,79% dan arah ke barat sebesar 5,28%. Kemudian pada perbandingan setelah dan sebelum pemberlakuan satu arah di Jalan Lempuyangan terjadi pada ruas Jalan Dr. Sutomo arah ke selatan sebesar 0,12% dan arah ke utara sebesar 0,68%, Jalan Atmo Sukarto arah ke barat sebesar 0,42%. Pada perbandingan alternatif dengan setelah pemberlakuan satu arah di ruas Jalan Lempuyangan, kecepatan menurun hanya pada ruas Jalan Lempuyangan yaitu sebesar 1,06%. Sedangkan kecepatan meningkat yaitu perbandingan setelah pemberlakuan satu arah dengan sebelum satu arah yaitu pada ruas Jalan Tukangan sebesar 4,85%, Jalan Lempuyangan sebesar 62,02%, Jalan Atmo Sukarto arah ke timur sebesar 2,38%. Kemudian pada perbandingan alternatif dengan setelah pemberlakuan satu arah di Jalan Lempuyangan adalah ruas Jalan Tukangan sebesar 9,16%, Jalan Dr. Sutomo arah ke selatan sebesar 6,83% dan ke utara sebesar 6,8% dan Jalan Atmo Sukarto arah ke timur sebesar 8,67% dan ke barat sebesar 9,42%. Grafik perbandingan nilai kecepatan dapat dilihat pada Gambar 5.30 berikut.



Gambar 5.30 Grafik Perbandingan Nilai Kecepatan Kendaraan

Perbandingan nilai kecepatan kendaraan ringan rata-rata kondisi eksisting (satu arah) berdasarkan analisis Direktorat Jenderal Bina Marga (1997) dan hasil rata-rata kendaraan ringan di lapangan tahun 2019 dapat dilihat pada Tabel 5.44 berikut.

Tabel 5.44 Perbandingan Nilai Kecepatan Kendaraan Ringan Rata-Rata Ruas Jalan

Ruas Jalan	Kecepatan Kendaraan Rata-Rata (km/jam)		
	MKJI 1997	Lapangan	Ket (%)
Tukangan	32,08	22,39	-30,18
Lempuyangan	48,09	19,57	-59,31
Atmo Sukarto	41,06	27,06	-34,10
Dr. Sutomo	40,37	19,16	-52,55

5.6.2 Perbandingan Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Kondisi Dua Arah Tahun 2015, Satu Arah Tahun 2019 (Eksisting), Prediksi Dua Arah Tahun 2019 dan Penerapan Alternatif Tahun 2019 (Eksisting)

Penentuan tingkat pelayanan suatu ruas jalan pada daerah perkotaan diatur dalam Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. PM 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas. Nilai tingkat pelayanan ruas jalan ditentukan berdasarkan nilai kecepatan kendaraan yang melintas di ruas jalan tersebut.

Kecepatan yang dipakai adalah kecepatan rata-rata kendaraan pada hasil analisis perhitungan berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga (1997). Tingkat pelayanan ruas Jalan Lempuyangan dan sekitarnya kondisi dua arah pada tahun 2015, derajat jenuh (DS) prediksi lalu lintas tahun 2019, derajat kejenuhan (DS) kondisi satu arah tahun 2019 pada Jalan Lempuyangan (eksisting) dan alternatif kondisi eksisting dapat dilihat pada Tabel 5.45 dan Tabel 5.46 berikut.

Tabel 5.45 Perbandingan Tingkat Pelayanan Tahun 2015 dan Prediksi Tahun 2019

Ruas	Sebelum Pemberlakuan Satu Arah di Jalan Lempuyangan 2015		Prediksi Kondisi Dua Arah di Jalan Lempuyangan 2019	
	Kecepatan	Tingkat Pelayanan	Kecepatan	Tingkat Pelayanan
Tukangan	30,59	E	26,98	E
Lempuyangan	29,68	E	27,38	E
Sutomo U-S	40,50	E	39,67	E
Sutomo S-U	40,57	E	39,87	E
Atmo Sukarto B-T	42,43	E	40,40	E
Atmo Sukarto T-B	38,85	E	36,80	E

Tabel 5.40 Perbandingan Tingkat Pelayanan Tahun 2019 (Eksisting) dan Alternatif Kondisi Eksisting

Ruas	Setelah Pemberlakuan Satu Arah di Jalan Lempuyangan (Eksisting)			
	2019		Alternatif	
	Kecepatan	Tingkat Pelayanan	Kecepatan	Tingkat Pelayanan
Tukangan	32,08	E	35,01	E
Lempuyangan	48,09	E	47,58	E
Sutomo U-S	40,45	E	43,22	E
Sutomo S-U	40,29	E	43,03	E
Atmo Sukarto B-T	43,44	E	47,12	E
Atmo Sukarto T-B	38,69	E	42,33	E

Dari Tabel 5.39 dan Tabel 5.40 di atas, dapat dilihat bahwa tingkat pelayanan ruas Jalan Tukangan, Jalan Atmo Sukarto dan Jalan Dr. Sutomo di semua ruas jalan mempunyai kriteria E, yaitu arus mendekati tidak stabil dengan kecepatan sekurang-kurangnya 10 kilometer per jam pada jalan perkotaan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan analisis dan pembahasan terhadap ruas Jalan Lempuyangan, Jalan Tukangan, Jalan Atmo Sukarto dan Jalan Dr. Sutomo menggunakan perhitungan Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Kinerja ruas jalan kondisi dua arah pada Jalan Lempuyangan memiliki nilai derajat kejenuhan (DS) pada Jalan Tukangan sebesar 0,53, Jalan Lempuyangan sebesar 0,39, Jalan Dr. Sutomo arah ke selatan sebesar 0,20, Jalan Dr. Sutomo arah ke utara sebesar 0,19, Jalan Atmo Sukarto arah ke timur sebesar 0,31 dan Jalan Atmo Sukarto arah ke barat sebesar 0,36. Sedangkan nilai derajat kejenuhan (ds) kondisi satu arah pada Jalan Lempuyangan yaitu Jalan Tukangan sebesar 0,401, Jalan Lempuyangan sebesar 0,209, Jalan Dr. Sutomo arah ke selatan sebesar 0,215, Jalan Dr. Sutomo arah ke utara sebesar 0,239, Jalan Atmo Sukarto arah ke timur sebesar 0,158 dan Jalan Atmo Sukarto arah ke barat sebesar 0,379. Kecepatan kendaraan rata-rata kondisi dua arah pada Jalan Lempuyangan yaitu Jalan Tukangan sebesar 30,59 km/jam, Jalan Lempuyangan sebesar 29,68 km/jam, Jalan Dr. Sutomo arah ke selatan sebesar 40,50 km/jam, Jalan Dr. Sutomo arah ke utara sebesar 40,57 km/jam, Jalan Atmo Sukarto arah ke timur sebesar 42,43 km/jam dan Jalan Atmo Sukarto arah ke barat sebesar 38,85 km/jam. Sedangkan untuk kecepatan kendaraan rata-rata kondisi satu arah pada Jalan Lempuyangan yaitu Jalan Tukangan sebesar 32,08 km/jam, Jalan Lempuyangan sebesar 46,14 km/jam, Jalan Dr. Sutomo arah ke selatan sebesar 40,45 km/jam, Jalan Dr. Sutomo arah ke utara sebesar 40,40 km/jam, Jalan Atmo Sukarto arah ke timur sebesar 40,34 km/jam dan Jalan Atmo Sukarto arah ke barat sebesar 40,29 km/jam.
2. Pada kondisi jalan satu arah, nilai derajat kejenuhan mengalami peningkatan yang berarti penurunan kinerja ruas jalan adalah Jalan Dr. Sutomo arah utara

ke selatan, Jalan Dr. Sutomo arah selatan ke utara dan Jalan Atmo Sukarto arah timur ke barat. Sedangkan nilai derajat kejenuhan yang mengalami penurunan yang berarti peningkatan kinerja ruas jalan adalah Jalan Lempuyangan, Jalan Tukangan dan Jalan Atmo Sukarto arah barat ke timur. Untuk kecepatan kendaraan rata-rata, ruas jalan yang mengalami peningkatan kecepatan kendaraan adalah Jalan Lempuyangan, Jalan Tukangan dan Jalan Atmo Sukarto arah ke barat. Sedangkan ruas jalan yang mengalami penurunan kecepatan kendaraan adalah Jalan Dr. Sutomo dan Jalan Atmo Sukarto arah ke timur.

3. Nilai tingkat pelayanan kondisi jalan dua arah dan satu arah untuk semua ruas Jalan bernilai E, dengan nilai kecepatan kendaraan kondisi dua arah 29-43 km/jam dan kondisi satu arah 32 – 47 km/jam.
4. Penerapan manajemen lalu lintas kondisi eksisting dengan mengubah tipe jalan, mengurangi hambatan samping dan pelebaran ruas jalan di ruas jalan yang diteliti menjadi solusi terbaik karena meningkatkan kinerja ruas jalan yaitu menurunkannya derajat kejenuhan sebesar 5,67% di Jalan Dr. Sutomo, 8,7% arah ke timur dan 9,01% arah ke barat di Jalan Atmo Sukarto, 12,28% di Jalan Tukangan dan 35,02% di Jalan Lempuyangan dibandingkan kondisi eksisting dengan nilai tingkat pelayanan tetap bernilai E pada semua ruas jalan.

6.2 Saran

Berikut adalah saran setelah melakukan penelitian pada ruas Jalan Lempuyangan, Jalan Tukangan, Jalan Atmo Sukarto dan Jalan Dr. Sutomo, Yogyakarta menggunakan perhitungan Direktorat Jenderal Bina Marga (1997).

1. Penelitian dapat dikembangkan dengan perencanaan ruang parkir dan di dalam Stasiun Lempuyangan dan pengaturan daerah *drop point* pada pintu masuk dan keluar Stasiun Lempuyangan
2. Penelitian selanjutnya dapat meneliti kinerja ruas jalan di selatan Jalan Lempuyangan, yaitu Jalan Hayam Wuruk, Jalan Tukangan Selatan dan Jalan Dr. Sutomo selatan *flyover*.

DAFTAR PUSTAKA

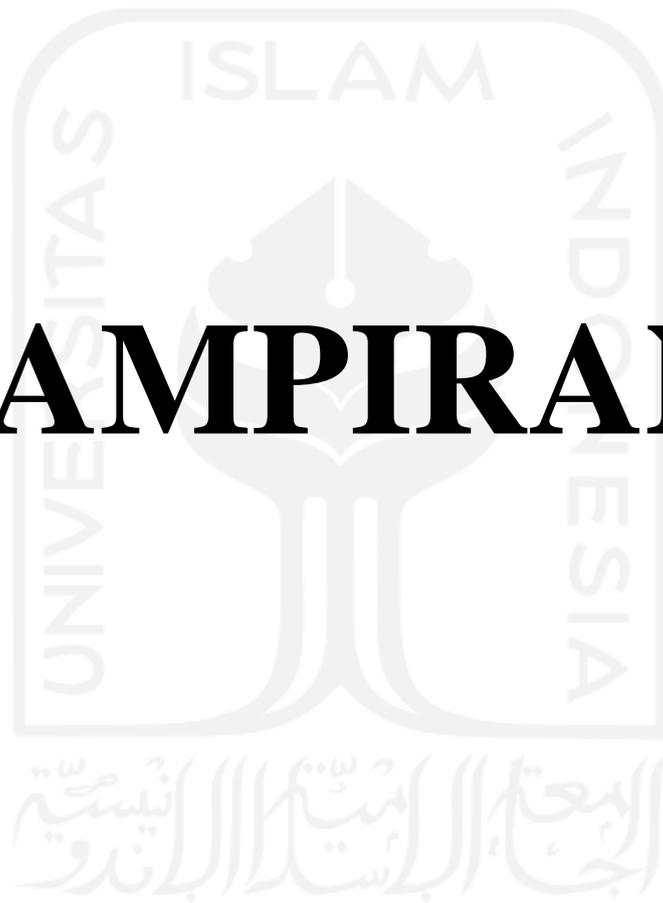
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Gustavsson, F.N. 2007. *New Transportation Research Progress*. Nova Science Publishers, Inc. New York.
- Hoobs, F. D. 1995. *Perencanaan Dan Teknik Lalu Lintas Edisi Kedua*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Indrarini, A. 2016. Identifikasi Dampak Penerapan Jalan Satu Arah Pada Jalan Prof.Dr. Ir. Herman Yohanes, Yogyakarta Terhadap Aktivitas Perekonomian Koridor Jalan. *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Departemen Teknik Arsitektur dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Jamin, A. 2017. Model Simulasi Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal dengan Program VISSIM (Studi Kasus: Persimpangan Jalan Siliwangi – Jalan Jaksanaranata – Jalan Laswi, Kabupaten Bandung). *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Khisty, C. J., Lall B. K. 2003. *Dasar-dasar Rekayasa Transportasi Jilid 1*. Erlangga. Jakarta.
- Listiana, N. 2017. Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan Raya Dramaga – Bubulak Bogor Jawa Barat. *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Michigan Department of State Highways. 1969. *The Economic and Enviromental Effects of One-Way Streets in Residential Areas*. Michigan State University. Michigan.
- Mitchell, H.R. and Parker R.A. 1992. *Traffic Engineering Handbook*, 4th ed. Institute of Transportation Engineers. Washington DC.
- Munawar, A. 2004. *Manajemen Lalu Lintas Perkotaan*. Beta Offset. Yogyakarta.
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. PM 96 Tahun 2015 Tentang *Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta.
- Ramlan, R. dan Rasyid, M. 2015. Analisis Simpang Akibat Penerapan Sistem Jalan Satu Arah (Jalan Gajah Mada – Jalan Teuku Umar Kota Palu). *The 18th FSTPT International Symposium, Unila, Bandar Lampung*. Lampung. 28 Agustus.

- Ratulangi, E.W. 2017. Pengaruh Perubahan Sistem Satu Arah Ruas Purwosari-Gendengan Terhadap Kinerja Simpang Stagger Tak Bersinyal Murni, Surakarta. *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Romadhona, P.J. dan Daulay, M.R.H. 2018. Estimasi Kinerja Ruas Jalan dengan Pengaturan Lalu Lintas Satu Arah Pada Kawasan Jetis, Yogyakarta. *Jurnal Teknisia*. Vol. XIII No. 1:439-449. Yogyakarta.
- Tiq. 2015. Urai Kemacetan, Jalan Lempuyangan Bakal Dibuat Satu Arah. *Tribun Jogja*. (<https://jogja.tribunnews.com/2015/03/18/urair-kemacetan-jalan-lempuyangan-bakal-dibuat-satu-arah>. Diakses 24 Juli 2019.)
- Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Sekretariat Negara. Jakarta.
- Wahyudin. 2017. Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal 3 Lengan (Studi Kasus: Pertigaan Jalan Pakuningratan, Yogyakarta). *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.
- Wisnumurti, R. 2019. Dampak Penutupan Permanen Pada Perlintasan Kereta Api Lempuyangan Terhadap Ruas Jalan di Sekitarnya. *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

LAMPIRAN



LAMPIRAN 1



**Tabel L-1.1 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Yos Sudarso 1 Kondisi Satu
Arah Hari Selasa**

Periode Waktu	Utara (Belok Kiri)			
	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	125	30	1	156
06.45-07.00	150	47	2	199
07.00-07.15	205	42	0	247
07.15-07.30	226	28	0	254
07.30-07.45	171	37	2	210
07.45-08.00	211	27	2	240
08.00-08.15	186	42	0	228
08.15-08.30	215	38	1	254
08.30-08.45	177	38	0	215
08.45-09.00	232	36	0	268
09.00-09.15	180	31	1	212
09.15-09.30	173	44	0	217
09.30-09.45	185	36	1	222
09.45-10.00	177	25	1	203
10.00-10.15	200	47	1	248
10.15-10.30	180	37	0	217
10.30-10.45	210	36	1	247
10.45-11.00	130	39	2	171
11.00-11.15	164	44	3	211
11.15-11.30	179	51	1	231
11.30-11.45	184	40	1	225
13.00-13.15	215	42	0	257
13.15-13.30	191	35	0	226
13.30-13.45	198	33	0	231
13.45-13.00	183	37	1	221
14.00-14.15	197	41	0	238
14.15-14.30	224	35	0	259
14.30-14.45	195	41	1	237
14.45-15.00	195	40	1	236
15.00-15.15	216	30	0	246
15.45-16.00	216	42	2	260
16.00-16.15	155	47	2	204
16.15-16.30	139	44	0	183
16.30-16.45	186	38	2	226

Lanjutan Tabel L-1.1 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Yos Sudarso Kondisi Satu Arah Hari Selasa

Periode Waktu	Utara (Belok Kiri)			
	MC	LV	HV	Total
16.45-17.00	187	41	1	229
17.00-17.15	218	39	0	257
17.15-17.30	170	51	1	222
17.30-17.45	173	44	0	217
17.45-18.00	194	17	1	212
18.00-18.15	172	4	0	176
18.15-18.30	104	5	0	109

Tabel L-1.2 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Yos Sudarso 2 Kondisi Satu Arah Hari Selasa

Periode Waktu	Timur (Belok Kiri)			
	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	81	15	1	97
06.45-07.00	194	30	2	226
07.00-07.15	152	29	2	183
07.15-07.30	209	25	2	236
07.30-07.45	167	28	0	195
07.45-08.00	199	25	3	227
08.00-08.15	199	33	0	232
08.15-08.30	184	23	4	211
08.30-08.45	201	35	4	240
08.45-09.00	181	21	3	205
09.00-09.15	170	24	3	197
09.15-09.30	181	26	0	207
09.30-09.45	161	30	3	194
09.45-10.00	196	40	2	238
10.00-10.15	163	34	3	200
10.15-10.30	142	31	2	175
10.30-10.45	172	40	3	215
10.45-11.00	132	32	0	164
11.00-11.15	145	39	3	187
11.15-11.30	162	28	2	192

11.30-11.45	212	40	6	258
13.00-13.15	185	32	2	219
13.15-13.30	194	23	0	217
13.30-13.45	210	40	2	252
13.45-13.00	208	26	2	236
14.00-14.15	189	24	0	213
14.15-14.30	182	26	0	208
14.30-14.45	211	31	2	244
14.45-15.00	221	29	5	255
15.00-15.15	205	20	3	228
15.45-16.00	184	39	4	227
16.00-16.15	155	35	2	192
16.15-16.30	192	23	2	217
16.30-16.45	187	33	2	222
16.45-17.00	171	42	3	216
17.00-17.15	145	35	4	184
17.15-17.30	162	40	1	203
17.30-17.45	173	33	0	206
17.45-18.00	204	38	0	242
18.00-18.15	191	30	1	222
18.15-18.30	131	1	0	132

Tabel L-1.3 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Tukangan Selatan Kondisi Satu Arah Hari Selasa

Periode Waktu	Selatan (Lurus)			
	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	72	2	0	74
06.45-07.00	107	5	0	112
07.00-07.15	122	11	2	135
07.15-07.30	112	8	0	120
07.30-07.45	115	5	1	121
07.45-08.00	122	6	3	131
08.00-08.15	144	8	5	157
08.15-08.30	111	6	0	117
08.30-08.45	116	12	2	130
08.45-09.00	100	9	0	109
09.00-09.15	165	16	1	182

**Lanjutan Tabel L-1.3 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Tukangan Selatan
Kondisi Satu Arah Hari Selasa**

Periode Waktu	Selatan (Lurus)			
	MC	LV	HV	Total
09.15-09.30	112	14	0	126
09.30-09.45	139	8	0	147
09.45-10.00	133	14	0	147
10.00-10.15	139	13	1	153
10.15-10.30	126	10	1	137
10.30-10.45	127	21	0	148
10.45-11.00	142	20	0	162
11.00-11.15	119	16	1	136
11.15-11.30	98	17	0	115
11.30-11.45	131	20	0	151
13.00-13.15	123	10	0	133
13.15-13.30	126	7	0	133
13.30-13.45	127	5	0	132
13.45-13.00	116	1	0	117
14.00-14.15	117	17	0	134
14.15-14.30	124	10	0	134
14.30-14.45	129	14	0	143
14.45-15.00	140	16	0	156
15.00-15.15	129	18	0	147
15.15-15.30	124	12	0	136
15.30-15.45	128	19	0	147
15.45-16.00	134	13	1	148
16.00-16.15	146	17	0	163
16.15-16.30	146	22	0	168
16.30-16.45	126	13	0	139
16.45-17.00	155	19	0	174
17.00-17.15	154	28	0	182
17.15-17.30	126	21	0	147
17.30-17.45	115	10	0	125
17.45-18.00	110	11	0	121
18.00-18.15	106	12	0	118
18.15-18.30	57	5	0	62

Tabel L-1.4 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Lempuyangan T-B Kondisi Satu Arah Hari Selasa

Periode Waktu	Timur (Belok Kanan)			
	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	89	16	0	105
06.45-07.00	97	22	0	119
07.00-07.15	112	21	1	134
07.15-07.30	113	24	1	138
07.30-07.45	118	24	1	143
07.45-08.00	110	22	0	132
08.00-08.15	96	23	1	120
08.15-08.30	93	15	1	109
08.30-08.45	82	21	1	104
08.45-09.00	68	16	2	86
09.00-09.15	91	10	1	102
09.15-09.30	82	12	1	95
09.30-09.45	80	25	1	106
09.45-10.00	78	29	2	109
10.00-10.15	95	21	2	118
10.15-10.30	90	20	2	112
10.30-10.45	93	21	1	115
10.45-11.00	95	35	4	134
11.00-11.15	70	24	1	95
11.15-11.30	74	23	1	98
11.30-11.45	83	20	0	103
13.00-13.15	90	21	2	113
13.15-13.30	84	16	2	102
13.30-13.45	79	37	4	120
13.45-13.00	94	25	2	121
14.00-14.15	92	25	2	119
14.15-14.30	84	25	3	112
14.30-14.45	83	22	2	107
14.45-15.00	82	30	1	113
15.00-15.15	106	22	2	130
15.15-15.30	96	16	3	115
15.30-15.45	101	24	1	126
15.45-16.00	127	25	1	153

**Lanjutan Tabel L-1.4 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Lempuyangan T-B
Kondisi Satu Arah Hari Selasa**

Periode Waktu	Timur (Belok Kanan)			
	MC	LV	HV	Total
16.00-16.15	98	18	1	117
16.15-16.30	133	21	0	154
16.30-16.45	117	30	4	151
16.45-17.00	92	27	2	121
17.00-17.15	91	21	2	114
17.15-17.30	82	25	0	107
17.30-17.45	80	22	0	102
17.45-18.00	78	27	1	106
18.00-18.15	54	15	0	69
18.15-18.30	45	8	0	53

**Tabel L-1.5 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Lempuyangan B-T Kondisi Satu
Arah Hari Selasa**

Periode Waktu	Barat (Lurus)			
	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	57	19	0	76
06.45-07.00	91	25	2	118
07.00-07.15	55	25	0	80
07.15-07.30	56	24	2	82
07.30-07.45	43	18	1	62
07.45-08.00	58	29	1	88
08.00-08.15	30	21	1	52
08.15-08.30	60	19	0	79
08.30-08.45	57	19	3	79
08.45-09.00	25	10	1	36
09.00-09.15	41	9	0	50
09.15-09.30	22	6	1	29
09.30-09.45	35	12	2	49

**Lanjutan Tabel L-1.5 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Lempuyangan B-T
Kondisi Satu Arah Hari Selasa**

Periode Waktu	Barat (Lurus)			
	MC	LV	HV	Total
09.45-10.00	25	15	2	42
10.00-10.15	24	13	0	37
10.15-10.30	23	10	2	35
10.30-10.45	19	7	1	27
10.45-11.00	26	4	0	30
11.00-11.15	22	3	3	28
11.15-11.30	18	5	2	25
11.30-11.45	20	4	0	24
13.00-13.15	30	14	0	44
13.15-13.30	35	13	2	50
13.30-13.45	51	22	0	73
13.45-13.00	59	27	2	88
14.00-14.15	65	23	1	89
14.15-14.30	74	22	1	97
14.30-14.45	46	20	0	66
14.45-15.00	54	26	1	81
15.00-15.15	35	15	0	50
15.45-16.00	41	18	1	60
16.00-16.15	58	21	1	80
16.15-16.30	62	14	1	77
16.30-16.45	35	11	0	46
16.45-17.00	26	10	1	37
17.00-17.15	24	11	0	35
17.15-17.30	24	12	0	36
17.30-17.45	26	14	0	40
17.45-18.00	20	9	0	29
18.00-18.15	25	9	0	34
18.15-18.30	16	2	0	18

Tabel L-1.6 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Hayam Wuruk Kondisi Satu Arah Hari Selasa

Periode Waktu	Selatan (Belok Kanan)			
	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	174	23	0	197
06.45-07.00	228	22	0	250
07.00-07.15	200	27	0	227
07.15-07.30	169	27	0	196
07.30-07.45	175	26	0	201
07.45-08.00	156	28	0	184
08.00-08.15	145	27	3	175
08.15-08.30	130	29	0	159
08.30-08.45	172	23	0	195
08.45-09.00	140	19	0	159
09.00-09.15	137	18	0	155
09.15-09.30	156	23	1	180
09.30-09.45	152	17	0	169
09.45-10.00	152	20	1	173
10.00-10.15	150	17	0	167
10.15-10.30	143	35	1	179
10.30-10.45	152	42	0	194
10.45-11.00	134	34	0	168
11.00-11.15	152	25	1	178
11.15-11.30	127	28	0	155
11.30-11.45	131	31	0	162
13.30-13.45	142	37	0	179
13.45-13.00	166	42	0	208
14.00-14.15	177	63	0	240
14.15-14.30	178	37	0	215
14.30-14.45	187	41	0	228
14.45-15.00	166	40	0	206
15.00-15.15	174	30	0	204
15.45-16.00	130	17	0	147
16.00-16.15	179	23	0	202
16.15-16.30	170	29	1	200
16.30-16.45	177	31	0	208
16.45-17.00	166	25	0	191

**Lanjutan Tabel L-1.6 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Hayam Wuruk
Kondisi Satu Arah Hari Selasa**

Periode Waktu	Selatan (Belok Kanan)			
	MC	LV	HV	Total
17.00-17.15	140	21	0	161
17.15-17.30	152	27	0	179
17.30-17.45	161	24	0	185
17.45-18.00	141	20	0	161
18.00-18.15	137	22	0	159
18.15-18.30	121	14	0	135

**Tabel L-1.7 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Stasiun Lempuyangan Kondisi
Satu Arah Hari Selasa**

Periode Waktu	Barat (Belok Kiri)			
	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	44	10	0	54
06.45-07.00	105	35	1	141
07.00-07.15	85	38	1	124
07.15-07.30	87	26	1	114
07.30-07.45	91	22	1	114
07.45-08.00	99	31	1	131
08.00-08.15	89	34	1	124
08.15-08.30	91	29	0	120
08.30-08.45	141	36	2	179
08.45-09.00	87	45	0	132
09.00-09.15	114	18	1	133
09.15-09.30	130	36	3	169
09.30-09.45	79	30	1	110
09.45-10.00	145	49	1	195
10.00-10.15	145	41	3	189
10.15-10.30	98	41	3	142
10.30-10.45	100	42	3	145
10.45-11.00	99	37	1	137

**Lanjutan Tabel L-1.7 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Stasiun Lempuyangan
Kondisi Satu Arah Hari Selasa**

Periode Waktu	Barat (Belok Kiri)			
	MC	LV	HV	Total
11.00-11.15	105	34	1	140
11.15-11.30	87	22	0	109
11.30-11.45	97	41	1	139
13.15-13.30	127	49	2	178
13.30-13.45	87	27	0	114
13.45-13.00	67	27	0	94
14.00-14.15	57	30	0	87
14.15-14.30	107	49	0	156
14.30-14.45	101	38	1	140
14.45-15.00	92	29	0	121
15.00-15.15	110	25	0	135
15.45-16.00	77	22	1	100
16.00-16.15	95	23	0	118
16.15-16.30	110	27	0	137
16.30-16.45	107	31	0	138
16.45-17.00	120	55	0	175
17.00-17.15	130	24	0	154
17.15-17.30	117	16	0	133
17.30-17.45	73	27	0	100
17.45-18.00	60	18	0	78
18.00-18.15	71	20	0	91
18.15-18.30	66	12	0	78

**Tabel L-1.8 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Dr. Sutomo Selatan S-U Kondisi
Satu Arah Hari Selasa**

Periode Waktu	Selatan (Lurus)			
	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	46	3	0	49
06.45-07.00	48	6	0	54

Lanjutan Tabel L-1.8 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Dr. Sutomo Selatan S-U Kondisi Satu Arah Hari Selasa

Periode Waktu	Selatan (Lurus)			
	MC	LV	HV	Total
07.00-07.15	86	9	0	95
07.15-07.30	90	16	1	107
07.30-07.45	62	9	1	72
07.45-08.00	42	4	0	46
08.00-08.15	46	5	2	53
08.15-08.30	33	3	0	36
08.30-08.45	42	9	1	52
08.45-09.00	48	7	0	55
09.00-09.15	20	12	0	32
09.15-09.30	20	3	0	23
09.30-09.45	28	9	0	37
09.45-10.00	56	8	1	65
10.00-10.15	44	14	0	58
10.15-10.30	24	7	0	31
10.30-10.45	27	2	1	30
10.45-11.00	19	4	0	23
11.00-11.15	34	3	0	37
11.15-11.30	18	7	0	25
11.30-11.45	8	1	0	9
13.15-13.30	11	3	0	14
13.30-13.45	11	3	0	14
13.45-13.00	14	4	0	18
14.00-14.15	16	2	0	18
14.15-14.30	37	5	0	42
14.30-14.45	21	7	0	28
14.45-15.00	45	10	0	55
15.00-15.15	27	9	0	36
15.45-16.00	22	2	0	24
16.00-16.15	29	3	0	32
16.15-16.30	31	4	0	35

Lanjutan Tabel L-1.8 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Dr. Sutomo Selatan S-U Kondisi Satu Arah Hari Selasa

Periode Waktu	Selatan (Lurus)			
	MC	LV	HV	Total
16.30-16.45	32	6	0	38
16.45-17.00	23	4	0	27
17.00-17.15	33	8	0	41
17.15-17.30	19	5	0	24
17.30-17.45	16	6	0	22
17.45-18.00	19	2	0	21
18.00-18.15	14	3	0	17
18.15-18.30	11	1	0	12

Tabel L-1.9 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Argolubang Kondisi Satu Arah Hari Selasa

Periode Waktu	Timur (Belok Kanan)			
	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	66	16	0	82
06.45-07.00	134	43	0	177
07.00-07.15	101	38	0	139
07.15-07.30	144	22	0	166
07.30-07.45	106	32	0	138
07.45-08.00	118	37	0	155
08.00-08.15	104	29	0	133
08.15-08.30	100	40	0	140
08.30-08.45	88	42	0	130
08.45-09.00	62	35	0	97
09.00-09.15	102	24	0	126
09.15-09.30	110	45	0	155
09.30-09.45	121	32	0	153
09.45-10.00	109	43	0	152

**Lanjutan Tabel L-1.9 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Argolubang Kondisi
Satu Arah Hari Selasa**

Periode Waktu	Timur (Belok Kanan)			
	MC	LV	HV	Total
10.00-10.15	69	32	0	101
10.15-10.30	93	36	0	129
10.30-10.45	90	31	0	121
10.45-11.00	84	36	0	120
11.00-11.15	84	28	0	112
11.15-11.30	93	33	0	126
11.30-11.45	92	36	0	128
13.15-13.30	107	30	0	137
13.30-13.45	99	46	0	145
13.45-13.00	107	42	0	149
14.00-14.15	117	41	0	158
14.15-14.30	109	48	0	157
14.30-14.45	92	43	0	135
14.45-15.00	112	39	0	151
15.00-15.15	72	32	0	104
15.15-15.30	86	35	0	121
15.30-15.45	99	36	0	135
15.45-16.00	143	42	0	185
16.00-16.15	205	18	0	223
16.15-16.30	185	44	0	229
16.30-16.45	112	46	0	158
16.45-17.00	138	48	0	186
17.00-17.15	126	22	0	148
17.15-17.30	95	33	0	128
17.30-17.45	141	27	0	168
17.45-18.00	47	12	0	59
18.00-18.15	63	16	0	79
18.15-18.30	0	0	0	82

**Tabel L-1.10 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Letkol Subadri Kondisi Satu
Arah Hari Selasa**

Periode Waktu	Utara (Lurus)			
	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	34	4	0	38
06.45-07.00	34	7	0	41
07.00-07.15	59	5	0	64
07.15-07.30	50	10	0	60
07.30-07.45	48	9	0	57
07.45-08.00	41	7	0	48
08.00-08.15	50	3	0	53
08.15-08.30	19	7	0	26
08.30-08.45	24	3	0	27
08.45-09.00	27	2	0	29
09.00-09.15	29	5	0	34
09.15-09.30	30	8	0	38
09.30-09.45	49	8	0	57
09.45-10.00	44	4	0	48
10.00-10.15	40	6	0	46
10.15-10.30	43	8	0	51
10.30-10.45	33	10	0	43
10.45-11.00	37	7	0	44
11.00-11.15	45	11	0	56
11.15-11.30	39	10	0	49
11.30-11.45	27	12	0	39
11.45-12.00	0	0	0	0
12.00-12.15	0	0	0	0
12.15-12.30	0	0	0	0
12.30-12.45	0	0	0	0
12.45-13.00	0	0	0	0
13.00-13.15	0	0	0	0
13.15-13.30	45	10	0	55
13.30-13.45	44	6	0	50
13.45-13.00	69	15	0	84
14.00-14.15	53	9	0	62

**Lanjutan Tabel L-1.10 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Letkol Subadri
Kondisi Satu Arah Hari Selasa**

Periode Waktu	Utara (Lurus)			
	MC	LV	HV	Total
14.30-14.45	60	11	0	71
14.45-15.00	32	8	0	40
15.00-15.15	36	11	0	47
15.15-15.30	28	9	0	37
15.30-15.45	40	7	0	47
15.45-16.00	45	11	0	56
16.00-16.15	61	6	0	67
16.15-16.30	54	10	0	64
16.30-16.45	68	8	0	76
16.45-17.00	86	22	1	109
17.00-17.15	67	14	1	82
17.15-17.30	58	9	0	67
17.30-17.45	72	19	0	91
17.45-18.00	66	11	0	77
18.00-18.15	61	14	0	75
18.15-18.30	65	11	0	76

**Tabel L-1.11 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Atmo Sukarto B-T Kondisi
Satu Arah Hari Selasa**

Periode Waktu	Barat (Belok Kanan)			
	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	121	20	1	142
06.45-07.00	139	16	0	155
07.00-07.15	170	27	1	198
07.15-07.30	172	23	0	195
07.30-07.45	158	28	0	186
07.45-08.00	176	23	0	199
08.00-08.15	167	30	0	197
08.15-08.30	104	32	1	137

**Lanjutan Tabel L-1.11 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Atmo Sukarto B-T
Kondisi Satu Arah Hari Selasa**

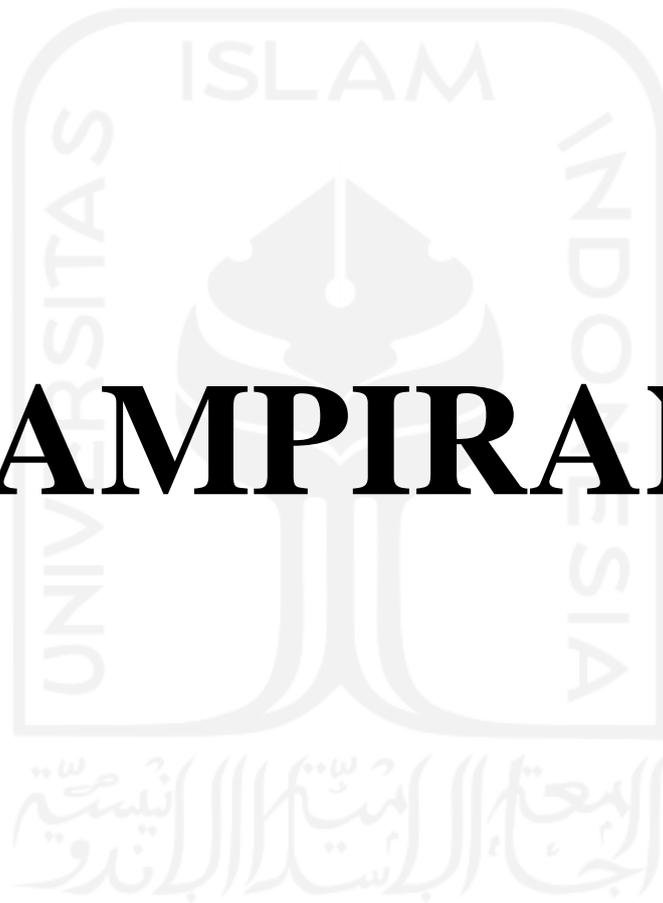
Periode Waktu	Barat (Belok Kanan)			
	MC	LV	HV	Total
08.30-08.45	97	20	3	120
08.45-09.00	102	25	0	127
09.00-09.15	114	31	1	146
09.15-09.30	123	35	1	159
09.30-09.45	132	29	0	161
09.45-10.00	122	37	2	161
10.00-10.15	117	32	0	149
10.15-10.30	127	27	0	154
10.30-10.45	117	26	2	145
10.45-11.00	129	37	0	166
11.00-11.15	128	22	0	150
11.15-11.30	121	35	0	156
11.30-11.45	135	17	1	153
13.15-13.30	78	19	0	97
13.30-13.45	96	28	1	125
13.45-13.00	114	34	2	150
14.00-14.15	120	32	0	152
14.15-14.30	109	27	1	137
14.30-14.45	113	30	0	143
14.45-15.00	163	21	0	184
15.00-15.15	171	23	2	196
15.15-15.30	154	15	1	170
15.30-15.45	139	19	1	159
15.45-16.00	137	22	2	161
16.00-16.15	162	23	3	188
16.15-16.30	145	29	1	175
16.30-16.45	153	42	1	196
16.45-17.00	157	20	1	178
17.00-17.15	147	31	0	178
17.15-17.30	138	22	1	161
17.30-17.45	176	22	0	198

**Lanjutan Tabel L-1.11 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Atmo Sukarto B-T
Kondisi Satu Arah Hari Selasa**

Periode Waktu	Barat (Belok Kanan)			
	MC	LV	HV	Total
17.45-18.00	189	25	1	215
18.00-18.15	169	11	2	182
18.15-18.30	117	8	0	125



LAMPIRAN 2



Tabel L-2.1 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Yos Sudarso 1 Kondisi Satu Arah Hari Sabtu

Periode Waktu	Utara (Belok Kiri)			
	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	97	26	0	123
06.45-07.00	130	25	0	155
07.00-07.15	144	22	0	166
07.15-07.30	173	37	0	210
07.30-07.45	127	34	1	162
07.45-08.00	174	33	2	209
08.00-08.15	193	36	1	230
08.15-08.30	202	30	2	234
08.30-08.45	193	34	2	229
08.45-09.00	185	30	1	216
09.00-09.15	163	45	2	210
09.15-09.30	194	49	1	244
13.00-13.15	203	42	2	247
13.15-13.30	229	40	1	270
13.30-13.45	223	43	2	268
13.45-13.00	214	31	1	246
14.00-14.15	239	30	1	270
14.15-14.30	243	26	2	271
14.30-14.45	282	35	1	318
14.45-15.00	195	40	0	235
15.00-15.15	283	35	2	320
15.15-15.30	233	42	1	276
15.30-15.45	224	48	1	273
15.45-16.00	248	43	0	291
16.00-16.15	232	38	1	271
16.15-16.30	244	32	6	282
16.30-16.45	168	25	1	194
16.45-17.00	211	21	2	234
17.00-17.15	143	30	0	173
17.15-17.30	0	0	0	0
17.30-17.45	0	0	0	0
17.45-18.00	0	0	0	0
18.00-18.15	0	0	0	0

Tabel L-2.2 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Yos Sudarso 2 Kondisi Satu Arah Hari Sabtu

Periode Waktu	Timur (Belok Kiri)			
	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	91	32	2	125
06.45-07.00	93	37	1	131
07.00-07.15	109	38	1	148
07.15-07.30	98	33	4	135
07.30-07.45	99	53	3	155
07.45-08.00	106	53	4	163
08.00-08.15	108	54	2	164
08.15-08.30	109	54	3	166
08.30-08.45	115	53	2	170
08.45-09.00	121	57	3	181
09.00-09.15	103	54	2	159
09.15-09.30	111	61	2	174
13.00-13.15	123	95	2	220
13.15-13.30	131	87	2	220
13.30-13.45	137	93	3	233
13.45-13.00	153	91	0	244
14.00-14.15	131	87	0	218
14.15-14.30	124	101	5	230
14.30-14.45	106	80	6	192
14.45-15.00	132	90	4	226
15.00-15.15	144	72	2	218
15.15-15.30	114	80	3	197
15.30-15.45	152	61	1	214
15.45-16.00	157	84	2	243
16.00-16.15	122	70	2	194
16.15-16.30	136	69	4	209
16.30-16.45	111	86	4	201
16.45-17.00	136	80	2	218
17.00-17.15	102	42	1	145

Tabel L-2.3 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Tukangan Selatan Kondisi Satu Arah Hari Sabtu

Periode Waktu	Selatan (Lurus)			
	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	68	2	0	70
06.45-07.00	95	3	1	99
07.00-07.15	77	2	3	82
07.15-07.30	91	6	2	99
07.30-07.45	131	5	1	137
07.45-08.00	91	6	1	98
08.00-08.15	112	9	0	121
08.15-08.30	80	7	0	87
08.30-08.45	100	6	0	106
08.45-09.00	121	13	0	134
09.00-09.15	138	15	0	153
09.15-09.30	82	11	0	93
13.00-13.15	119	10	0	129
13.15-13.30	122	12	0	134
13.30-13.45	130	37	0	167
13.45-13.00	130	20	2	152
14.00-14.15	125	23	1	149
14.15-14.30	123	24	1	148
14.30-14.45	117	20	1	138
14.45-15.00	117	25	1	143
15.00-15.15	116	33	0	149
15.15-15.30	101	22	0	123
15.30-15.45	104	19	0	123
15.45-16.00	135	14	0	149
16.00-16.15	92	16	0	108
16.15-16.30	79	10	0	89
16.30-16.45	121	30	1	152
16.45-17.00	114	23	2	139
18.15-18.30	0	0	0	0

Tabel L-2.4 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Lempuyangan T-B Kondisi Satu Arah Hari Sabtu

Periode Waktu	Timur (Belok Kanan)			
	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	51	4	0	55
06.45-07.00	38	6	1	45
07.00-07.15	61	19	1	81
07.15-07.30	53	14	1	68
07.30-07.45	69	16	0	85
07.45-08.00	39	16	2	57
08.00-08.15	78	22	0	100
08.15-08.30	87	20	2	109
08.30-08.45	103	20	1	124
08.45-09.00	97	30	2	129
09.00-09.15	100	32	1	133
09.15-09.30	85	29	2	116
13.00-13.15	75	28	2	105
13.15-13.30	68	22	3	93
13.30-13.45	72	25	0	97
13.45-13.00	64	23	3	90
14.00-14.15	65	19	4	88
14.15-14.30	84	27	0	111
14.30-14.45	60	25	0	85
14.45-15.00	83	35	2	120
15.00-15.15	82	28	2	112
15.15-15.30	84	35	3	122
15.30-15.45	62	41	2	105
15.45-16.00	93	34	1	128
16.00-16.15	104	28	1	133
16.15-16.30	113	33	2	148
16.30-16.45	97	35	1	133
16.45-17.00	84	23	1	108
18.15-18.30	0	0	0	0

Tabel L-2.5 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Lempuyangan B-T Kondisi Satu Arah Hari Sabtu

Periode Waktu	Barat (Lurus)			
	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	59	20	2	81
06.45-07.00	74	28	0	102
07.00-07.15	88	37	1	126
07.15-07.30	54	26	1	81
07.30-07.45	52	30	1	83
07.45-08.00	43	28	0	71
08.00-08.15	67	22	1	90
08.15-08.30	70	18	2	90
08.30-08.45	102	34	1	137
08.45-09.00	91	30	2	123
09.00-09.15	96	38	1	135
09.15-09.30	89	33	2	124
13.00-13.15	92	33	0	125
13.15-13.30	87	30	0	117
13.30-13.45	68	30	2	100
13.45-13.00	84	39	0	123
14.00-14.15	82	38	0	120
14.15-14.30	85	36	1	122
14.30-14.45	83	38	2	123
14.45-15.00	85	34	0	119
15.00-15.15	72	33	1	106
15.15-15.30	76	36	1	113
15.30-15.45	81	31	2	114
15.45-16.00	89	38	0	127
16.00-16.15	93	23	2	118
16.15-16.30	89	28	1	118
16.30-16.45	84	27	1	112
16.45-17.00	89	41	1	131

Tabel L-2.6 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Hayam Wuruk Kondisi Satu Arah Hari Sabtu

Periode Waktu	Selatan (Belok Kanan)			
	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	114	20	0	134
06.45-07.00	109	19	0	128
07.00-07.15	111	14	1	126
07.15-07.30	98	20	1	119
07.30-07.45	104	17	0	121
07.45-08.00	100	22	0	122
08.00-08.15	102	16	1	119
08.15-08.30	128	30	0	158
08.30-08.45	165	34	0	199
08.45-09.00	197	40	0	237
09.00-09.15	154	18	0	172
09.15-09.30	147	25	0	172
13.00-13.15	174	40	0	214
13.15-13.30	169	35	0	204
13.30-13.45	162	38	0	200
13.45-13.00	167	33	2	202
14.00-14.15	161	43	0	204
14.15-14.30	195	57	0	252
14.30-14.45	153	38	0	191
14.45-15.00	176	38	2	216
15.00-15.15	161	35	0	196
15.15-15.30	164	33	0	197
15.30-15.45	178	37	0	215
15.45-16.00	189	35	0	224
16.00-16.15	173	30	0	203
16.15-16.30	155	36	1	192
16.30-16.45	171	38	0	209
16.45-17.00	169	39	0	208

Tabel L-2.7 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Stasiun Lempuyangan Kondisi Satu Arah Hari Sabtu

Periode Waktu	Barat (Belok Kiri)			
	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	67	29	1	97
06.45-07.00	82	27	0	109
07.00-07.15	121	45	0	166
07.15-07.30	65	29	0	94
07.30-07.45	79	40	0	119
07.45-08.00	71	23	1	95
08.00-08.15	51	24	0	75
08.15-08.30	75	43	0	118
08.30-08.45	55	19	0	74
08.45-09.00	120	41	0	161
09.00-09.15	182	43	0	225
09.15-09.30	69	22	0	91
13.15-13.30	55	21	0	76
13.30-13.45	110	53	0	163
13.45-13.00	97	28	0	125
14.00-14.15	94	30	0	124
14.15-14.30	90	51	0	141
14.30-14.45	101	51	0	152
14.45-15.00	97	38	0	135
15.00-15.15	87	68	0	155
15.15-15.30	84	20	0	104
15.30-15.45	72	39	0	111
15.45-16.00	88	34	0	122
16.00-16.15	93	25	0	118
16.15-16.30	81	54	0	135
16.30-16.45	113	52	0	165
16.45-17.00	84	35	1	120

Tabel L-2.8 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Dr.Sutomo Selatan S-U Kondisi Satu Arah Hari Sabtu

Periode Waktu	Selatan (Lurus)			
	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	12	2	0	14
06.45-07.00	10	0	0	10
07.00-07.15	9	3	0	12
07.15-07.30	10	2	0	12
07.30-07.45	18	6	0	24
07.45-08.00	9	3	0	12
08.00-08.15	13	1	0	14
08.15-08.30	7	9	0	16
08.30-08.45	11	2	0	13
08.45-09.00	14	1	0	15
09.00-09.15	8	1	0	9
09.15-09.30	13	2	0	15
13.00-13.15	5	1	0	6
13.15-13.30	12	2	0	14
13.30-13.45	6	3	0	9
13.45-13.00	13	1	0	14
14.00-14.15	11	4	0	15
14.15-14.30	8	2	0	10
14.30-14.45	7	3	0	10
14.45-15.00	9	4	0	13
15.00-15.15	9	1	0	10
15.15-15.30	16	0	0	16
15.30-15.45	5	2	0	7
15.45-16.00	15	4	0	19
16.00-16.15	13	4	0	17
16.15-16.30	25	13	1	39
16.30-16.45	16	1	0	17
16.45-17.00	15	3	0	18

**Tabel L-2.9 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Argolubang Kondisi Satu Arah
Hari Sabtu**

Periode Waktu	Timur (Belok Kanan)			
	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	31	10	0	41
06.45-07.00	55	13	0	68
07.00-07.15	56	17	0	73
07.15-07.30	87	23	0	110
07.30-07.45	86	17	0	103
07.45-08.00	115	28	1	144
08.00-08.15	116	23	1	140
08.15-08.30	113	23	0	136
08.30-08.45	87	26	1	114
08.45-09.00	124	31	0	155
09.00-09.15	97	41	0	138
09.15-09.30	84	36	0	120
13.00-13.15	101	33	0	134
13.15-13.30	125	41	1	167
13.30-13.45	118	38	0	156
13.45-13.00	117	40	1	158
14.00-14.15	115	36	0	151
14.15-14.30	106	37	1	144
14.30-14.45	93	44	0	137
14.45-15.00	85	24	0	109
15.00-15.15	87	38	0	125
15.15-15.30	90	44	0	134
15.30-15.45	86	33	0	119
15.45-16.00	122	38	0	160
16.00-16.15	122	37	0	159
16.15-16.30	110	42	0	152
16.30-16.45	135	35	0	170
16.45-17.00	126	29	0	155

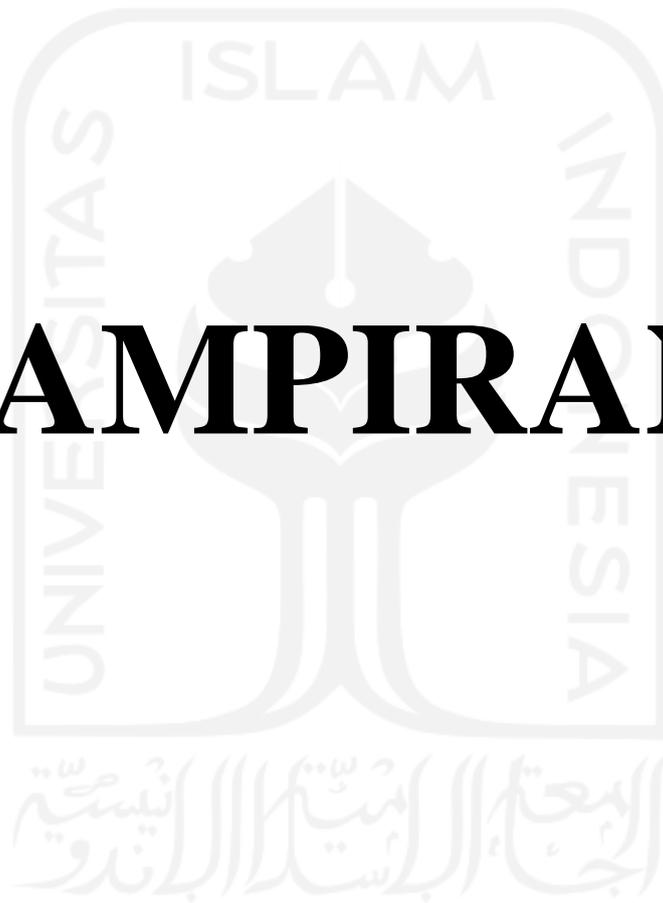
**Tabel L-1.10 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Letkol Subadri Kondisi Satu
Arah Hari Sabtu**

Periode Waktu	Utara (Lurus)			
	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	28	5	0	33
06.45-07.00	22	6	0	28
07.00-07.15	41	3	0	44
07.15-07.30	30	4	0	34
07.30-07.45	44	10	0	54
07.45-08.00	35	5	0	40
08.00-08.15	42	4	0	46
08.15-08.30	47	6	1	54
08.30-08.45	51	6	0	57
08.45-09.00	42	4	0	46
09.00-09.15	44	5	0	49
09.15-09.30	40	6	0	46
13.00-13.15	46	8	0	54
13.15-13.30	50	11	0	61
13.30-13.45	51	12	1	64
13.45-13.00	36	9	0	45
14.00-14.15	41	4	0	45
14.15-14.30	48	6	0	54
14.30-14.45	38	5	1	44
14.45-15.00	40	6	1	47
15.00-15.15	48	8	0	56
15.15-15.30	42	5	0	47
15.30-15.45	43	4	0	47
15.45-16.00	51	6	0	57
16.00-16.15	35	9	0	44
16.15-16.30	41	5	0	46
16.30-16.45	38	4	1	43
16.45-17.00	44	6	0	50

Tabel L-2.11 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Atmo Sukarto B-T Kondisi Satu Arah Hari Sabtu

Periode Waktu	Barat (Belok Kanan)			
	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	103	17	0	120
06.45-07.00	96	15	0	111
07.00-07.15	118	22	0	140
07.15-07.30	121	27	0	148
07.30-07.45	112	24	0	136
07.45-08.00	140	36	0	176
08.00-08.15	138	21	0	159
08.15-08.30	112	26	0	138
08.30-08.45	119	16	0	135
08.45-09.00	120	35	0	155
09.00-09.15	111	33	0	144
09.15-09.30	107	30	0	137
13.00-13.15	107	28	0	135
13.15-13.30	102	33	0	135
13.30-13.45	98	39	0	137
13.45-13.00	125	35	0	160
14.00-14.15	187	63	0	250
14.15-14.30	183	57	0	240
14.30-14.45	185	60	0	245
14.45-15.00	141	56	0	197
15.00-15.15	121	32	0	153
15.15-15.30	130	34	0	164
15.30-15.45	143	30	0	173
15.45-16.00	152	42	0	194
16.00-16.15	103	24	0	127
16.15-16.30	97	30	0	127
16.30-16.45	109	31	0	140
16.45-17.00	102	25	0	127

LAMPIRAN 3



Tabel L-3.1 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Lempuyangan Kondisi Dua Arah Hari Selasa

Periode	Volume Ruas Jalan Lempuyangan							
	Ke Barat				Ke Timur			
	MC	LV	HV	Total	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	98	19	0	117	145	10	0	155
06.45-07.00	143	22	1	166	193	22	3	218
07.00-07.15	195	29	0	224	207	25	2	234
07.15-07.30	186	31	1	218	251	31	2	284
07.30-07.45	201	44	0	245	225	36	2	263
07.45-08.00	136	40	0	176	195	30	1	226
08.00-08.15	151	17	0	168	192	24	1	217
08.15-08.30	125	40	0	165	149	27	0	176
12.00-12.15	102	27	0	129	112	22	0	134
12.15-12.30	94	17	0	111	128	28	0	156
12.30-12.45	102	20	2	124	180	38	0	218
12.45-13.00	148	12	0	160	203	38	4	245
13.00-13.15	146	9	1	156	142	32	1	175
13.15-13.30	145	19	0	164	158	23	2	183
13.30-13.45	176	27	0	203	237	67	0	304
13.45-13.00	207	44	1	252	255	58	0	313
14.00-14.15	197	46	0	243	172	53	0	225
14.15-14.30	188	49	0	237	203	44	0	247
14.30-14.45	169	43	1	213	160	31	1	192
14.45-15.00	210	66	0	276	213	38	0	251
15.00-15.15	140	20	0	160	192	25	0	217
15.15-15.30	138	31	1	170	158	37	5	200
15.30-15.45	157	33	0	190	69	15	0	84
15.45-16.00	124	25	0	149	161	32	0	193
16.00-16.15	96	62	1	159	176	33	0	209
16.15-16.30	211	17	0	228	186	37	0	223
16.30-16.45	284	28	0	312	231	45	0	276
16.45-17.00	271	45	1	317	284	27	0	311
17.00-17.15	262	32	0	294	253	37	0	290
17.15-17.30	297	38	0	335	214	43	0	257
17.30-17.45	332	49	2	383	166	36	0	202
17.45-18.00	245	27	0	272	165	33	0	198
18.00-18.15	247	27	0	274	204	24	0	228
18.15-18.30	201	23	0	224	144	30	0	174

**Tabel L-3.2 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Tukangan Kondisi Dua Arah
Hari Selasa**

Periode	Volume Ruas Jalan Tukangan							
	Ke Selatan				Ke Utara			
	MC	LV	HV	Total	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	136	16	1	153	205	16	1	222
06.45-07.00	331	49	2	382	388	33	2	423
07.00-07.15	360	61	1	422	296	44	1	341
07.15-07.30	230	26	1	257	243	40	3	286
07.30-07.45	273	33	2	308	287	38	1	326
07.45-08.00	387	53	0	440	321	40	8	369
08.00-08.15	245	65	2	312	301	40	6	347
08.15-08.30	307	66	2	375	279	40	1	320
12.00-12.15	200	28	1	229	141	31	1	173
12.15-12.30	213	30	2	245	166	40	3	209
12.30-12.45	325	58	3	386	235	48	2	285
12.45-13.00	318	52	5	375	332	68	3	403
13.00-13.15	286	60	4	350	288	42	4	334
13.15-13.30	495	97	4	596	236	67	5	308
13.30-13.45	213	63	1	277	221	40	1	262
13.45-13.00	174	63	4	241	320	65	3	388
14.00-14.15	242	88	2	332	338	64	2	404
14.15-14.30	189	78	2	269	218	62	1	281
14.30-14.45	193	82	1	276	254	64	2	320
14.45-15.00	116	78	0	194	201	56	1	258
15.00-15.15	45	65	0	110	273	65	0	338
15.15-15.30	354	53	0	407	334	66	0	400
15.30-15.45	242	59	3	304	278	54	2	334
15.45-16.00	288	55	2	345	311	61	2	374
16.00-16.15	224	73	1	298	329	79	2	410
16.15-16.30	255	65	2	322	303	42	3	348
16.30-16.45	278	83	3	364	267	57	2	326
16.45-17.00	405	73	0	478	411	69	0	480
17.00-17.15	319	44	1	364	376	42	0	418
17.15-17.30	292	58	1	351	234	26	0	260
17.30-17.45	252	50	1	303	221	52	2	275
17.45-18.00	272	49	1	322	170	22	0	192
18.00-18.15	244	60	1	305	279	64	2	345
18.15-18.30	259	73	1	333	250	44	0	294

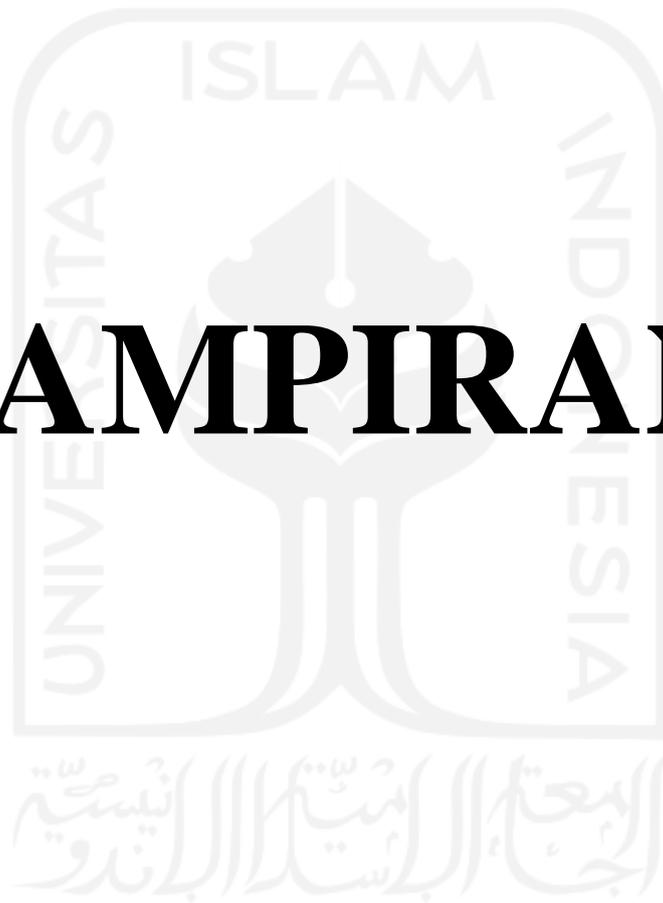
Tabel L-3.3 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Atmo Sukarto Kondisi Dua Arah Hari Selasa

Periode	Volume Ruas Jalan Atmo Sukarto							
	Ke Barat				Ke Timur			
	MC	LV	HV	Total	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	400	75	1	476	630	130	2	762
06.45-07.00	245	86	1	332	612	115	1	728
07.00-07.15	399	78	2	479	575	104	1	680
07.15-07.30	493	105	5	603	551	110	3	664
07.30-07.45	496	108	4	608	524	87	5	616
07.45-08.00	590	101	6	697	466	83	4	553
08.00-08.15	412	95	2	509	417	99	3	519
08.15-08.30	380	98	7	485	0	0	0	0
12.00-12.15	340	100	1	441	590	122	0	712
12.15-12.30	321	96	0	417	598	153	0	751
12.30-12.45	300	105	3	408	726	131	0	857
12.45-13.00	182	112	0	294	325	87	0	412
13.00-13.15	251	92	0	343	434	120	0	554
13.15-13.30	312	99	8	419	512	122	2	636
13.30-13.45	396	98	1	495	440	125	2	567
13.45-13.00	348	96	3	447	307	107	0	414
14.00-14.15	299	88	3	390	221	102	0	323
14.15-14.30	324	107	1	432	340	108	0	448
14.30-14.45	364	111	2	477	459	123	0	582
14.45-15.00	378	131	2	511	587	110	0	697
15.00-15.15	358	112	1	471	456	124	0	580
15.15-15.30	370	151	1	522	514	94	0	608
15.30-15.45	315	97	1	413	469	101	0	570
15.45-16.00	387	105	5	497	403	107	0	510
16.00-16.15	484	115	2	601	615	139	0	754
16.15-16.30	483	135	2	620	598	101	0	699
16.30-16.45	369	85	2	456	531	93	0	624
16.45-17.00	367	108	2	477	459	91	0	550
17.00-17.15	303	93	2	398	462	82	0	544
17.15-17.30	385	106	1	492	466	77	0	543
17.30-17.45	342	88	3	433	474	128	0	602
17.45-18.00	315	97	0	412	518	104	0	622
18.00-18.15	283	66	2	351	400	100	0	500
18.15-18.30	285	59	2	346	399	104	0	503

**Tabel L-3.4 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Dr. Sutomo Kondisi Dua Arah
Hari Selasa**

Periode	Volume Ruas Jalan Dr. Sutomo			
	Ke Utara			
	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	205	16	1	222
06.45-07.00	388	33	2	423
07.00-07.15	296	44	1	341
07.15-07.30	243	40	3	286
07.30-07.45	287	38	1	326
07.45-08.00	321	40	8	369
08.00-08.15	301	40	6	347
08.15-08.30	279	40	1	320
12.00-12.15	183	39	0	222
12.15-12.30	195	48	0	243
12.30-12.45	365	102	0	467
12.45-13.00	251	54	0	305
13.00-13.15	254	30	2	286
13.15-13.30	236	61	0	297
13.30-13.45	221	43	1	265
13.45-13.00	277	67	0	344
14.00-14.15	234	69	0	303
14.15-14.30	266	60	3	329
14.30-14.45	156	58	1	215
14.45-15.00	317	56	1	374
15.00-15.15	274	47	0	321
15.15-15.30	269	35	0	304
15.30-15.45	224	42	0	266
15.45-16.00	263	36	0	299
16.00-16.15	484	27	2	513
16.15-16.30	483	41	0	524
16.30-16.45	369	34	0	403
16.45-17.00	367	61	0	428
17.00-17.15	303	57	0	360
17.15-17.30	385	62	0	447
17.30-17.45	342	47	0	389
17.45-18.00	315	49	0	364
18.00-18.15	283	32	0	315
18.15-18.30	285	36	0	321

LAMPIRAN 4



Tabel L-4.1 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Lempuyangan Kondisi Dua Arah Hari Sabtu

Periode	Volume Ruas Jalan Lempuyangan							
	Ke Barat				Ke Timur			
	MC	LV	HV	Total	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	72	13	0	85	50	10	1	61
06.45-07.00	193	32	11	236	178	25	0	203
07.00-07.15	176	29	0	205	196	33	0	229
07.15-07.30	138	32	0	170	144	20	1	165
07.30-07.45	83	14	0	97	219	22	0	241
07.45-08.00	123	22	0	145	184	17	0	201
08.00-08.15	156	24	1	181	177	23	1	201
08.15-08.30	190	38	0	228	210	55	2	267
12.00-12.15	230	40	1	271	234	45	0	279
12.15-12.30	180	36	0	216	246	34	1	281
12.30-12.45	203	44	0	247	238	28	2	268
12.45-13.00	199	41	0	240	260	41	0	301
13.00-13.15	213	27	1	241	216	42	0	258
13.15-13.30	212	37	2	251	226	46	0	272
13.30-13.45	212	90	0	302	213	39	1	253
13.45-13.00	225	56	0	281	158	65	0	223
14.00-14.15	219	34	0	253	203	43	11	257
14.15-14.30	231	67	2	300	223	60	1	284
14.30-14.45	212	39	1	252	277	46	1	324
14.45-15.00	235	61	0	296	204	61	0	265
15.00-15.15	227	28	1	256	244	65	0	309
15.15-15.30	235	49	1	285	341	47	1	389
15.30-15.45	215	40	1	256	210	40	1	251
15.45-16.00	217	27	0	244	185	35	0	220
16.00-16.15	234	39	1	274	197	38	1	236
16.15-16.30	273	27	0	300	224	41	0	265
16.30-16.45	247	28	0	275	210	25	0	235
16.45-17.00	208	26	1	235	182	25	0	207
17.00-17.15	263	36	0	299	171	52	0	223
17.15-17.30	267	43	1	311	237	43	0	280
17.30-17.45	239	35	0	274	208	42	1	251
17.45-18.00	212	38	0	250	189	29	1	219
18.00-18.15	219	29	0	248	200	27	1	228
18.15-18.30	228	32	0	260	223	28	0	251

**Tabel L-4.2 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Tukangan Kondisi Dua Arah
Hari Sabtu**

Periode	Volume Ruas Jalan Tukangan							
	Ke Selatan				Ke Utara			
	MC	LV	HV	Total	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	243	32	0	275	301	39	2	342
06.45-07.00	267	37	0	304	327	42	0	369
07.00-07.15	259	33	2	294	292	39	5	336
07.15-07.30	233	39	2	274	245	33	5	283
07.30-07.45	161	26	2	189	323	31	5	359
07.45-08.00	231	33	4	268	254	38	4	296
08.00-08.15	213	28	6	247	192	37	0	229
08.15-08.30	178	39	4	221	198	34	1	233
12.00-12.15	293	67	3	363	244	60	4	308
12.15-12.30	297	77	3	377	319	80	2	401
12.30-12.45	273	67	2	342	254	44	4	302
12.45-13.00	301	85	3	389	250	62	1	313
13.00-13.15	226	79	6	311	225	52	1	278
13.15-13.30	280	63	1	344	294	59	6	359
13.30-13.45	261	67	4	332	229	58	3	290
13.45-13.00	299	72	3	374	218	52	2	272
14.00-14.15	383	69	6	458	230	55	4	289
14.15-14.30	309	64	4	377	235	78	2	315
14.30-14.45	319	69	3	391	360	81	4	445
14.45-15.00	333	73	0	406	280	66	2	348
15.00-15.15	300	76	2	378	275	50	3	328
15.15-15.30	310	74	5	389	263	96	3	362
15.30-15.45	379	59	1	439	233	54	2	289
15.45-16.00	304	25	3	332	308	66	3	377
16.00-16.15	393	56	2	451	251	57	2	310
16.15-16.30	409	63	2	474	339	88	2	429
16.30-16.45	312	53	2	367	266	61	3	330
16.45-17.00	331	53	3	387	320	65	1	386
17.00-17.15	346	64	4	414	319	68	4	391
17.15-17.30	402	68	1	471	310	52	2	364
17.30-17.45	400	87	1	488	299	56	0	355
17.45-18.00	342	73	3	418	347	59	0	406
18.00-18.15	286	44	0	330	288	47	1	336
18.15-18.30	270	51	1	322	261	53	0	314

Tabel L-4.3 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Atmo Sukarto Kondisi Dua Arah Hari Sabtu

Periode	Volume Ruas Jalan Atmo Sukarto							
	Ke Barat				Ke Timur			
	MC	LV	HV	Total	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	240	10	0	250	230	76	0	306
06.45-07.00	251	25	1	277	199	60	0	259
07.00-07.15	244	33	1	278	289	51	0	340
07.15-07.30	376	20	2	398	312	77	0	389
07.30-07.45	403	22	4	429	363	57	0	420
07.45-08.00	468	17	3	488	367	76	0	443
08.00-08.15	394	23	2	419	298	73	0	371
08.15-08.30	331	55	6	392	0	0	0	0
12.00-12.15	328	90	1	419	293	62	0	355
12.15-12.30	327	122	5	454	435	124	2	561
12.30-12.45	465	118	2	585	507	137	2	646
12.45-13.00	488	154	1	643	337	131	3	471
13.00-13.15	378	122	1	501	339	103	0	442
13.15-13.30	341	117	2	460	366	115	0	481
13.30-13.45	445	169	1	615	318	125	0	443
13.45-13.00	352	107	3	462	323	118	0	441
14.00-14.15	398	122	5	525	404	136	0	540
14.15-14.30	252	96	3	351	261	78	0	339
14.30-14.45	325	116	1	442	332	88	2	422
14.45-15.00	354	152	4	510	407	106	0	513
15.00-15.15	296	94	4	394	402	118	0	520
15.15-15.30	277	76	0	353	382	107	1	490
15.30-15.45	255	116	6	377	490	101	2	593
15.45-16.00	314	86	1	401	435	106	0	541
16.00-16.15	343	112	0	455	409	92	0	501
16.15-16.30	384	104	3	491	462	86	0	548
16.30-16.45	308	107	2	417	433	93	1	527
16.45-17.00	302	69	2	373	381	116	0	497
17.00-17.15	259	86	1	346	336	89	0	425
17.15-17.30	303	109	1	413	421	119	0	540
17.30-17.45	381	123	3	507	378	119	0	497
17.45-18.00	262	99	0	361	360	108	0	468
18.00-18.15	314	68	1	383	373	93	1	467
18.15-18.30	330	83	1	414	384	119	0	503

**Tabel L-4.4 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Dr. Sutomo Kondisi Dua Arah
Hari Sabtu**

Periode	Volume Ruas Jalan Dr. Sutomo							
	Ke Barat				Ke Utara			
	MC	LV	HV	Total	MC	LV	HV	Total
06.30-06.45	171	35	0	206	198	25	0	223
06.45-07.00	215	38	0	253	220	28	0	248
07.00-07.15	222	52	0	274	216	39	1	256
07.15-07.30	251	67	0	318	205	39	5	249
07.30-07.45	185	60	0	245	202	25	2	229
07.45-08.00	213	61	0	274	226	54	2	282
08.00-08.15	187	45	0	232	239	71	1	311
08.15-08.30	216	81	0	297	226	42	0	268
12.15-12.30	0	0	0	0	206	58	0	264
12.30-12.45	320	67	0	387	227	67	0	294
12.45-13.00	300	47	0	347	262	64	0	326
13.00-13.15	338	124	0	462	183	44	1	228
13.15-13.30	256	80	0	336	213	49	0	262
13.30-13.45	262	87	0	349	163	33	0	196
13.45-13.00	187	55	0	242	178	53	0	231
14.00-14.15	190	46	0	236	202	50	1	253
14.15-14.30	198	55	0	253	204	43	2	249
14.30-14.45	201	58	0	259	221	69	1	291
14.45-15.00	183	54	0	237	149	44	2	195
15.00-15.15	246	67	0	313	211	55	0	266
15.15-15.30	181	57	0	238	191	63	0	254
15.30-15.45	228	55	0	283	110	32	0	142
15.45-16.00	194	54	0	248	200	40	0	240
16.00-16.15	293	42	0	335	179	49	0	228
16.15-16.30	345	57	0	402	270	64	2	336
16.30-16.45	229	56	0	285	210	45	0	255
16.45-17.00	305	50	0	355	204	57	0	261
17.00-17.15	290	54	0	344	147	39	1	187
17.15-17.30	298	68	0	366	219	42	0	261
17.30-17.45	203	53	0	256	182	53	0	235
17.45-18.00	206	62	0	268	123	36	0	159
18.00-18.15	244	79	0	323	213	52	0	265
18.15-18.30	227	63	0	290	203	50	0	253