

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN KINERJA RUAS JALAN
MATARAM, JALAN ABU BAKAR ALI,
JALAN MALIOBORO, DAN JALAN
SURYATMAJAN ANTARA SISTEM SATU
ARAH DAN DUA ARAH
(*COMPARISON OF THE PERFORMANCE OF
THE MATARAM ROAD, ABU BAKAR ALI
ROAD, MALIOBORO ROAD, AND
SURYATMAJAN ROAD BETWEEN ONE-WAY
AND TWO-WAY SYSTEMS*)**

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



**Muhammad Zaki Muttaqin
17511011**

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

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN KINERJA RUAS JALAN
MATARAM, JALAN ABU BAKAR ALI,
JALAN MALIOBORO, DAN JALAN
SURYATMAJAN ANTARA SISTEM SATU
ARAH DAN DUA ARAH
(COMPARISON OF THE PERFORMANCE OF
THE MATARAM ROAD, ABU BAKAR ALI
ROAD, MALIOBORO ROAD, AND
SURYATMAJAN ROAD BETWEEN ONE-WAY
AND TWO-WAY SYSTEMS)**



Disusun Oleh

Muhammad Zaki Muttaqin

17511011

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

Diuji pada tanggal 11 April 2022

Oleh Dewan Penguji:

Pembimbing I

Miftahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D.

NIK : 955110103

Penguji I

Ir. Subarkah, M.T.

NIK : 865110101

Penguji II

Pravogo Afang Pravitno, S.T., M.Sc.

NIK : 205111303

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 memenuhi salah satu persyaratan pada Program Studi Teknik Sipil 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 dalam 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, 23 Februari 2022

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Zaki Muttaqin

(17511011)

LEMBAR DEDIKASI

TERUNTUK,

Bapak, Mohammad Junaidi, Pahlawan hidupku

Ibu, Ninies Retno Andriani, Wanita kuat dalam hidupku

Kakak, Muhammad Fachri dan Fachridia Luthfiani, Penyemangat dalam hidupku

Teman-teman yang selalu memotivasi dan mendoakanku

Bapak-Ibu Dosen yang telah memberikan arahan terbaik



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum, Wr. Wb.,

Alhamdulillah wa syukurillah. Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Ta'ala atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan baik dan lancar. Penyusunan Tugas Akhir ini adalah salah satu syarat akademik untuk menempuh gelar sarjana strata satu di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dari pihak lain baik dari segi bimbingan, saran dan kritik demi terselesaikannya laporan ini dengan hasil yang baik. Untuk itu, pada kesempatan kali ini izinkanlah penyusun mengucapkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Miftahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan masukan dan koreksi sehingga tugas akhir ini menjadi lebih baik.
2. Ibu Prima J. Romadhona, S.T., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Proposal Tugas Akhir.
3. Ibu Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T., selaku Ketua Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
4. Ibu Aisyah Nur Jannah, S.T., M.Sc., selaku Kepala Laboratorium Rekayasa Lalu Lintas yang telah memberikan peneliti akses menggunakan software PTV VISSIM.
5. Bapak Ir. Subarkah, M.T., selaku Dosen Penguji I Tugas Akhir yang telah memberikan masukan dan koreksi sehingga tugas akhir ini menjadi lebih baik.
6. Bapak Prayogo Afang Prayitno, S.T., M.Sc., selaku Dosen Penguji II Tugas Akhir yang telah memberikan masukan dan koreksi sehingga tugas akhir ini menjadi lebih baik.

7. Muhammad Kennyzyra Bintang, Ariq Muhammad Zulfikar, Muhammad Husein Al-Jauhari, Muhammad Ikhsan Ramadhan, Rahmad Hidayat, dan Thareq Ikramul Tanza selaku teman-teman tim Tugas Akhir Kawasan Malioboro, dan
8. Semua pihak yang telah memberikan dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini, yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya.

Akhirnya penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membacanya.

Yogyakarta, 23 Februari 2022

Penulis,

Muhammad Zaki Muttaqin

17511011

الجمعة الإسلامية الأندلسية

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
LEMBAR DEDIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xvi
ABSTRAK	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
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
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Umum	7
2.2 Ruas Jalan di Kawasan Malioboro	7
2.3 Sistem Lalu Lintas Satu Arah	9
2.4 Permodelan Lalu Lintas Menggunakan <i>PTV VISSIM</i>	10

2.5 Perbandingan Penelitian Kinerja Ruas	12
BAB III LANDASAN TEORI	16
3.1 Sistem Satu Arah (SSA)	16
3.2 Jalan	20
3.3 Jalan Perkotaan	21
3.4 Karakteristik Jalan	21
3.4.1 Kondisi Geometrik	21
3.4.2. Arus Lalu Lintas	22
3.4.3 Hambatan samping	23
3.5 Variabel Kinerja Ruas Jalan	25
3.5.1 Kecepatan Arus Bebas	25
3.5.2 Kapasitas	28
3.5.3 Derajat Kejenuhan	32
3.5.4 Kecepatan Tempuh	32
3.6 Tingkat Pelayanan Ruas	34
3.7 Simulasi Lalu Lintas	36
3.8 VISSIM	36
3.8.1 Kalibrasi dan Validasi <i>Software PTV VISSIM</i>	46
BAB IV METODE PENELITIAN	48
4.1 Umum	48
4.2 Jenis Penelitian	48
4.3 Peralatan Yang dibutuhkan	48
4.4 Data Penelitian	49
4.5 Waktu penelitian	51
4.6 Survei Lapangan	51

4.7 Analisis Data	53
4.8 Bagan Alir Penelitian	55
BAB V DATA, ANALISIS, DAN PEMBAHASAN	57
5.1 Data	57
5.1.1 Data Primer	57
5.1.2 Data Sekunder	70
5.2 Analisis	75
5.2.1 Pemodelan Lalu Lintas Menggunakan <i>PTV VISSIM</i>	75
5.2.2 Hasil Pemodelan PTV VISSIM Sebelum Kalibrasi	88
5.2.3 Kalibrasi dan Validasi	89
5.2.4 Hasil Pemodelan PTV VISSIM Setelah Kalibrasi	91
5.2.5 Analisis Kapasitas Setelah Penerapan Sistem Satu Arah	93
5.2.6 Analisis Derajat Kejenuhan Setelah Penerapan Sistem Satu Arah	94
5.3 Pembahasan	94
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	101
6.1 Kesimpulan	101
6.2 Saran	102
DAFTAR PUSTAKA	103
LAMPIRAN	106

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Evaluasi Kinerja Ruas	13
Tabel 3.1 Keuntungan dan Kerugian Jalan Satu Arah	17
Tabel 3.2 Emp untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi	23
Tabel 3.3 Emp untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan satu-arah	23
Tabel 3.4 Kelas Hambatan Samping Jalan Perkotaan	24
Tabel 3.5 Kecepatan Arus Bebas Dasar ($FV0$)	25
Tabel 3.6 Faktor Penyesuaian Kecepatan untuk Lebar Jalan (FVW)	26
Tabel 3.7 Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping ($FFVSF$)	27
Tabel 3.8 Faktor Penyesuaian Kecepatan untuk Ukuran Kota ($FFVCS$)	28
Tabel 3.9 Kapasitas Dasar ($C0$)	29
Tabel 3.10 Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)	30
Tabel 3.11 Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah ($FCsp$)	30
Tabel 3.12 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping ($FCSF$)	31
Tabel 3.13 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ($FCCS$)	31
Tabel 3.14 Penjelasan Menu <i>File</i>	37
Tabel 3.15 Penjelasan Menu <i>Edit</i>	38
Tabel 3.16 Penjelasan Menu <i>View</i>	39
Tabel 3.17 Penjelasan Menu <i>List</i>	41
Tabel 3.18 Penjelasan Menu <i>Base Data</i>	41
Tabel 3.19 Penjelasan Menu <i>Traffic</i>	43
Tabel 3.20 Penjelasan <i>Signal Control</i>	43
Tabel 3.21 Penjelasan Menu <i>Simulation</i>	44
Tabel 3.22 Penjelasan Menu <i>Evaluation</i>	44
Tabel 3.23 Penjelasan Menu <i>Presentation</i>	45
Tabel 3.24 Penjelasan Menu <i>Help</i>	45
Tabel 3.25 Ketentuan Nilai <i>Error</i> Rumus Statistik <i>Geoffery E. Havers</i>	46
Tabel 5.1 Rekapitulasi Data Volume Kawasan Malioboro Hari Kerja	59
Tabel 5.2 Rekapitulasi Data Volume Kawasan Malioboro Akhir Pekan	60

Tabel 5.3 Data Jalan Abu Bakar Ali	65
Tabel 5.4 Data Jalan Malioboro	66
Tabel 5.5 Data Jalan Suryatmajan	66
Tabel 5.6 Data Jalan Mataram	67
Tabel 5.7 Data Hambatan Samping	67
Tabel 5.8 Data Persinyalan Simpang 3 Abu Bakar Ali	68
Tabel 5.9 Data Persinyalan Simpang 4 Juminahan	69
Tabel 5.10 Data Kecepatan	70
Tabel 5.11 Data <i>Driving Behaviour</i>	70
Tabel 5.12 Volume Jam Puncak Ruas Jalan Tahun 2019	71
Tabel 5.13 Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan Formulir UR-3 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997	71
Tabel 5.14 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan	72
Tabel 5.15 Nilai Derajat Kejenuhan Sebelum Penerapan Sistem Satu Arah	73
Tabel 5.16 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kecepatan Sebelum Penerapan Sistem Satu Arah	75
Tabel 5.17 Hasil Pemodelan VISSIM untuk Parameter Volume Sebelum Kalibrasi	88
Tabel 5.18 Hasil Pemodelan VISSIM untuk Parameter Kecepatan Sebelum Kalibrasi	89
Tabel 5.19 Perubahan Komponen <i>Driving Behaviour</i>	90
Tabel 5.20 Hasil Pemodelan VISSIM untuk Parameter Volume Sesudah Kalibrasi	92
Tabel 5.21 Hasil Pemodelan VISSIM untuk Parameter Kecepatan Sesudah Kalibrasi	92
Tabel 5.22 Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan Formulir UR-3 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997	93
Tabel 5.23 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan	94
Tabel 5.24 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan Ruas Jalan	94
Tabel 5.25 Perbandingan Nilai Derajat Kejenuhan Pada Kondisi Sebelum dan Sesudah Satu Arah	95

Tabel 5.26 Perbandingan Nilai Kecepatan Pada Kondisi Sebelum dan Sesudah

Satu Arah

96

Tabel 5.27 Perbandingan Hasil Penelitian dengan Penelitian Terdahulu

99



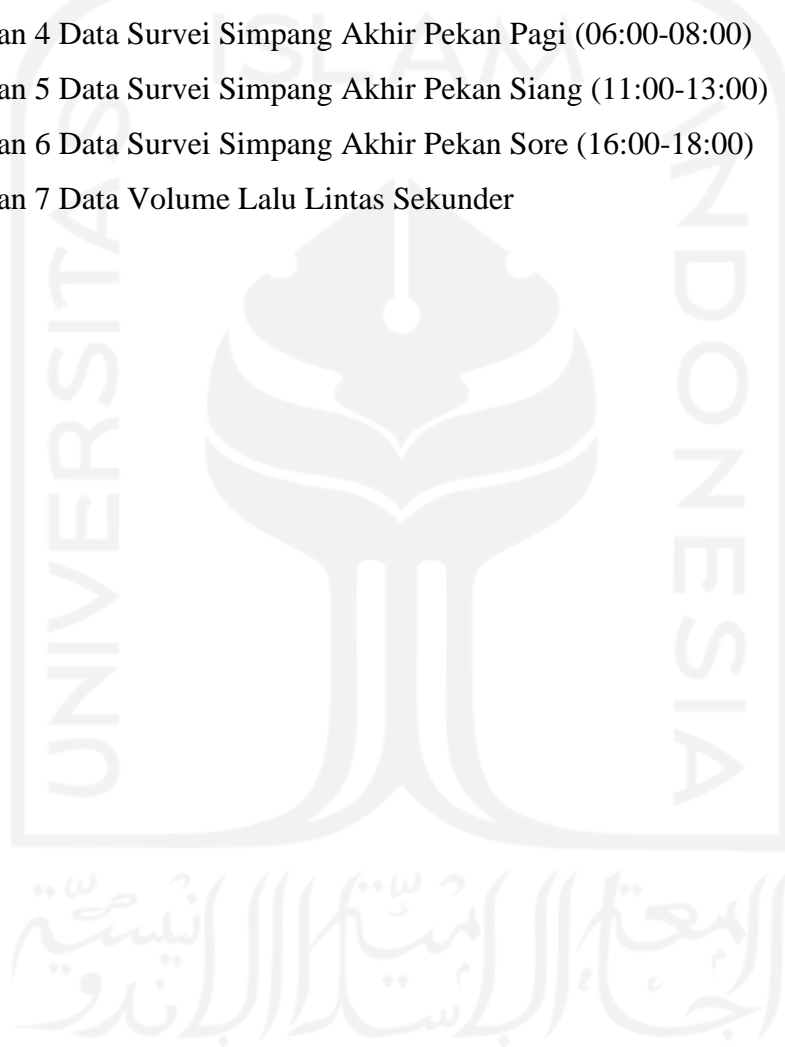
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Penelitian	5
Gambar 1.2 Kawasan Malioboro	5
Gambar 3.1 Konflik Pada Persimpangan Jalan Dua Arah dan Satu Arah	19
Gambar 3.2 Hubungan Kecepatan Rata-Rata dengan Derajat Kejenuhan Jalan 2/2 UD	33
Gambar 3.3 Hubungan Kecepatan Rata-Rata dengan Derajat Kejenuhan Jalan Satu Arah dan Jalan Banyak Lajur	34
Gambar 3.4 Tampilan <i>Interface</i> Program VISSIM	37
Gambar 4.1 Lokasi Pemasangan Kamera Pengawas	52
Gambar 4.2 Lokasi Pengambilan Data Kecepatan	53
Gambar 4.3 Bagan Alir Penelitian	55
Gambar 5.1 Kawasan Malioboro	58
Gambar 5.2 Grafik Volume Lalu Lintas	62
Gambar 5.3 Grafik Volume Lalu Lintas	63
Gambar 5.4 Volume Lalu Lintas Jalan Abu Bakar Ali Pada Jam Puncak	64
Gambar 5.5 Volume Lalu Lintas Jalan Malioboro Pada Jam Puncak	64
Gambar 5.6 Volume Lalu Lintas Jalan Suryatmajan Pada Jam Puncak	64
Gambar 5.7 Volume Lalu Lintas Jalan Mataram Pada Jam Puncak	65
Gambar 5.8 Penampang Melintang Ruas Jalan Abu Bakar Ali	65
Gambar 5.9 Penampang Melintang Ruas Jalan Malioboro	66
Gambar 5.10 Penampang Melintang Ruas Jalan Suryatmajan	66
Gambar 5.11 Penampang Melintang Ruas Jalan Mataram	67
Gambar 5.12 Fase Simpang 3 Abu Bakar Ali	68
Gambar 5.13 Diagram Sinyal Lalu Lintas Simpang 3 Abu Bakar Ali	68
Gambar 5.14 Fase Simpang 4 Juminahan	69
Gambar 5.15 Diagram Sinyal Lalu Lintas Simpang 4 Juminahan	69
Gambar 5.16 Hubungan Kecepatan Rata-Rata dengan Derajat Kejenuhan pada Tipe Jalan Satu Arah dan Jalan Banyak Lajur	74

Gambar 5.17 Hubungan Kecepatan Rata-Rata dengan Derajat Kejenuhan pada Tipe Jalan Satu Arah dan Jalan Banyak Lajur	76
Gambar 5.18 <i>Input Background Image</i>	77
Gambar 5.19 Pengaturan Skala pada <i>Background Image</i>	77
Gambar 5.20 <i>Input Parameter link</i> atau lajur	78
Gambar 5.21 <i>Input Parameter connector</i> atau penghubung	78
Gambar 5.22 <i>Input Volume Kendaraan</i>	79
Gambar 5.23 <i>Input Komposisi Kendaraan Per Ruas</i>	79
Gambar 5.24 Pembuatan Rute	80
Gambar 5.25 Pengaturan Sinyal Lalu Lintas	81
Gambar 5.26 Pengaturan Fase Sinyal Lalu Lintas	81
Gambar 5.27 <i>Input Signal Head</i>	82
Gambar 5.28 Pengaturan <i>Reduced Speed Areas</i>	82
Gambar 5.29 Pengaturan <i>Conflict Areas</i>	83
Gambar 5.30 Pemasangan <i>Data Collection Point</i>	83
Gambar 5.31 Pengaturan <i>Data Collection Measurements</i>	84
Gambar 5.32 Menu <i>Evaluation Configuration</i>	84
Gambar 5.33 Pengaturan Parameter <i>Following</i> Pada <i>Driving Behaviour</i>	85
Gambar 5.34 Pengaturan Parameter <i>Lane Change</i> Pada <i>Driving Behaviour</i>	85
Gambar 5.35 Pengaturan Parameter <i>Lateral</i> Pada <i>Driving Behaviour</i>	86
Gambar 5.36 Pengaturan Parameter <i>Signal Control</i> Pada <i>Driving Behaviour</i>	86
Gambar 5.37 <i>Simulation Parameters</i>	87
Gambar 5.38 Tampilan Proses <i>Running</i> pada PTV VISSIM	87
Gambar 5.39 Tampilan <i>data collection result</i>	88
Gambar 5.40 Sebelum Kalibrasi	91
Gambar 5.41 Setelah Kalibrasi	91
Gambar 5.42 Diagram Perbandingan Derajat Kejenuhan Sebelum dan Sesudah Penerapan Satu Arah	95
Gambar 5.43 Diagram Perbandingan Kecepatan Sebelum dan Sesudah Penerapan Satu Arah	96

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Survei Simpang Hari Kerja Pagi (06:00-08:00)	105
Lampiran 2 Data Survei Simpang Hari Kerja Siang (11:00-13:00)	114
Lampiran 3 Data Survei Simpang Hari Kerja Sore (16:00-18:00)	132
Lampiran 4 Data Survei Simpang Akhir Pekan Pagi (06:00-08:00)	141
Lampiran 5 Data Survei Simpang Akhir Pekan Siang (11:00-13:00)	150
Lampiran 6 Data Survei Simpang Akhir Pekan Sore (16:00-18:00)	159
Lampiran 7 Data Volume Lalu Lintas Sekunder	168



DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

LV	= <i>Light Vehicle</i>
HV	= <i>Heavy Vehicle</i>
MC	= <i>Motor Cycle</i>
UM	= <i>UnMotorized</i>
MKJI 1997	= Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997
SSA	= Sistem Satu Arah
Emp	= Ekuivalensi Mobil Penumpang
FV	= Kecepatan arus bebas kendaraan ringan
FV ₀	= Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan
FV _w	= Penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif
FV _{SF}	= Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping
FV _{CS}	= Faktor penyesuaian ukuran kota
C	= Kapasitas (smp/jam)
C ₀	= Kapasitas dasar (smp/jam)
FC _w	= Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas
FC _{Sp}	= Faktor penyesuaian pemisahan arah
FC _{SF}	= Faktor penyesuaian hambatan samping
FC _{CS}	= Faktor penyesuaian ukuran kota
DS	= <i>Degree of Saturation</i>
Q	= Arus total (smp/jam)
V	= Kecepatan rata-rata ruang LV (km/jam)
L	= Panjang segmen (m)
TT	= Waktu tempuh rata-rata LV sepanjang segmen (detik)
LOS	= <i>Level of Service</i>
PTV - AG	= <i>Planning Transportasi Verkher AG</i>
VISSIM	= <i>Verkehr InStadten Simulations Model</i>
m	= meter
km	= kilometer

smp = Satuan mobil penumpang
GEH = Nilai validasi menggunakan Persamaan GEH



ABSTRAK

Kawasan Malioboro merupakan tempat vital dan *icon* pusat Kota Yogyakarta sehingga menimbulkan kemacetan terlebih ketika akhir pekan dan waktu libur tiba. Salah satu upaya yang dilakukan untuk mengurai permasalahan berupa kemacetan yang terjadi maka Pemerintah Kota Yogyakarta melakukan uji coba penerapan sistem satu arah pada beberapa ruas jalan dan salah satunya adalah ruas Jalan Mataram. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja ruas Jalan Mataram sebelum dan sesudah penerapan sistem satu arah dan dampak yang ditimbulkan dari penerapan sistem satu arah terhadap ruas jalan sekitarnya.

Penelitian ini bersifat kuantitatif. Data primer didapatkan dengan cara observasi atau pengamatan langsung di lokasi penelitian dan data sekunder didapatkan dari Dishub Kota Yogyakarta. Kedua data tersebut kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak *excel* dan dimodelkan dengan menggunakan perangkat lunak PTV VISSIM. Setelah hasil pemodelan valid maka dilanjutkan dengan analisis kinerja ruas jalan sehingga didapatkan perbandingan nilai derajat kejenuhan, kecepatan, dan tingkat pelayanan yang sesuai pada PM 96 tahun 2015 pada ruas-ruas jalan yang diteliti antara kondisi sebelum dan sesudah penerapan sistem satu arah.

Hasil analisis sebelum penerapan sistem satu arah didapatkan nilai derajat kejenuhan pada ruas Jalan Mataram sebesar 0,836 dan kecepatan 25,00 km/jam. Dampak dari penerapan sistem satu arah berpengaruh terhadap derajat kejenuhan setiap ruas jalan, pada ruas Jalan Mataram mengalami penurunan derajat kejenuhan pada ruas tersebut dari 0,836 menjadi 0,544. Pada ruas Jalan Abu Bakar Ali mengalami penurunan derajat kejenuhan pada ruas tersebut dari 0,448 menjadi 0,423. Pada Ruas Jalan Malioboro mengalami peningkatan derajat kejenuhan pada ruas tersebut dari 0,542 menjadi 0,555. Pada Ruas Jalan Suryatmajan mengalami penurunan derajat kejenuhan pada ruas tersebut dari 0,196 menjadi 0,139. Kecepatan rata-rata tiap ruas jalan mengalami perubahan yaitu di Jalan Mataram yang semula 25,00 km/jam menjadi 31,05 km/jam, di Jalan Abu Bakar Ali 32,00 km/jam menjadi 34,74 km/jam, di Jalan Malioboro 31,90 km/jam menjadi 31,46 km/jam, dan di Jalan Suryatmajan 32,00 km/jam menjadi 37,41 km/jam.

Kata kunci: Derajat Kejenuhan, Jalan Mataram, Kecepatan rata-rata, Sistem Satu arah, VISSIM.

ABSTRACT

The Malioboro area is a vital place and an icon of the center of Yogyakarta, causing traffic jams, especially when weekends and holidays arrive. One of the efforts made to unravel the problem in the form of congestion that occurs, the Yogyakarta City Government has tested the implementation of a one-way system on several roads and one of them is Jalan Mataram. The purpose of this study was to determine the performance of Jalan Mataram before and after the implementation of the one-way system and the impact of the application of the one-way system on the surrounding roads.

This research is quantitative. Primary data was obtained by observation or direct observation at the research site and secondary data obtained from the Yogyakarta City Transportation Agency. Both data were then analyzed using excel software and modeled using PTV VISSIM software. After the modeling results are valid, it is continued with analysis of road performance so that a comparison of the degree of saturation, speed, and level of service is obtained according to PM 96 of 2015 on the researched roads between the conditions before and after the application of the one-way system.

The results of the analysis before the application of the one-way system obtained the degree of saturation on the Jalan Mataram section of 0.836 and a speed of 25.00 km/hour. The impact of the application of the one-way system affects the degree of saturation of each road section, on the Jalan Mataram section there is a decrease in the degree of saturation on that section from 0.836 to 0.544. On the Jalan Abu Bakar Ali section, the degree of saturation on this section has decreased from 0.448 to 0.423. On the Jalan Malioboro section, the degree of saturation on this section has increased from 0,542 to 0,555. The Suryatmajan Road section experienced a decrease in the degree of saturation on that section from 0.196 to 0.139. The average speed of each road section has changed, namely on Jalan Mataram which was originally 25.00 km/hour to 31.05 km/hour, on Jalan Abu Bakar Ali 32.00 km/hour to 34.74 km/hour, on Jalan Malioboro 31.90 km/hour to 31.46 km/hour, and on Jalan Suryatmajan 32.00 km/hour to 37.41 km/hour.

Keywords: *Degree of Saturation, Mataram Street, One-way System, Speed, VISSIM.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kawasan Malioboro merupakan tempat vital dan *icon* pusat Kota Yogyakarta. Dikarenakan hal tersebut banyak orang yang mengunjungi Kawasan Malioboro sehingga menimbulkan kemacetan terlebih ketika akhir pekan dan waktu libur tiba. Salah satu upaya yang dilakukan untuk mengurai permasalahan berupa kemacetan yang terjadi maka pada tahun 2014 Dinas Perhubungan Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) melakukan penelitian di Kawasan Malioboro untuk menghitung dan menganalisis lalu lintas pada Kawasan Malioboro. Berkaitan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dinas Perhubungan DIY pada tahun 2014 maka pada tanggal 3 November 2020 Pemerintah Kota Yogyakarta melakukan uji coba manajemen rekayasa lalu lintas dengan menerapkan sistem satu arah pada beberapa ruas jalan di Kawasan Malioboro Jalan Abu Bakar Ali dan Pasar Kembang dari Timur ke Barat, pada Jalan Gandekan dan Jalan Bhayangkara dari Selatan ke Utara, pada Jalan Pembela Tanah Air dari Barat ke Timur dan pada Jalan Letjen Suprpto dari Utara ke Selatan, serta pada Jalan Mataram dari Selatan ke Utara.

Jalan Mataram terletak di sebelah Timur Jalan Malioboro dengan kondisi lingkungan komersial. Sebelum dilakukan penerapan sistem satu arah, Dinas Perhubungan Kota Yogyakarta (2019) melakukan survei *updating* kinerja lalu lintas dan mendapatkan hasil ruas Jalan Mataram memiliki volume jam puncak (Q) kendaraan sebesar 1766 smp/jam. Selain itu, pada jalan lainnya yang berkaitan dengan Jalan Mataram pada penelitian tersebut memiliki nilai Q yang berbeda-beda dengan rincian Jalan Abu Bakar Ali memiliki Q sebesar 2417 smp/jam, Jalan Malioboro dengan nilai Q sebesar 1081 smp/jam, dan Jalan Suryatmajan memiliki Q sebesar 420 smp/jam. Pemilihan ruas Jalan Mataram, Jalan Abu Bakar Ali, Jalan Malioboro, dan Jalan Suryatmajan dilakukan berdasarkan data sekunder yang ada sehingga dapat dilakukan perbandingan kinerja ruas pada ruas-ruas jalan yang

diteliti antara kondisi sebelum penerapan sistem satu arah dan sesudah penerapan sistem satu arah.

Berdasarkan beberapa uraian tersebut maka dilakukan penelitian mengenai penerapan sistem satu arah di salah satu ruas jalan yang berada di Kawasan Malioboro, yaitu Jalan Mataram. Pada penelitian ini, analisis data dilakukan dengan menggunakan pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (Bina Marga, 1997) dan akan dilakukan permodelan dengan menggunakan perangkat lunak *PTV VISSIM*. Dari hasil analisis dan permodelan yang dilakukan, kemudian melakukan perbandingan kinerja ruas jalan dari kedua kondisi pada ruas Jalan Mataram, yaitu sebelum dan sesudah penerapan sistem satu arah.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

1. Bagaimana perbandingan tingkat pelayanan ruas Jalan Mataram sebelum dan sesudah penerapan sistem satu arah?
2. Bagaimana dampak dari penerapan sistem satu arah di ruas Jalan Mataram terhadap tingkat pelayanan ruas jalan sekitarnya (Jalan Abu Bakar Ali, Jalan Malioboro, dan Jalan Suryatmajan)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui perbandingan tingkat pelayanan ruas Jalan Mataram sebelum dan sesudah penerapan sistem satu arah.
2. Mengetahui dampak dari penerapan sistem satu arah di ruas Jalan Mataram terhadap tingkat pelayanan ruas jalan sekitarnya (Jalan Abu Bakar Ali, Jalan Malioboro, dan Jalan Suryatmajan).

1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini, penulis berharap dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Untuk masyarakat sekitar, mengetahui hasil pengaruh dari penerapan sistem satu arah pada ruas Jalan Mataram pada kawasan Malioboro (Jl. Abu Bakar Ali, Jl. Malioboro, dan Jalan Suryatmajan).
2. Untuk pemerintah daerah, dapat mengetahui kinerja ruas Jalan Mataram pada kawasan Malioboro (Jl. Abu Bakar Ali, Jl. Malioboro, dan Jalan Suryatmajan) sesudah penerapan sistem satu arah.
3. Sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

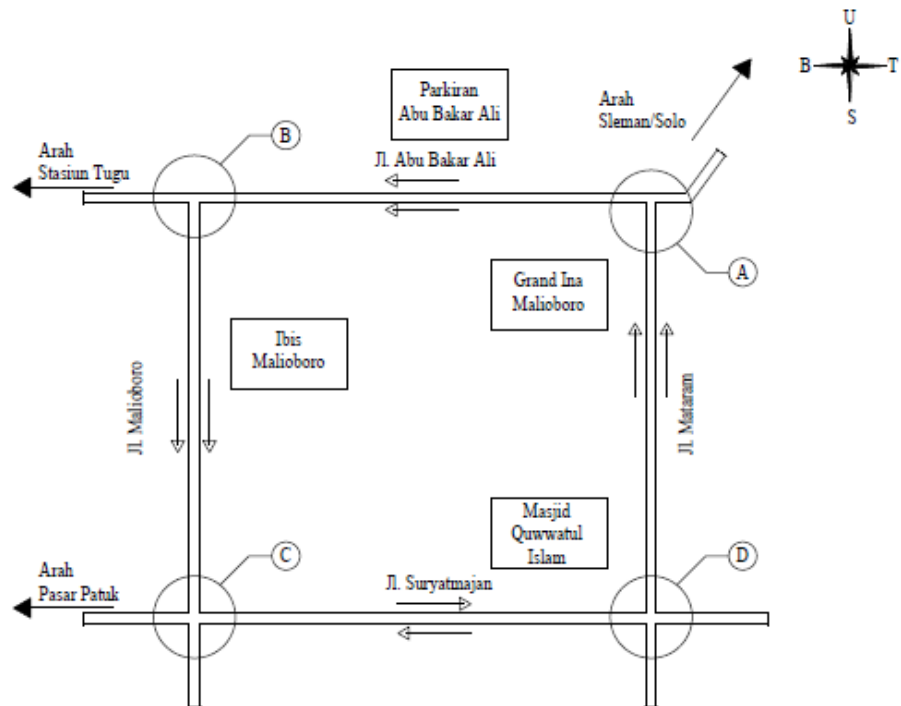
1.5 Batasan Penelitian

Batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

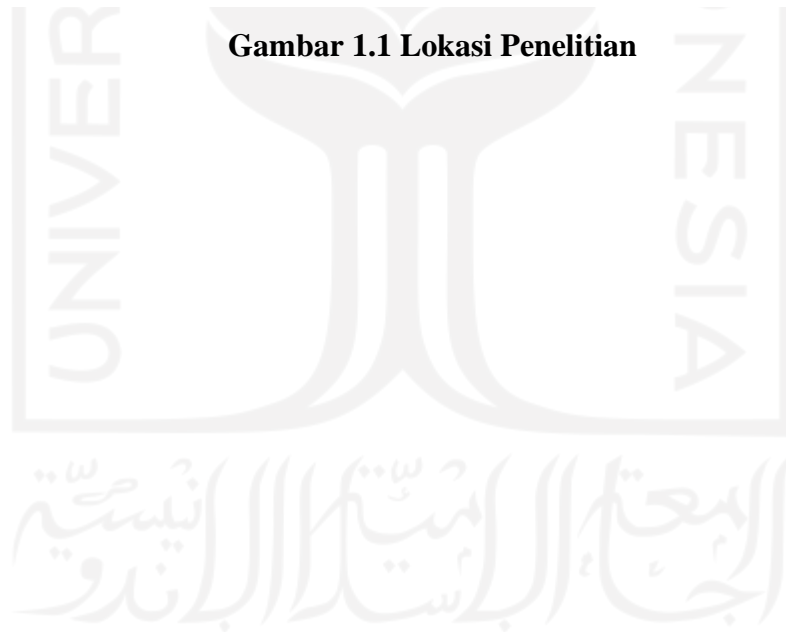
1. Data volume lalu lintas didapatkan dari analisis volume simpang dan mengabaikan penambahan dan pengurangan kendaraan dari akses keluar masuk bangunan di sepanjang ruas jalan yang diteliti.
2. Data geometrik ruas jalan didapatkan dengan cara pengukuran langsung di lapangan.
3. Penentuan tipe hambatan samping pada ruas jalan yang diteliti dilakukan berdasarkan kondisi khusus yang tertera pada Pedoman Direktorat Jenderal Bina Marga 1997.
4. Analisis data dilakukan berpedoman kepada Pedoman Direktorat Jenderal Bina Marga 1997 dan pemodelan menggunakan perangkat lunak PTV VISSIM.
5. Pengelompokan jenis kendaraan yang disurvei adalah sebagai berikut.
 - a. Kendaraan ringan (*LV/Light Vehicle*). Contoh: kendaraan pribadi dan mobil penumpang.
 - b. Kendaraan berat (*HV/Heavy Vehicle*). Contoh: truk dan bus.
 - c. Sepeda motor (*MC/Motor Cycle*).
6. Penelitian dilakukan pada Kawasan Malioboro guna mengetahui jam puncak Kawasan. Gambar Kawasan Malioboro dapat dilihat pada Gambar 1.2 di halaman 5.

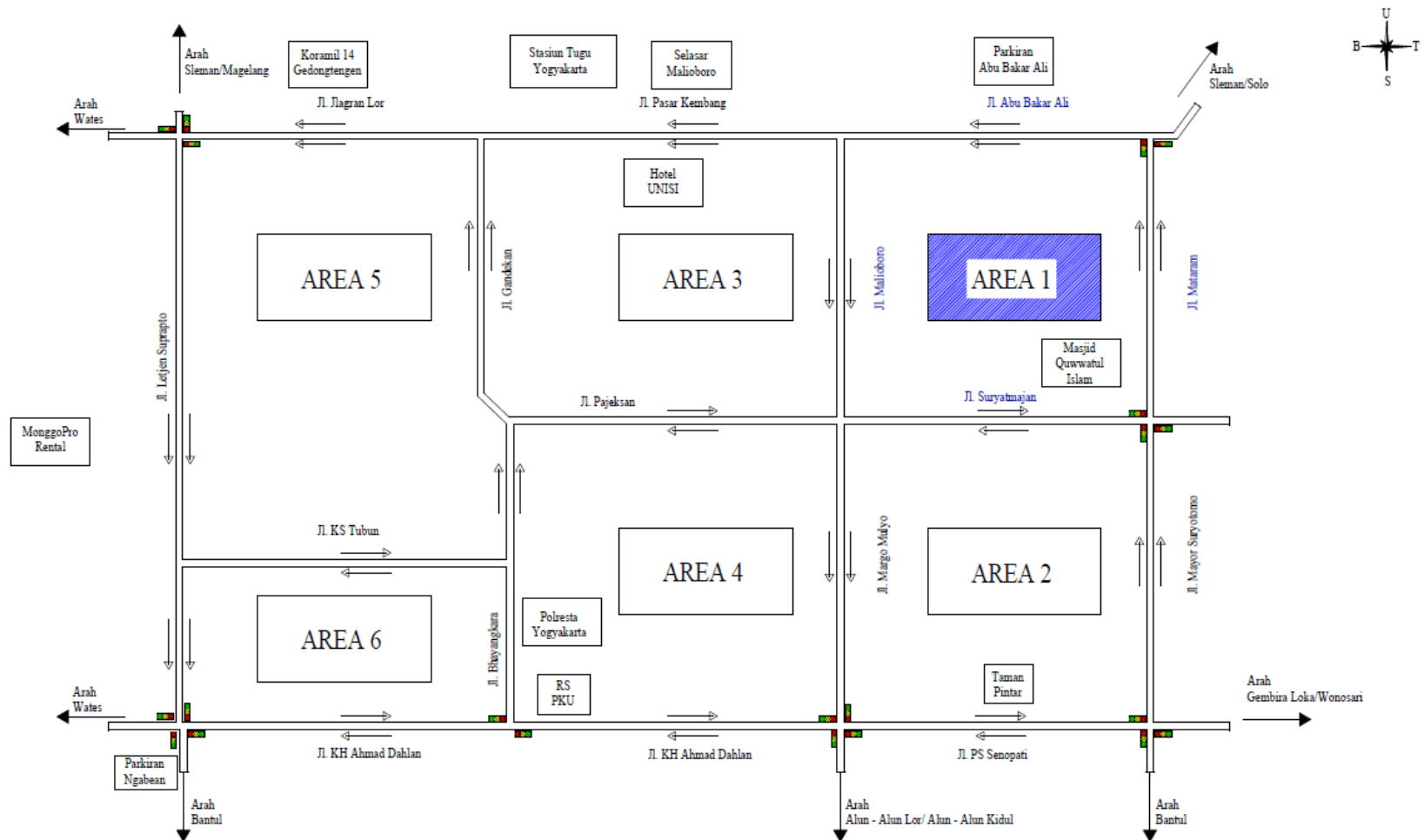
7. Parameter kinerja ruas meliputi derajat kejenuhan yang diukur berdasarkan standar Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan kecepatan ruas, kemudian kinerja ruas dinilai berdasarkan tingkat pelayanan (LOS) yang diukur berdasarkan PM No. 96 Tahun 2015.
8. Ruas jalan utama yang diteliti adalah ruas Jalan Mataram dan terdapat 3 ruas jalan lainnya yang akan diteliti sebagai penunjang penelitian kinerja ruas Jalan Mataram yang rinciannya sebagai berikut.
 - a. Timur : Jalan Mataram (arah kendaraan dari Selatan ke Utara),
 - b. Utara : Jalan Abu Bakar Ali (arah kendaraan dari Timur ke Barat),
 - c. Barat : Jalan Malioboro (arah kendaraan dari Utara ke Selatan), dan
 - d. Selatan: Jalan Suryatmajan (arah kendaraan dari Barat ke Timur).Serta 4 simpang yang berkaitan dengan ruas-ruas di atas dengan perincian:
 - a. Simpang A : Simpang 3 Abu Bakar Ali,
 - b. Simpang B : Simpang 4 Pasar Kembang,
 - c. Simpang C : Simpang 4 Suryatmajan, dan
 - d. Simpang D : Simpang 4 Juminahan.

Lokasi penelitian yang terdiri dari Jalan Mataram, Jalan Abu Bakar Ali, Jalan Malioboro, dan Jalan Suryatmajan serta 4 simpang yang berkaitan dengan ruas-ruas tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.2 sebagai berikut.



Gambar 1.1 Lokasi Penelitian





Gambar 1.2 Kawasan Malioboro

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Tinjauan pustaka merupakan ringkasan komprehensif dari penelitian sebelumnya tentang suatu topik. Tinjauan pustaka berasal atau bersumber dari penelitian yang relevan. Syarat dari tinjauan pustaka adalah dengan menyebutkan, menjelaskan, merangkum, mengevaluasi secara objektif, dan memperjelas penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik pembahasan.

2.2 Ruas Jalan di Kawasan Malioboro

Nugraha dan Restianto (1998) mempublikasikan tugas akhir tentang pengaturan sistem jaringan lalu lintas dan menyimpulkan bahwa setelah dilakukan analisis pengaturan menurut standarisasi Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 pada jaringan jalan kawasan Malioboro yang terdiri dari satu simpang bersinyal, empat simpang tak bersinyal dan satu segmen jalan maka:

1. Untuk simpang bersinyal Ps. Kembang-Malioboro-Abubakar Ali dan simpang tak bersinyal Sosrowijayan-Malioboro tingkat pelayanan D dengan tundaan sebesar 37,53 det/smp dan 33 det/smp, selain itu juga derajat kejenuhan (DS) yang terjadi sebesar 0,82 dan 1,16 (tidak memenuhi syarat $DS < 0,75$).
2. Pada persimpangan yang lainnya yaitu simpang Perwakilan-Malioboro, simpang Dagen-Malioboro, dan simpang Suryatmajan-Malioboro-Pajeksan mempunyai tingkat pelayanan kategori C dan B dengan tundaan sebesar 22,5 det/smp, 19,94 det/smp, dan 14,41 det/smp tetapi derajat kejenuhannya adalah 1,068, 0,936 dan 0,86.
3. Untuk Segmen jalan Malioboro sebagai pedoman untuk melihat apakah sistem jaringan jalan yang ada baik atau tidak memiliki hasil analisa yaitu waktu tempuh tak terganggu 91,08 detik jika didasarkan pada kelas jalan 2 tipe kolektor yang mempunyai kecepatan rencana 50 km/jam, maka dengan panjang segmen jalan 0,809 km waktu tempuh tak terganggu seharusnya 58,25 detik.

4. Tingkat pelayanan pada segmen jalan Malioboro sangat rendah, hal ini dapat dilihat dari hasil perhitungan didapat waktu tempuh keseluruhan sebesar 215,46 detik (3,591 menit) serta derajat kejenuhan 1,11 (tidak memenuhi syarat). Keadaan ini disebabkan oleh berbagai faktor yaitu volume kendaraan yang tinggi dan adanya tundaan-tundaan yang terjadi pada setiap simpang jalan tersebut.

Sebayang (2011) mempublikasikan tugas akhir tentang kinerja ruas Jalan Malioboro dan menyimpulkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada tanggal 25 Desember 2010 dan 26 Desember 2010 jam 18.00-21.00, maka setelah di analisis dan diperoleh arus lalu lintas Jalan Malioboro tersebut sebesar 2351,6 smp/jam, sedangkan kapasitas Jalan Malioboro 2805 maka dapat diperoleh nilai derajat kejenuhannya yaitu 0,836. Untuk analisis kecepatan digunakan metode *following car method* dan diperoleh waktu tempuh rata-rata 29,55 detik, waktu henti rata-rata 0,68 detik, kecepatan perjalanan rata rata 12,19 km/jam dan kecepatan bergerak rata-rata 10,10 km/jam. Oleh karena itu dilakukan analisis karakteristik aliran lalu lintas dan di peroleh hasil nilai arus maksimum 7905 kend/km/2lajur terjadi pada kondisi kepadatan 962 kend/km/2 jalur dan bergerak dengan kecepatan 43,87 km/jam. Oleh karena itu disarankan untuk menurunkan derajat kejenuhan dengan cara menetapkan batas kecepatan pada ruas Jalan Malioboro dan pengaturan lalu lintas disempurnakan seperti penambahan rambu-lalu lintas dan marka jalan. Untuk menaikkan kecepatan yang ada ruas Jalan Malioboro yaitu dengan cara mengurangi faktor tundaan. Adapun cara untuk mengurangi tundaan yaitu dengan cara memperbaiki geometrik jalan dan kondisi lalu lintas di ruas Jalan Malioboro. Setelah dilakukan penelitian karakteristik aliran lalu lintas maka, diperoleh grafik Hubungan matematis antara aliran kepadatan, aliran kecepatan dan kecepatan dan kepadatan. Oleh karena itu aliran yang tepat untuk ruas Jalan Malioboro tersebut adalah aliran kecepatan dan kepadatan.

Dinas Perhubungan DIY (2014) mempublikasikan penelitian tentang penataan transportasi di Malioboro dan menyimpulkan bahwa dengan menggunakan *software Transport Simulation System* dilakukan pembuatan model pada kondisi existing dan simulasi. Kemudian model tersebut dijadikan dasar untuk pembuatan skenario. Skenario yang diterapkan adalah penutupan arus lalu

lintas disepanjang ruas jalan Malioboro untuk semua jenis kendaraan bermotor terkecuali kendaraan umum dan kendaraan yang bersifat prioritas. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini yaitu dilakukan skenario dengan membuat giratory penuh sistem satu arah (SSA) berlawanan arah jarum jam pada ruas: Jalan Bhayangkara-Jalan Gandekan-Jalan Pasar Kembang-Jalan Abu Bakar Ali-Jalan Mataram-Jalan Mayor Suryotomo-Jalan P. Senopati-Jalan KHA Dahlan. Pemodelan ini dipilih karena memberikan kinerja lalu lintas yang paling baik. Pada penelitian ini dilakukan survei dan pengumpulan data berupa data geometri ruas jalan lokal, volume lalu lintas simpang ruas jalan lokal, waktu siklus simpang bersinyal, dan kecepatan kendaraan pada jam puncak sore.

2.3 Sistem Lalu Lintas Satu Arah

Bolla, dkk (2015) mempublikasikan penelitian tentang rekayasa lalu lintas sistem satu arah di Kota Kupang dan menyimpulkan bahwa adanya peningkatan kondisi kinerja simpang yang sebelumnya berada pada tingkat pelayanan F. Hasil penelitian menunjukkan kinerja Simpang Tiga *Straat A* dengan penerapan sistem lalu lintas satu arah dikategorikan dalam tingkat pelayanan B yaitu arus stabil, kepadatan rendah, pengemudi masih punya cukup kebebasan memilih kecepatan. Kinerja lalulintas pada ruas jalan yang dipengaruhi adalah ruas jalan A. Yani dengan volume kendaraan maksimum jam puncak 1.646 smp/jam, hambatan samping tergolong sedang, kecepatan aktual 48 km/jam, derajat kejenuhan 0,48 dan tingkat pelayanan C; Pada ruas jalan Sumba, volume kendaraan maksimum jam puncak 1.509 smp/jam, hambatan samping sedang, kecepatan aktual 50 km/jam, derajat kejenuhan 0,48 dan tingkat pelayanan C; Ruas Jalan Flores, volume kendaraan maksimum jam puncaknya adalah 1.342,9 smp/jam, hambatan samping sedang, kecepatan aktual 44 km/jam, derajat kejenuhan 0,48 serta tingkat pelayanan C. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan sistem lalu lintas satu arah pada simpang tiga *Straat A* layak dilakukan.

Suhadi, dkk (2016) mempublikasikan penelitian tentang kinerja jalan sistem satu arah di Kota Bogor dan menyimpulkan bahwa hasil analisa didapat bahwa perubahan arus lalu lintas pada sistem satu arah pada ruas jalan yang melingkari

Istana Kepresidenan Bogor dan Kebun Raya Bogor memberikan peningkatan pada kinerja jalan dan juga tingkat pelayanan jalan, dibuktikan dengan perubahan derajat kejenuhan pada Jalan Pajajaran turun dari 0.61 menjadi 0.59, Jalan Otto Iskandardinata turun dari 0.77 menjadi 0.73, Jalan Ir. H. Djuanda turun dari 0.79 menjadi 0.67 dan Jalan Jalak Harupat turun dari 0.76 menjadi 0.65, serta perbandingan *Level of Service* setelah dan sebelum penerapan SSA pada segmen Jalan Otto Iskandardinata, Jalan Ir. H. Djuanda dan Jalan Jalak Harupat meningkat dari D menjadi C, sedangkan Jalan Pajajaran tetap pada tingkat pelayanan C.

Wicaksono, dkk (2020) mempublikasikan penelitian tentang kinerja jalan satu arah di Kota Semarang menggunakan analisa yang berpedoman pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997) dan menyimpulkan pada tanggal 23 Maret 2011, ruas Jalan Indraprasta Kota Semarang mengalami perubahan yang sebelumnya dua lajur dua arah tidak terbagi menjadi satu arah. Perubahan tersebut dilakukan guna meningkatkan pelayanan kinerja jalan. Dalam mencari data geometrik jalan beserta data volume kendaraan dan hambatan sampingnya jalan Indraprasta memiliki lebar jalur 7 meter dengan lebar bahu sebesar 1 meter. Nilai volume lalu lintas terbesar terjadi pada hari senin pagi sebesar 1881 smp/jam. Nilai hambatan samping tertinggi sedang. Kecepatan arus bebas tertinggi 52,25 km/jam. Nilai kapasitas jalan 3102 smp/jam/jalur. Nilai derajat kejenuhan 0,62 dengan tingkat pelayanan C.

2.4 Permodelan Lalu Lintas Menggunakan PTV VISSIM

Harismina dan Munawar (2016) mempublikasikan penelitian tentang simulasi jalan satu arah dengan *software vissim* dan menyimpulkan bahwa dalam penelitian ini, penulis menggunakan software VISSIM atau *Verkehr in Städten SIMulationsmodel* untuk menyelesaikan masalah kemacetan yang berada pada kawasan Deresan, Sleman (Utara Fakultas Peternakan UGM dan Fakultas Teknik UNY) dengan cara membuat beberapa simulasi skenario rekayasa lalu lintas seperti mengubah skema jalan pada beberapa ruas jalan menjadi jalan satu arah. Penelitian dilakukan pada lima simpang tak bersinyal yang berada di daerah Deresan, Sleman. Terdapat dua variabel yang diamati pada penelitian ini yaitu volume lalu lintas yang

didapatkan dari survei *traffic counting* dan kecepatan kendaraan yang diukur dengan metode *journey speed*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan mengubah Jalan Gambir Karangasem satu arah ke utara dan Jalan Flamboyan menjadi satu arah ke selatan adalah skenario rekayasa paling efektif. Indikasi dari keberhasilan skenario tersebut dalam menyelesaikan masalah kemacetan yang ada adalah dengan menurunnya volume kendaraan di hampir semua ruas jalan dengan rerata penurunan sekitar 19%.

Romadhona (2018) melakukan penelitian tentang penggunaan *Software* PTV VISSIM untuk perbandingan kinerja ruas jalan sebelum dan sesudah penerapan sistem satu arah dan menyimpulkan bahwa ruas Jalan Prawirotaman sebelum adanya perubahan sistem satu arah, didapatkan hasil derajat kejenuhan sebesar 0,46 dan kondisi setelah adanya perubahan sistem satu arah sebesar 0,06, dengan kata lain mengalami peningkatan sebesar 87,45%. Kondisi tingkat pelayanan (*level of service*) Ruas Jalan Prawirotaman sebelum dan sesudah penerapan satu arah tidak mengalami perubahan yaitu tetap pada nilai F walaupun besar kecepatan naik sebesar 15,72% yang awalnya 23,87 km/jam menjadi 27,62 km/jam. Dampak akibat penerapan sistem satu arah pada Ruas Jalan Prawirotaman terhadap ruas-ruas jalan sekitarnya tidak terlalu signifikan, kecepatan pada Ruas Jalan Sisingamangaraja naik sebesar 2,39% dengan peningkatan derajat kejenuhan sebesar 12,18%, kecepatan pada Ruas Jalan Menukan naik sebesar 14,47% dengan penurunan derajat kejenuhan sebesar -8,12% dan kecepatan Ruas Jalan Parangtritis naik sebesar 11,02% dengan penurunan derajat kejenuhan sebesar -0,06%. Ketiga ruas jalan tersebut tetap berada pada tingkat pelayanan (*level of service*) F.

Halim, dkk (2019) mempublikasikan penelitian tentang kinerja operasional ruas jalan satu arah dengan menggunakan *mikrosimulasi vissim* melakukan kalibrasi berdasarkan perilaku pengemudi yang diamati dengan *trial and error* menggunakan metode *Geoffrey E. Havers (GEH)* sementara proses validasi menggunakan uji statistik, uji "T". Uji coba dilakukan sampai nilai *GEH* yang dihasilkan mencapai <5 menyimpulkan bahwa kinerja jalan satu arah menggunakan mikro-simulasi *VISSIM* dengan mengambil lokasi di Jalan Masjid Raya Kota Makasar menunjukkan bahwa kecepatan jalan ini 28,37 km/jam, 27,08 km/jam,

28,04 km/jam, dan 31,04 km/jam dalam km/jam, pagi, siang, sore dan malam. Hasil evaluasi kinerja lalu lintas jalan raya didasarkan pada kecepatan rata-rata dari hasil simulasi kendaraan menggunakan perangkat lunak VISSIM yang didominasi oleh tingkat layanan D.

2.5 Perbandingan Penelitian Kinerja Ruas

Perbandingan penelitian kinerja ruas akan disajikan dalam Tabel 2.1 yang dapat dilihat di halaman selanjutnya.



Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Evaluasi Kinerja Ruas

Penelitian Sebelumnya				Penelitian Ini
Aspek	Nugraha dan Restianto (1998)	Sebayang dan Arjuni (2011)	Dishub DIY (2014)	Muttaqin (2021)
Judul	Analisis Pengaturan Sistem Jaringan Lalu Lintas Di Perkotaan (Studi Kasus Jaringan Lalu Lintas Di Kawasan Malioboro)	Evaluasi Kinerja Ruas Jalan Malioboro	Laporan Akhir Perencanaan Penataan Transportasi Kawasan Malioboro	Perbandingan Kinerja Ruas Jalan Mataram, Jalan Abu Bakar Ali, Jalan Malioboro, Dan Jalan Suryatmajan Antara Sistem Satu Arah Dan Dua Arah
Tujuan Penelitian	Menganalisis perilaku lalu lintas pada sistem jaringan lalu lintas di Kawasan Malioboro dan sekitarnya, Penelitian ini dianalisis menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)	Mengetahui Kinerja ruas Jalan Malioboro dan upaya-upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kinerja ruas Jalan Malioboro. Penelitian ini dianalisis menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)	Mengetahui dan mengidentifikasi karakteristik lalu lintas di wilayah studi dan Menghitung dan menganalisis lalu lintas pada wilayah studi	Mengetahui perbandingan kinerja ruas Jalan Mataram sebelum dan sesudah penerapan sistem satu arah menggunakan metode berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) dan pemodelan perangkat lunak PTV VISSIM
Lokasi	Ruas jalan yang mengitari kawasan Malioboro	Ruas Jalan Malioboro	Ruas jalan kawasan Malioboro	Ruas Jalan Mataram di Kawasan Malioboro Kota Yogyakarta

Sumber; Restianto dan Nugraha (1998), Sebayang (2011), Dishub DIY (2014), dan Muttaqin (2021)

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Evaluasi Kinerja Ruas

Penelitian Sebelumnya				Penelitian Ini
Aspek	Bolla, dkk (2015)	Suhandi, dkk (2016)	Wicaksono, dkk (2020)	Muttaqin (2021)
Judul	Kajian Penerapan Rekayasa Lalu Lintas Sistem Satu Arah Pada Simpang Tiga <i>Straat A</i> Kota Kupang	Evaluasi Kinerja Jalan Pada Penerapan Sistem Satu Arah di Kota Bogor	Evaluasi Kinerja Jalan Satu Arah Jalan Indraprasta Kota Semarang	Perbandingan Kinerja Ruas Jalan Mataram, Jalan Abu Bakar Ali, Jalan Malioboro, Dan Jalan Suryatmajan Antara Sistem Satu Arah Dan Dua Arah
Tujuan Penelitian	Mengetahui dampak yang ditimbulkan dari penerapan sistem lalu lintas satu arah pada simpang 3 Strat A terhadap arus lalu lintas serta kinerja lahan parkir di pasar tradisional Oeba-Kota Kupang	Mengevaluasi kinerja jalan pada Penerapan Sistem Satu Arah (SSA) di Kota Bogor dan menghitung karakteristik arus lalu lintas dan mengevaluasi kinerja ruas jalan Sistem Satu Arah	Mengevaluasi kinerja jalan Indraprasta Kota Semarang dengan menggunakan pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997)	Mengetahui perbandingan kinerja ruas Jalan Mataram sebelum dan sesudah penerapan sistem satu arah menggunakan metode berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) dan pemodelan perangkat lunak PTV VISSIM
Lokasi	Simpang Tiga <i>Straat A</i> Kota Kupang	Ruas jalan yang melingkari Istana Kepresidenan Bogor dan Kebun Raya Bogor	JL. Indraprasta Kota Semarang	Ruas Jalan Mataram di Kawasan Malioboro Kota Yogyakarta

Sumber : Suhandi, dkk (2016), Wicaksono, dkk (2020) dan Bolla, dkk (2015).

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Evaluasi Kinerja Ruas

Penelitian Sebelumnya				Penelitian Ini
Aspek	Harismina, dan Munawar (2016)	Romadhona (2018)	Halim, dkk (2019)	Muttaqin (2021)
Judul	Simulasi Jalan Satu Arah Pada Suatu Kawasan Dengan <i>Software</i> PTV VISSIM (Studi Kasus: Kawasan Deresan, Sleman)	Solusi Jalan Satu Arah di Kota Yogyakarta	Analisis Kinerja Operasional Ruas Jalan Satu Arah dengan Menggunakan Mikrosimulasi Vissim (Studi Kasus: Jalan Masjid Raya di Kota Makassar)	Perbandingan Kinerja Ruas Jalan Mataram, Jalan Abu Bakar Ali, Jalan Malioboro, Dan Jalan Suryatmajan Antara Sistem Satu Arah Dan Dua Arah
Tujuan Penelitian	Mengetahui kinerja ruas jalan di Kawasan Deresan Sleman setelah penerapan rekayasa lalu lintas berupa sistem satu arah dengan pemodelan dengan PTV VISSIM	Mengetahui kinerja simulasi jalan satu arah pada dua <i>loop</i> yang teridentifikasi kemacetan dan kedua <i>loop</i> tersebut disimulasikan dengan <i>software</i> PTV VISSIM	mengetahui kinerja ruas Jalan Masjid Raya Kota Makassar sebelum dan sesudah penerapan jalan satu arah menggunakan mikro-simulasi VISSIM	Mengetahui perbandingan kinerja ruas Jalan Mataram sebelum dan sesudah penerapan sistem satu arah menggunakan metode berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) dan pemodelan perangkat lunak PTV VISSIM
Lokasi	Kawasan Deresan Sleman	Kota Yogyakarta	Jalan Masjid Raya Kota Makassar	Ruas Jalan Mataram di Kawasan Malioboro Kota Yogyakarta

Sumber: dan Romadhona (2018), Halim, dkk (2019), dan Muttaqin (2021)

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Sistem Satu Arah (SSA)

Sistem jalan satu arah (SSA) merupakan suatu pola lalu lintas yang dilakukan dengan merubah jalan dua arah menjadi jalan satu arah yang berfungsi untuk meningkatkan keselamatan, kapasitas jalan dan persimpangan sehingga meningkatkan kelancaran lalu lintas yang biasanya diterapkan di wilayah perkotaan (Primadhona, 2018).

Hoobs (1995) menyatakan bahwa untuk merancang jalan satu arah diperlukan jalan-jalan pelengkap dengan frekuensi jalan-jalan sambungan yang tepat. Tata letak jenis grid adalah ideal karena memungkinkan adanya pasangan jalan dengan kapasitas yang sama. Titik pemberhentian pada jalan satu arah merupakan tempat kritis yang memerlukan perancangan yang hati-hati untuk menangani tempat-tempat konflik yang ditimbulkan oleh tuntutan adanya belokan-belokan tambahan. Pada tempat-tempat dengan arus lalu lintas padat, jalan simpang dengan satu arah akan menguntungkan.

Sedangkan menurut Clarkson H. Oglesby dan R Gary Hicks (1982) jalan satu arah adalah jalan dengan lalu lintas kendaraan bergerak pada hanya satu jurusan saja. Jaringan jalan di dalam kota menggunakan basis satu arah sedangkan arah lalu lintas yang berlawanan menggunakan jalan alternatif. Salah satu cara paling efektif untuk meningkatkan kapasitas suatu jalan adalah membuatnya menjadi jalan satu arah (Warpani, 1988).

Direktorat Jendral Bina Marga (1997) menyatakan bahwa tipe jalan satu arah pada jalan perkotaan meliputi semua jalan satu arah dengan lebar jalur lalu lintas dari 5 meter sampai dengan 10,5 meter.

Keuntungan dan kerugian jalan satu arah dapat dilihat pada Tabel 3.1 di halaman selanjutnya.

Tabel 3.1 Keuntungan dan Kerugian Jalan Satu Arah

Keuntungan	Kerugian
Menambah kapasitas pada dan antara simpang-simpang jalan distribusi lalu lintas mungkin menjadi lebih baik	Jarak perjalanan lebih panjang dan volume lalu lintas lebih besar daripada di beberapa bagian jaringan yang menimbulkan berbeloknya lebih banyak lalu lintas pada ujung-ujung jalan
Berkurangnya konflik pejalan kaki dan kendaraan, biasanya mengurangi laju kecelakaan dan menghindari tabrakan yang parah	Kesulitan mengatur rute lalu lintas pada suatu kawasan khusus untuk pendatang. Hilangnya kenyamanan bagi penduduk di area-area jalan satu arah dan rusaknya lingkungan yang mungkin dapat terjadi
Semakin baiknya kondisi parkir di tepi trotoar dan berkurangnya gangguan pemberhentian bus, dan kendaraan yang sedang bongkar muat	Beralihnya titik-titik muatan transportasi umum dan akibat pada jangkauan rute dan penjadwalan bus
Peningkatan pemanfaatan jalan dengan jumlah lajur	Penambahan jarak berjalan kaki untuk penumpang transportasi umum
Lebih memudahkan pemakaian sistem pengaturan rambu lalu lintas modern	Pertentangan kepentingan sepanjang rute satu arah
Jalan-jalan penghubung yang lebih baik ke dan dari jalan tanjakan pada tempat-tempat persimpangan jalan di kota dan lebih sederhananya distribusi lalu lintas pada sistem jalan lokal.	Pengendara dan pejalan kaki selama tahap awal mengalami kesulitan pengenalan

Sumber: Hobbs (1995) dan Warpani (1988)

Lanjutan Tabel 3.1 Keuntungan dan Kerugian Jalan Satu Arah

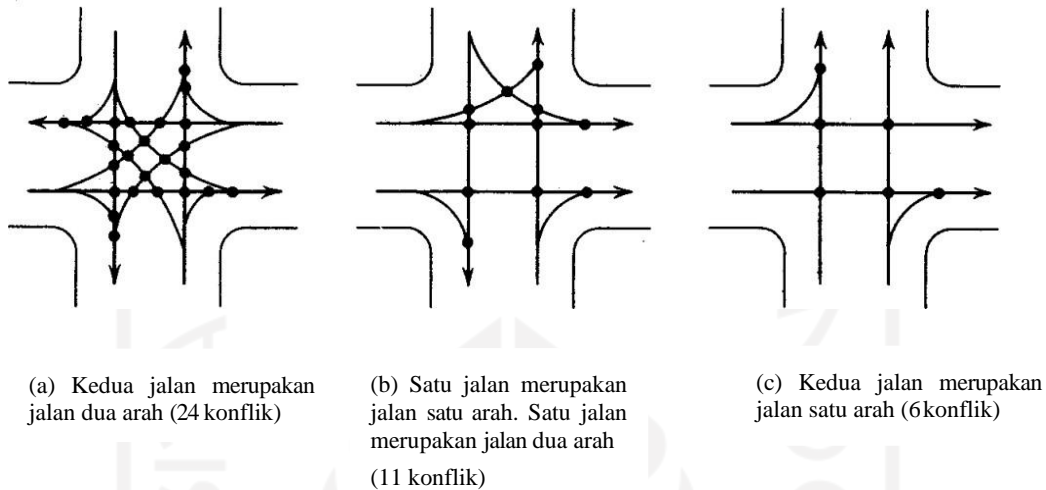
Kendaraan bergerak lebih cepat	Mungkin kurang menyenangkan bagi lingkungan pemukiman
Tidak mahal untuk dilaksanakan dan secara cepat akan terbayar dengan sendirinya karena penghematan waktu	Mungkin sedikit mengurangi angka penjualan pada kegiatan perdagangan sepanjang lintasan

Sumber: Hobbs (1995) dan Warpani (1988)

Hicks dan Oglesby (1982) menyatakan jalan satu arah banyak digunakan karena memiliki kelebihan-kelebihan penting dibanding sistem jalan dua arah, yang mana diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Kapasitas yang lebih besar.
Kapasitas yang lebih besar sehingga lebih banyak kendaraan dapat ditampung oleh jalan yang sama.
2. Kecepatan rata-rata yang meningkat dan pemberhentian yang lebih sedikit.
Waktu sinyal progresif dapat diatur sehingga mencapai pita menerus dengan lebar penuh pada tiap jalan satu arah, bahkan bila jarak antar blok tidak teratur. Kelambatan di perempatan jalan lebih sedikit karena jumlah kemungkinan konflik sangat berkurang. Hal ini digambarkan untuk jalan dua lajur oleh Gambar 3.1 di halaman 18. Pada persimpangan tanpa sinyal lalu-lintas dapat memotong dengan bebas selama ada kesempatan pada lalu-lintas lurus.
3. Gerakan pejalan kaki yang meningkat.
Pada persimpangan dua jalan satu arah yang diatur lampu lalu-lintas, satu penyeberangan jalan terbebas sepenuhnya dari kendaraan yang berbelok selama tiap fase sinyal. Belokan yang memotong penyeberangan jalan yang berlawanan hanya dari satu jurusan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1. Pada persimpangan dengan lampu lalu-lintas dan di tengah blok, pejalan kaki dapat menyeberang di saat arus lalu-lintas terputus.
4. Mengurangi kecelakaan.
Dengan semakin kecilnya konflik yang terjadi, pengoperasian jalan satu arah banyak mengurangi jenis kecelakaan.

5. Kelebihan lainnya adalah tidak adanya silau lampu kendaraan dari depan, memudahkan arus gerak kendaraan darurat, dan mengurangi pengawasan polisi yang terus menerus pada lalu-lintas.



Gambar 3.1 Konflik Pada Persimpangan Jalan Dua Arah dan Satu Arah
(Sumber: Hicks dan Oglesby, 1982)

Hicks dan Oglesby (1982) menyatakan dalam bukunya bahwa usulan pengoperasian jalan satu arah biasanya menghadapi tentangan dari masyarakat bisnis dan pihak lain yang khawatir kepentingannya akan terpengaruh. Sebagai langkah awal biasanya dicoba mengoperasikan sebuah jalan satu arah pada sepasang jalan. Kalau perubahan ini dapat diterima masyarakat, maka dapat dilakukan rencana perluasan berikutnya. Dalam tahap ini akan muncul berbagai keberatan selama percobaan pengoperasian jalan satu arah dikarenakan sistem jalan satu arah sering mendatangkan kesulitan walaupun bersifat sementara. Penentuan rute transit harus diperbaiki atau jalur kontra harus dicadangkan untuk operasi di tujuan awal. Jarak tempuh untuk mencapai lokasi tertentu biasanya bertambah besar, di mana kondisi ini terutama berpengaruh pada bisnis. Suatu contoh, sebuah toko makanan mungkin banyak kehilangan langganannya bila jalan di depannya dijadikan satu arah untuk kendaraan yang akan masuk pusat kota sehingga langganan yang cukup potensial hanya melewati toko tersebut sekali di pagi hari.

3.2 Jalan

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan, jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel. Sedangkan berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan, jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas.

Berdasarkan Undang-Undang No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan, maka jalan dapat diklasifikasikan menurut statusnya jalan umum dikelompokkan sebagai berikut.

1. Jalan Nasional

Jalan nasional merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.

2. Jalan Provinsi

Jalan provinsi sebagai jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.

3. Jalan Kabupaten

Jalan kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.

4. Jalan Kota

Jalan kota adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antarpusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat

pelayanan dengan persil, menghubungkan antarpersil, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada di dalam kota.

6. Jalan Desa/Kelurahan

Jalan desa/kelurahan merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar permukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

3.3 Jalan Perkotaan

Menurut Direktorat Jendral Bina Marga (1997) menyatakan bahwa jalan perkotaan mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh bagian jalan, minimal pada satu sisi jalan tersebut. Contoh jalan yang termasuk golongan jalan perkotaan yaitu jalan raya yang berada di dekat pusat perkotaan dengan penduduk lebih dari 100.000 jiwa. Adapun jalan raya di daerah perkotaan dengan penduduk kurang dari 100.000 jiwa tetapi memiliki perkembangan jalan yang permanen dan menerus juga dapat digolongkan dalam kelompok ini.

Direktorat Jendral Bina Marga (1997) menyatakan bahwa tipe-tipe jalan perkotaan adalah sebagai berikut.

1. Jalan dua lajur dua arah (2/2 UD).
2. Jalan empat lajur dua arah.
 - a. Tak terbagi (4/2 UD).
 - b. Terbagi (4/2 D).
3. Jalan enam lajur dua arah terbagi (6/2 D).
4. Jalan satu arah (1-3/I).

3.4 Karakteristik Jalan

Karakteristik jalan yang akan mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan menurut Direktorat Jendral Bina Marga (1997) adalah sebagai berikut.

3.4.1 Kondisi Geometrik

Kondisi geometrik jalan menurut Direktorat Jendral Bina Marga (1997) merupakan kondisi keadaan jalan yang menampilkan bentuk, komposisi dan

proporsi segmen jalan yang diamati. Untuk mengetahui kondisi geometrik jalan dilakukan pengukuran secara langsung di lapangan, dan penggambaran sketsa pada segmen jalan yang diamati. Bagian-bagian jalan yang termasuk dalam tinjauan geometri jalan antara lain sebagai berikut.

1. Tipe jalan adalah bagian kondisi geometrik jalan yang dapat menunjukkan kinerja jalan pada berbagai tipe jalan yang memiliki pembebanan lalu lintas yang berbeda-beda. Misalnya yaitu jalan terbagi, jalan tak terbagi, dan jalan satu arah.
2. Lebar jalur lalu lintas adalah lebar bagian jalan yang direncanakan khusus untuk kendaraan bermotor lewat, berhenti, dan parkir. Pada bagian ini bahu jalan tidak termasuk lebar jalur lalu lintas. Kecepatan arus bebas dan kapasitas meningkat dengan penambahan lebar jalur lalu lintas.
3. Kereb adalah batas antara tepi jalur lalu lintas dan trotoar.
4. Median adalah daerah yang memisahkan arah lalu lintas pada segmen jalan, median yang baik akan meningkatkan kapasitas.
5. Bahu adalah bagian sisi jalur lalu lintas yang direncanakan untuk kendaraan berhenti, pejalan kaki dan kendaraan lambat.
6. Trotoar adalah bagian jalan yang disediakan untuk pejalan kaki yang biasanya sejajar dengan jalan dan dipisahkan dari jalur jalan oleh kereb.
7. Saluran tepi, adalah tepi badan jalan yang diperuntukkan untuk penampungan dan peyaluran air agar badan jalan bebas dari pengaruh air.

3.4.2. Arus Lalu Lintas

Julianto (2010) menyatakan bahwa arus lalu lintas (*flow*) adalah jumlah kendaraan yang melintasi suatu titik pada penggal jalan tertentu, pada periode waktu tertentu, diukur dalam satuan kendaraan per satuan waktu. Sedangkan menurut Direktorat Jendral Bina Marga (1997) arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan bermotor yang melalui titik pada jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan per jam yang nilainya dinyatakan dengan simbol (Q). Semua nilai arus lalu lintas diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan mengalikan jumlah kendaraan dengan *ekuivalensi* mobil penumpang (emp) yang diturunkan secara empiris untuk tipe kendaraan berikut.

1. Kendaraan ringan (*LV*) ialah kendaraan bermotor dua as beroda 4 dengan jarak as 2,0 – 3,0 m (termasuk mobil penumpang, minibus, *pick-up* dan *truck*).
2. Kendaraan berat (*HV*) ialah kendaraan bermotor yang memiliki jarak as lebih dari 3,5 m (termasuk *truk* dan *bus*).
3. Sepeda motor (*MC*) kendaraan roda dua atau roda tiga.

Nilai ekuivalensi mobil penumpang (*emp*) untuk masing-masing tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan dan arus lalu lintas total yang dinyatakan dalam kend/jam dan nilainya dapat dilihat pada Tabel 3.2 dan Tabel 3.3 sebagai berikut.

Tabel 3.2 Emp untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi

Tipe jalan: Jalan tak terbagi	Arus lalu-lintas total dua arah (kend/jam)	HV	emp	
			MC	
			Lebar jalur lalu lintas W_c (m)	
			≤ 6	>6
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0	1,3	0,5	0,40
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	0	1,3	0,40	
	≥ 3700	1,2	0,25	

Sumber: Ditjen Bina Marga, (1997)

Tabel 3.3 Emp untuk Jalan Perkotaan 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	0,40
	≥ 1050	1,2	0,25
Tiga-lajur satu-arah (3/1) dan Enam-lajur terbagi (6/2D)	0	1,3	0,40
	≥ 1100	1,2	0,25

Sumber: Ditjen Bina Marga, (1997)

3.4.3 Hambatan samping

Hambatan samping adalah dampak terhadap kinerja lalu lintas dari aktifitas

samping segmen jalan. Banyaknya aktifitas samping jalan sering menimbulkan berbagai konflik yang sangat besar pengaruhnya terhadap kelancaran lalu lintas. Menurut Direktorat Jendral Bina Marga (1997), hambatan samping yang berpengaruh pada kapasitas dan kinerja jalan perkotaan adalah sebagai berikut.

1. Pejalan kaki Aktifitas pejalan dapat mempengaruhi nilai kelas hambatan samping, terutama pada daerah-daerah yang merupakan kegiatan masyarakat seperti pusat-pusat perbelanjaan.
2. Angkutan umum dan kendaraan lain berhenti karena kurangnya tersedianya lahan parkir yang memadai bagi kendaraan dapat menyebabkan kendaraan parkir dan berhenti pada samping jalan.
3. Kendaraan lambat (misal becak, kereta kuda). Laju kendaraan lambat pada suatu ruas jalan dapat mengganggu aktifitas-aktifitas kendaraan.
4. Kendaraan keluar dan masuk dari lahan disamping jalan. Banyaknya kendaraan masuk/keluar pada samping jalan sering menimbulkan berbagai konflik terhadap arus lalu lintas perkotaan.

Besar tingkat hambatan samping telah dikelompokkan dalam lima kelas sebagai fungsi dari frekuensi hambatan samping sepanjang segmen jalan yang diamati. Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan dapat dilihat pada Tabel 3.4 sebagai berikut.

Tabel 3.4 Kelas Hambatan Samping Jalan Perkotaan

Kelas hambatan samping (SFC)	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200 m per jam (dua sisi)	Kondisi khusus
Sangat rendah	VL	<100	Daerah permukiman; jalan dengan jalan samping.
Rendah	L		
Sedang	M	100 – 299	Daerah permukiman; beberapa kendaraan umum DSb.
Tinggi	H		
Sangat Tinggi	VH	300 – 499	Daerah industri, beberapa toko di sisi jalan.
		500 – 899	Daerah komersial, aktivitas sisi jalan tinggi.
		> 900	Daerah komersial dengan aktivitas pasar di samping jalan.

Sumber: Ditjen Bina Marga, (1997)

3.5 Variabel Kinerja Ruas Jalan

3.5.1 Kecepatan Arus Bebas

Direktorat Jendral Bina Marga (1997) menyatakan bahwa kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan. Kecepatan arus bebas diamati melalui pengumpulan data lapangan, kecepatan arus bebas dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.1 di halaman selanjutnya.

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

keterangan:

- FV = kecepatan arus bebas kendaraan ringan (km/jam),
 FV₀ = 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, dan
 FFV_{CS} = faktor penyesuaian ukuran kota.

Kecepatan arus bebas dasar adalah kecepatan arus bebas segmen jalan pada kondisi ideal tertentu. Untuk menentukan nilai dari kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (FV₀) digunakan Tabel 3.5 sebagai berikut.

Tabel 3.5 Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV₀)

Tipe jalan	Kecepatan Arus			
	LV	HV	MC	rata-rata
Enam-lajur terbagi (6/2D) atau Tiga-lajur satu-arah (3/1)	61	52	48	57
Empat-lajur terbagi (4/2 D) atau Dua-lajur satu-arah (2/1)	57	50	47	55

Sumber: Ditjen Bina Marga, (1997)

Lanjutan Tabel 3.5 Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_0)

Tipe jalan	Kecepatan Arus			
	LV	HV	MC	rata-rata
Empat-lajur tak-terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
Dua-lajur tak-terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

Sumber: Ditjen Bina Marga, (1997)

Faktor penyesuaian untuk lebar jalur lalu lintas (FV_w) ditentukan berdasarkan tipe jalan dan lebar jalur lalu lintas efektif (W_c). Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas (FV_w) dapat dilihat Tabel 3.6 sebagai berikut.

Tabel 3.6 Faktor Penyesuaian Kecepatan untuk Lebar Jalan (FV_w)

Tipe jalan	Lebar jalur 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	

Sumber: Ditjen Bina Marga, (1997)

**Lanjutan Tabel 3.6 Faktor Penyesuaian Kecepatan untuk Lebar Jalan
(*FV_W*)**

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

Sumber: Ditjen Bina Marga, (1997)

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping dibedakan berdasarkan jalan dengan bahu dan jalan dengan kerib. Untuk menentukan faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping, dapat dilihat pada Tabel 3.7 sebagai berikut.

Tabel 3.7 Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping (*FFVSF*)

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Jarak kerib – penghalang, <i>W_k</i> (m)			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
Empat-lajur terbagi (4/2D)	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

Sumber: Ditjen Bina Marga, (1997)

Lanjutan Tabel 3.7 Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping (*FFVSF*)

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Jarak kereb – penghalang, <i>Wk</i> (m)			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
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: Ditjen Bina Marga, (1997)

Faktor penyesuaian untuk ukuran kota (*FFVCS*) ditentukan berdasarkan jumlah penduduk (juta) pada suatu kota atau daerah. Nilai faktor penyesuaian untuk ukuran kota dapat dilihat pada Tabel 3.8 di bawah ini.

Tabel 3.8 Faktor Penyesuaian Kecepatan untuk Ukuran Kota (*FFVCS*)

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
> 3,0	1,03

Sumber: Ditjen Bina Marga, (1997)

3.5.2 Kapasitas

Direktorat Jendral Bina Marga (1997) menyatakan bahwa kapasitas jaringan jalan adalah jumlah maksimum kendaraan yang dapat melewati jalan tersebut dalam periode satu jam tanpa menimbulkan kepadatan lalu lintas yang menyebabkan hambatan waktu, bahaya, atau mengurangi kebebasan pengemudi menjalankan kendaraannya. Kapasitas ini juga tergantung kepada kecepatan yang diizinkan dan lebar badan jalan pada ruas jalan tersebut. Makin tinggi kecepatan yang diizinkan, maka makin rendah pula kapasitas ruas jalan tersebut. Sedangkan dipihak lain makin lebar badan jalan maka makin tinggi kapasitasnya Nilai dari

kapasitas dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.2 di bawah ini.

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \quad (3.2)$$

dengan:

C = kapasitas (smp/jam),

C_0 = kapasitas dasar (smp/jam),

FC_W = faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas,

FC_{SP} = faktor penyesuaian pemisahan arah,

FC_{SF} = faktor penyesuaian hambatan samping, dan

FC_{CS} = faktor penyesuaian ukuran kota.

Berdasarkan Direktorat Jendral Bina Marga (1997), kapasitas dasar (C_0) adalah kapasitas segmen jalan pada kondisi geometri, pola arus lalu lintas dan faktor lingkungan yang ditentukan sebelumnya sesuai dengan Tabel 3.9 sebagai berikut.

Tabel 3.9 Kapasitas Dasar (C_0)

Tipe jalan	Kapasitas dasar (smp/jam)	Catatan
Empat-lajur terbagi atau Jalan satu-arah	1650	Per lajur
Enam-lajur tak-terbagi	1500	Per lajur
Dua-lajur tak-terbagi	2900	Total dua arah

Sumber: Ditjen Bina Marga, (1997)

Faktor penyesuaian lebar jalan ditentukan berdasarkan lebar jalan efektif yang dapat dilihat pada Tabel 3.10 di halaman selanjutnya.

Tabel 3.10 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	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

Sumber: Ditjen Bina Marga, (1997)

Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah (FC_{sp}) khusus untuk jalan tak terbagi. Nilai faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah dapat dilihat pada Tabel 3.11 sebagai berikut.

Tabel 3.11 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: Ditjen Bina Marga, (1997)

Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping untuk ruas jalan yang mempunyai kereb didasarkan pada 2 faktor yaitu lebar kereb (W_k) dan kelas hambatan samping. Nilai faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping ini dapat dilihat pada Tabel 3.12 sebagai berikut.

Tabel 3.12 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (F_{CSF})

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Jarak: kereb – penghalang, W_k (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
Empat-lajur terbagi (4/2D)	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
Empat-lajur tak terbagi (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
Dua-lajur tak-terbagi (2/2 UD) atau Jalan satu arah	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	0,82

Sumber: Ditjen Bina Marga, (1997)

Faktor penyesuaian ukuran kota didasarkan pada jumlah penduduk, faktor penyesuaian ukuran kota dapat dilihat pada Tabel 3.13 sebagai berikut.

Tabel 3.13 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{CCS})

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0,90
0,1 – 0,5	0,93

Sumber: Ditjen Bina Marga, (1997)

Lanjutan Tabel 3.13 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCCS)

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
0,5 – 1,0	0,95
1,0 – 3,0	1,00
> 3,0	1,03

Sumber: Ditjen Bina Marga, (1997)

3.5.3 Derajat Kejenuhan

Direktorat Jendral Bina Marga (1997) menyatakan bahwa derajat kejenuhan (*DS*) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai *DS* menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak, yang dapat dihitung dengan Persamaan 3.3 berikut.

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

dengan:

DS = *degree of saturation*,

Q = volume lalu lintas (kend per hari; smp per jam; kend per menit), dan

C = kapasitas (smp/jam).

3.5.4 Kecepatan Tempuh

Kecepatan tempuh yaitu kecepatan rata-rata (km/jam) arus lalu-lintas dihitung dari panjang jalan dibagi waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melalui segmen jalan. Berdasarkan Direktorat Jendral Bina Marga (1997) kecepatan tempuh didefinisikan dalam sebagai kecepatan rata-rata ruang dari kendaraan ringan (*LV*) sepanjang segmen jalan. Persamaan yang digunakan untuk perhitungan kecepatan tempuh yaitu pada Persamaan 3.4 di halaman selanjutnya.

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

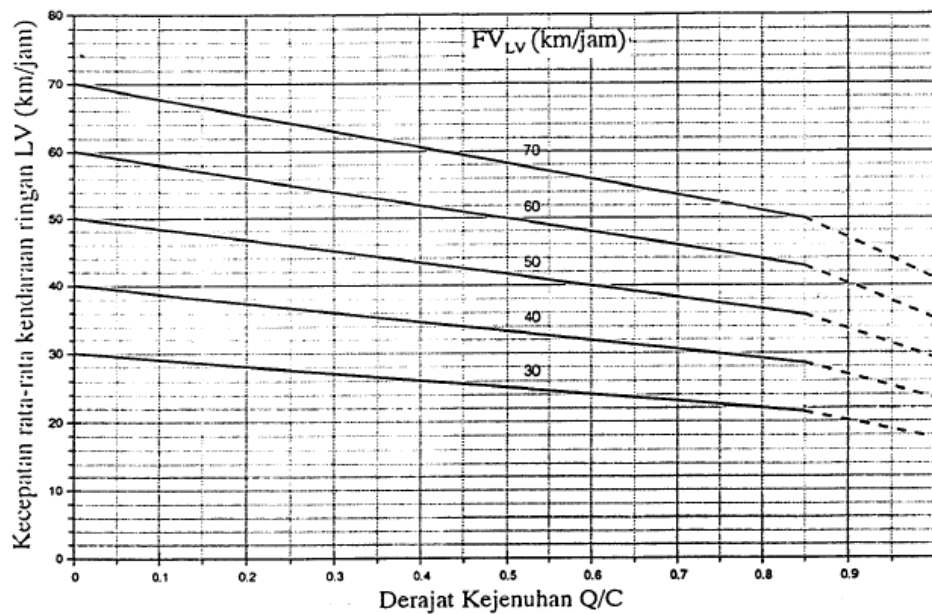
dengan:

V = kecepatan tempuh rata-rata ruang LV (km/jam),

L = panjang segmen (km), dan

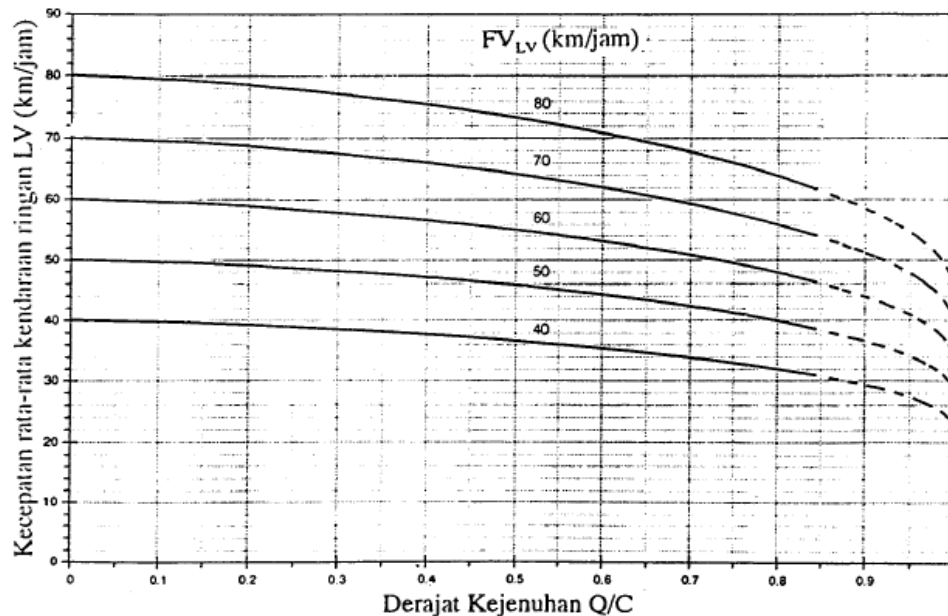
TT = waktu tempuh rata-rata LV sepanjang segmen (jam).

Penentuan kecepatan tempuh menurut 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 3.2 dan 3.3 sebagai berikut.



Gambar 3.2 Hubungan Kecepatan Rata-Rata dengan Derajat Kejenuhan Jalan 2/2 UD

(Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)



Gambar 3.3 Hubungan Kecepatan Rata-Rata dengan Derajat Kejenuhan Jalan Satu Arah dan Jalan Banyak Lajur

(Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

3.6 Tingkat Pelayanan Ruas

Kementerian Perhubungan (2015) menyatakan bahwa tingkat pelayanan pada ruas jalan diklasifikasikan sebagai berikut.

1. Tingkat pelayanan A, dengan kondisi:
 - a. arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan sekurang-kurangnya 80 kilometer/jam,
 - b. kepadatan lalu lintas sangat rendah, dan
 - c. pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkannya tanpa atau dengan sedikit tundaan.
2. Tingkat pelayanan B, dengan kondisi:
 - a. arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan sekurang-kurangnya 70 kilometer/jam,
 - b. kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan, dan
 - 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 kilometer/jam,
 - b. kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan internal lalu lintas meningkat, dan
 - c. pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului.
4. Tingkat pelayanan D, dengan kondisi:
 - a. arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan sekurang-kurangnya 50 kilometer/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, dan
 - 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 sebagai berikut.
 - a. arus lebih rendah daripada tingkat pelayanan D dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sekurang-kurangnya 30 kilometer/jam pada jalan antar kota dan sekurang-kurangnya 10 kilometer/jam pada jalan perkotaan,
 - b. kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi, dan
 - c. pengemudi mulai merasakan kemacetan-kemacetan durasi pendek.
6. Tingkat pelayanan F, dengan kondisi:
 - a. arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang dengan kecepatan kurang dari 30 kilometer/jam,
 - b. kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama, dan
 - c. dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0.

3.7 Simulasi Lalu Lintas

Simulasi lalu lintas merupakan pendekatan yang efektif untuk menganalisis kinerja ruas jalan karena dapat menghasilkan output yang mendekati kenyataan. Kajian ini bertujuan untuk memodelkan pergerakan lalu lintas di jalan yang memiliki beragam aktivitas guna lahan samping jalan serta kesibukan yang tinggi (Sonny, 2015). Kajian ini diukur berdasarkan derajat kejenuhan, kecepatan tempuh, waktu tempuh dan tingkat pelayanan (*LoS*), selanjutnya dimodelkan menggunakan perangkat lunak VISSIM.

3.8 VISSIM

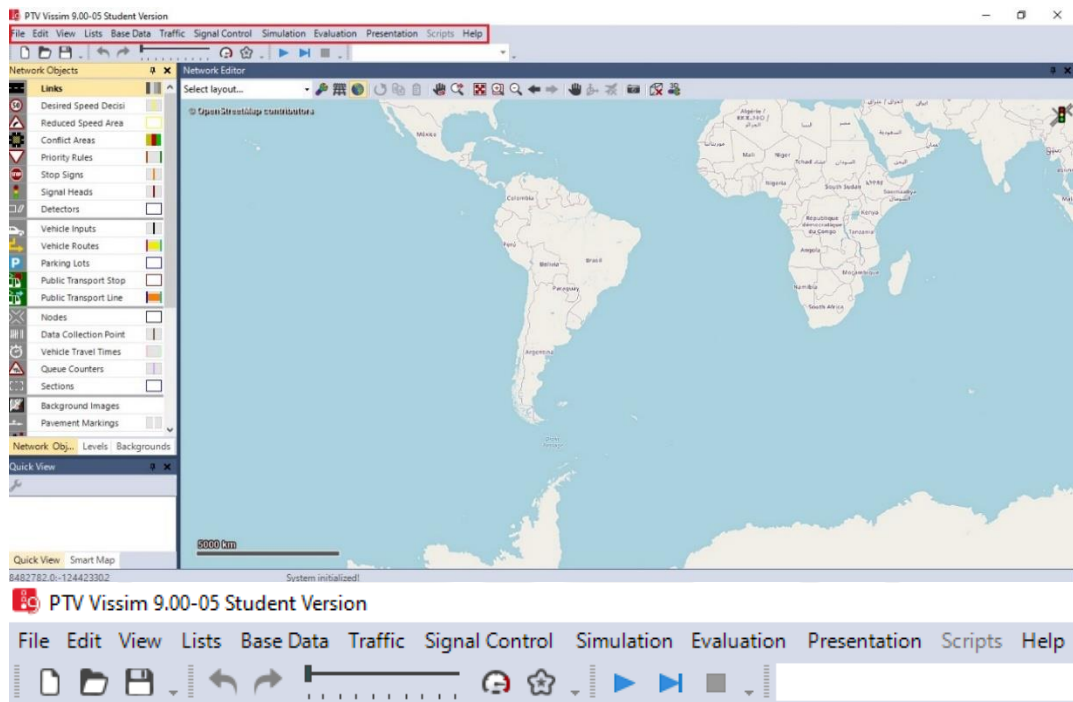
VISSIM ialah perangkat lunak multi-moda lalu lintas aliran mikroskopis simulasi yang dapat menganalisis operasi kendaraan pribadi dan angkutan umum dengan permasalahan seperti konfigurasi jalur, komposisi kendaraan, sinyal lalu lintas dan lain-lain, sehingga VISSIM menjadi perangkat untuk evaluasi berbagai langkah alternatif berdasarkan langkah-langkah rekayasa transportasi dan perencanaan efektivitas PTV-AG (2011)

VISSIM menganalisis lalu lintas dan perpindahan dengan batasan permodelan seperti geometrik jalur, komposisi kendaraan, sinyal lalu lintas, stop line, perilaku pengemudi dan lain-lain. VISSIM dapat diterapkan sebagai alat yang berguna dalam berbagai pengaturan masalah transportasi. Berikut merupakan gambaran aplikasi VISSIM.

1. Mengevaluasi dan mengoptimasi oprasi lalu lintas yang dikombinasikan dengan koordinat jaringan dan pengaturan sinyal aktual.
2. Analisa kecepatan suatu area dan area yang bergabung.
3. Melakukan perbandingan dari alternatif desain termasuk sinyal dan pengaturan sinyal stop di persimpangan.

Secara sederhana, pembuatan model menggunakan VISSIM dibagi menjadi 5 tahap yaitu: identifikasi ruang lingkup wilayah yang akan dimodelkan, pengumpulan data, network coding, *error checking* serta kalibrasi dan validasi model. Kebutuhan data untuk membangun suatu model menggunakan VISSIM yaitu: data geometrik, *traffic* data, dan karakteristik kendaraan.

Pada tampilan *interface* program VISSIM terdapat beberapa menu perintah yang berfungsi untuk melaksanakan atau membuka perintah sesuai ikon yang dipilih. Berikut di bawah ini menu yang terdapat pada program VISSIM dapat dilihat pada Gambar 3.4 sebagai berikut.



Gambar 3.4 Tampilan *Interface* Program VISSIM

(Sumber: PTV-AG, 2016)

1. Menu *File*

Penjelasan menu *file* dapat dilihat pada Tabel 3.14 sebagai berikut.

Tabel 3.14 Penjelasan Menu *File*

Menu	Keterangan
<i>New</i>	Untuk membuat program VISSIM baru
<i>Open</i>	Membuka File program
<i>Open Layout</i>	Baca di tata letak file *.lyx dan berlaku untuk elemen antarmuka program dan parameter grafis editor program

Sumber: PTV-AG (2016)

Lanjutan Tabel 3.14 Penjelasan Menu Edit

Menu	Keterangan
<i>Open Default Layout</i>	Baca default file layout *.lyx dan berlaku untuk elemen antarmuka program dan parameter grafis editor program
<i>Read Additionally</i>	Buka File program selain program yang ada
<i>Save</i>	Untuk menyimpan program yang sedang dibuka
<i>Save As</i>	Menyimpan program ke jalur yang baru atau menyalin secara manual ke folder baru
<i>Save Layout As</i>	Simpan tata letak saat elemen antarmuka program dan parameter grafis dari editor program ke file layout *.lyx
<i>Save Layout As Default</i>	Simpan tata letak saat elemen antarmuka program dan parameter grafis dari editor program ke file layout default.
<i>Import</i>	Import data ANM dari VISSUM
<i>Eksport</i>	Mulai eksport data ke PTV VISSUM
<i>Open Working Directory</i>	Membuka Windows Explorer di direktori kerja saat ini
<i>Exit</i>	Menutup atau mengakhiri program VISSIM

Sumber: PTV-AG (2016)

2. Menu *Edit*

Penjelasan menu *edit* dapat dilihat pada Tabel 3.15 sebagai berikut.

Tabel 3.15 Penjelasan Menu *Edit*

Menu	Keterangan
<i>Undo</i>	Untuk kembali ke perintah sebelumnya
<i>Redo</i>	Untuk kembali ke perintah sesudahnya
<i>Rotate Network</i>	Masukkan sudut sekitar jaringan yang diputar
<i>Move Network</i>	Memindahkan jaringan

Sumber: PTV-AG (2016)

Lanjutan Tabel 3.15 Penjelasan Menu *Edit*

Menu	Keterangan
<i>User Preferences</i>	Pilih bahasa antarmuka penggunaan <i>VISSIM</i> 1. Kembalikan pengaturan <i>default</i> 2. Tentukan penyisipan obyek jaringan di jaringan editor 3. Tentukan jumlah fungsi terakhir dilakukan yang akan disimpan

Sumber: *PTV-AG* (2016)

3. Menu *View*

Penjelasan menu *view* dapat dilihat pada Tabel 3.16 sebagai berikut.

Tabel 3.16 Penjelasan Menu *View*

Menu	Keterangan
<i>Open New Network Editor</i>	Tambah baru jaringan editor sebagai daerah lain
<i>Network Objects</i>	Membuka jaringan <i>toolbar</i> objek
<i>Levels</i>	Membuka <i>toolbar</i> tingkat
<i>Background</i>	Membuka <i>toolbar</i> background
<i>Quick View</i>	Membuka <i>Quick View</i>
<i>Smart Map</i>	Membuka <i>Smart Map</i>
<i>Messages</i>	Membuka halaman, menunjukkan pesan dan peringatan
<i>Simulation Time</i>	Menampilkan waktu simulasi
<i>Quick Mode</i>	Menyembunyikan dan menampilkan kembali objek jaringan berikut: 1. <i>Vehicles in Network</i> 2. <i>Pedestrians in Network</i> Semua jaringan lainnya yang akan ditampilkan

Sumber: *PTV-AG* (2016)

Lanjutan Tabel 3.16 Penjelasan Menu *View*

Menu	Keterangan
<i>Simple Network Display</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Conflict Areas</i> 2. <i>Priority Rules</i> 3. <i>Stop Signs</i> 4. <i>Signal HeadS</i> 5. <i>Detectors</i> 6. <i>Parking Lots</i> 7. <i>Vehicle Inputs</i> 8. <i>Vehicle Routes</i> 9. <i>Public Transport Stops</i> 10. <i>Public Transport Lines</i> 11. <i>Nodes Measurement Areas</i> 12. <i>Data Collection Points</i> 13. <i>Pavement Markings</i> 14. <i>Pedestrian Inputs</i> 15. <i>Pedestrian Routes</i> 16. <i>Pedestrian Travel Time Measurement</i> <p>Semua objek jaringan yang ditampilkan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Links</i> 2. <i>Background Images</i> 3. <i>3D Traffic Signals</i> 4. <i>Static 3D Models Vehicles In Network</i> 5. <i>Pedestrians In Network</i> 6. <i>Areas</i> 7. <i>Obstacles Ramps & Stairs</i>

Sumber: PTV-AG (2016)

4. Menu *List*

Penjelasan menu *view* dapat dilihat pada Tabel 3.17 sebagai berikut.

Tabel 3.17 Penjelasan Menu *List*

Menu	Keterangan
<i>Base Data</i>	Daftar untuk mendefinisikan atau mengedit <i>Base Data</i>
1. <i>Network</i> 2. <i>Intersection Control</i> 3. <i>Private Transport</i> 4. <i>Public Transport</i> 5. <i>Pedestrians Traffic</i>	Daftar atribut objek jaringan dengan jenis objek jaringan yang dipilih
<i>Graphics & Presentation</i>	Daftar untuk mendefinisikan atau jaringan editing objek dan data, yang digunakan untuk persiapan grafis dan representasi yang realistis dari jaringan serta menciptakan presentasi dari simulasi

Sumber: PTV-AG (2016)

5. Menu *Base Data*

Penjelasan menu *base data* dapat dilihat pada Tabel 3.18 sebagai berikut.

Tabel 3.18 Penjelasan Menu *Base Data*

Menu	Keterangan
<i>Network Setting</i>	Pengaturan default untuk jaringan
<i>2D/3D Models Segment</i>	Menentukan ruas untuk kendaraan
<i>2D/3D Models</i>	Membuat model 2D dan 3D untuk kendaraan dan pejalan kaki
<i>Functions</i>	Percepatan dan perlambatan perilaku kendaraan

Sumber: PTV-AG (2016)

Lanjutan Tabel 3.18 Penjelasan Menu *Base Data*

Menu	Keterangan
<i>Distribution</i>	Distribusi untuk kecepatan yang diinginkan, kekuatan, berat kendaraan, waktu, lokasi, model 2D/3D dan warna
<i>Vehicle Types</i>	Menggabungkan kendaraan dengan karakteristik mengemudi teknis serupa di jenis kendaraan
<i>Vehicle Classes</i>	Menggabungkan jenis kendaraan
<i>Driving Behaviors</i>	Perilaku pengemudi
<i>Link Behaviors Types</i>	Tipe <i>link</i> , perilaku untuk <i>link</i> dan konektor
<i>Pedestrian Types</i>	Menggabungkan pejalan kaki dengan sifat yang mirip dalam jenis pejalan kaki
<i>Pedestrian Classes</i>	Pengelompokan dan penggabungan jenis pejalan kaki ke dalam kelas pejalan kaki
<i>Walking Behaviors</i>	Parameter perilaku berjalan
<i>Area Behaviors Types</i>	Perilaku daerah untuk jenis daerah, tangga dan landai
<i>Display Types</i>	Tampilan untuk <i>link</i> , konektor dan elemen konstruksi dalam jaringan
<i>Levels</i>	Level untuk bangunan bertingkat atau struktur jembatan untuk <i>link</i>
<i>Time Intervals</i>	Interval waktu

Sumber: PTV-AG (2016)

6. Menu *Traffic*

Penjelasan menu *traffic* dapat dilihat pada Tabel 3.19 sebagai berikut.

Tabel 3.19 Penjelasan Menu *Traffic*

Menu	Keterangan
<i>Vehicle Compositions</i>	Menentukan jenis kendaraan untuk komposisi kendaraan
<i>Pedestrian Compositions</i>	Menentukan jenis pejalan kaki untuk komposisi pejalan kaki
<i>Pedestrian OD Matrix</i>	Menentukan permintaan pejalan kaki atas dasar hubungan OD
<i>Dynamic Assignment</i>	Mendefinisikan tugas parameter

Sumber: PTV-AG (2016)

7. Menu *Signal Control*

Penjelasan menu *signal control* dapat dilihat pada Tabel 3.20 sebagai berikut.

Tabel 3.20 Penjelasan Menu *Signal Control*

Menu	Keterangan
<i>Signal Controllers</i>	Membuka daftar <i>Signal Controllers</i> : Menetapkan atau mengedit SC
<i>Signal Controller Communication</i>	Membuka daftar <i>SC Communication</i>
<i>Fixed Time Signal Controllers</i>	Menentukan waktu dalam jaringan

Sumber: PTV-AG (2016)

8. Menu *Simulation*

Penjelasan menu *simulation* dapat dilihat pada Tabel 3.21 sebagai berikut.

Tabel 3.21 Penjelasan Menu *Simulation*

Menu	Keterangan
<i>Parameter</i>	Masukkan parameter simulasi
<i>Continuous</i>	Mulai menjalankan simulasi
<i>Single Step</i>	Memulai simulasi dalam mode satu langkah
<i>Stop</i>	Berhenti menjalankan simulasi

Sumber: PTV-AG (2016)

9. Menu *Evaluation*

Penjelasan menu *evaluation* dapat dilihat pada Tabel 3.22 sebagai berikut.

Tabel 3.22 Penjelasan Menu *Evaluation*

Menu	Keterangan
<i>Configuration</i>	a. <i>Result attribute</i> : mengkonfigurasi hasil tampilan atribut b. <i>Direct output</i> : konfigurasi <i>output</i> ke file atau database
<i>Database Configuration</i>	Mengkonfigurasi koneksi database
<i>Measurement Definition</i>	Tampilkan dan mengkonfigurasi daftar pengukuran yang di inginkan
<i>Windows</i>	Mengkonfigurasi waktu sinyal, catatan <i>SC detector</i> atau perubahan sinyal pada window
<i>Result Lists</i>	Menampilkan hasil atribut dalam daftar hasil

Sumber: PTV-AG (2016)

10. Menu *Presentation*

Penjelasan menu *presentation* dapat dilihat pada Tabel 3.23 sebagai berikut.

Tabel 3.23 Penjelasan Menu *Presentation*

Menu	Keterangan
<i>Camera Position</i>	Membuka daftar <i>Camera Position</i>
<i>StoryboardS</i>	Membuka daftar <i>StoryboardS</i> atau <i>Keyframes</i>
<i>AVI Recording</i>	Merekam simulasi 3D sebagai file video dalam format file *.avi
<i>3D Anti-Alising</i>	Beralih 3D <i>anti-alising</i>
<i>Camera Position</i>	Membuka daftar <i>Camera Position</i>

Sumber: PTV-AG (2016)

11. Menu *Help*

Penjelasan menu *help* dapat dilihat pada Tabel 3.24 sebagai berikut.

Tabel 3.24 Penjelasan Menu *Help*

Menu	Keterangan
<i>Online Help</i>	Membuka <i>Online Help</i>
<i>FAQ online</i>	Menampilkan <i>PTV VISSIM FAQ</i> di halaman web dari <i>PTV GROUP</i>
<i>Service Pack Download</i>	Menampilkan <i>VISSIM & VISWALK Service Pack Download Area</i> pada halaman web dari <i>PTV GROUP</i>
<i>Technical Support</i>	Menunjukkan bentuk dukungan dari <i>VISSIM</i> Teknis Hotlien pada halaman web dari <i>PTV GROUP</i>
<i>Examples</i>	Membuka folder dengan data contoh dan data untuk tujuan pelatihan
<i>Register COM</i>	Server Mendaftarkan <i>VISSIM</i> sebagai server COM
<i>License</i>	Membuka jendela <i>License</i>
<i>About</i>	Membuka jendela <i>About</i>

Sumber: PTV-AG (2016)

3.8.1 Kalibrasi dan Validasi *Software PTV VISSIM*

Kalibrasi pada *Software PTV VISSIM* merupakan proses dalam membentuk nilai-nilai parameter yang sesuai sehingga model dapat mewakili kondisi lalu lintas yang semirip mungkin. Proses kalibrasi dapat dilakukan berdasarkan perilaku pengemudi pada lokasi yang diamati. Metode yang digunakan adalah *trial and error* dengan mengacu kepada penelitian-penelitian sebelumnya mengenai kalibrasi dan validasi menggunakan *Software PTV VISSIM*. Validasi pada *Software PTV VISSIM* merupakan proses pengujian kebenaran dari kalibrasi dengan membandingkan hasil survey dengan hasil simulasi.

Proses validasi dilakukan berdasarkan jumlah volume arus lalu lintas. Metode yang digunakan adalah dengan menggunakan rumus dasar *Chi-squared* berupa rumus statistik *Geoffery E. Havers (GEH)* (Gustavsson, 2007). *GEH* merupakan rumus statistik modifikasi dari uji T dengan menggabungkan perbedaan antara nilai relatif dan mutlak. Rumus *GEH* dapat dilihat pada Persamaan 3.7 sebagai berikut.

$$GEH = \sqrt{\frac{2 \times (q_{simulated} - q_{observed})^2}{(q_{simulated} + q_{observed})}} \quad (3.7)$$

dengan:

$q_{simulated}$ = data volume arus lalu lintas hasil simulasi (kendaraan/jam), dan

$q_{observed}$ = data volume arus lalu lintas hasil observasi (kendaraan/jam).

Rumus *GEH* memiliki ketentuan khusus dari nilai *error* yang dihasilkan seperti yang ditampilkan pada Tabel 3.25 sebagai berikut.

Tabel 3.25 Ketentuan Nilai *Error* Rumus Statistik *Geoffery E. Havers*

Nilai <i>GEH</i>	Keterangan
$GEH < 5,0$	Diterima
$5,0 \leq GEH \leq 10,0$	Peringatan: kemungkinan model <i>error</i> atau data buruk
$GEH > 10,0$	Ditolak

Validasi kecepatan menggunakan persyaratan yang dinyatakan oleh Collins. Menurut Collins (2009) dalam Romadhona, dkk (2019), validasi tidak memenuhi persyaratan apabila perbandingan data di lapangan dan di simulasi mengalami simpangan melebihi 15%. Kalibrasi dilakukan apabila ternyata hasil validasi tidak memenuhi persyaratan.



BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Umum

Menurut Peraturan Presiden No.16 Tahun 2018 Pasal 1 angka 34 Penelitian adalah kegiatan yang dilakukan menurut kaidah dan metode ilmiah secara sistematis untuk memperoleh informasi, data, dan keterangan yang berkaitan dengan pemahaman dan pembuktian kebenaran atau ketidakbenaran suatu asumsi dan/atau hipotesis di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menarik kesimpulan ilmiah bagi keperluan kemajuan ilmu pengetahuan dan/atau teknologi.

4.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang sering digunakan untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu adalah penelitian deskriptif dan penelitian kuantitatif. Penelitian diskriptif menurut Whitney (1960) adalah pencarian fakta dengan interpretasi yang tepat, dapat dikatakan bahwa penelitian diskriptif adalah penelitian yang berusaha mendeskripsikan suatu gejala, peristiwa yang terjadi pada saat sekarang atau masalah aktual, sedangkan Menurut Punch (1998) penelitian kuantitatif adalah penelitian yang melibatkan data berbentuk angka angka.

Pada penelitian Evaluasi Kinerja Ruas Jalan Mataram ini menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif, karena penelitian pada Jalan Mataram, Jalan Abu Bakar Ali, Jalan Malioboro, dan Jalan Suryatmajan ini bersifat faktual berdasarkan data yang ada.

4.3 Peralatan Yang dibutuhkan

Peralatan yang dibutuhkan pada proses penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Formulir penelitian.
2. Alat tulis.
3. Timer.
4. Kamera atau *cctv*.

5. *Tripod*.
6. Meteran roll.
7. Alat hitung (kalkulator).
8. *Handycounter*.
9. *Handy Talky*.
10. Komputer.

4.4 Data Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan data primer dan data sekunder yang akan dijelaskan sebagai berikut.

1. Data Primer

Data primer adalah data utama yang didapatkan dengan cara observasi atau pengamatan langsung di lokasi. Data primer yang digunakan adalah sebagai berikut ini.

a. Data Volume Lalu Lintas setelah penerapan sistem satu arah

Data volume lalu lintas setelah penerapan sistem satu arah didapatkan dengan cara pengamatan langsung kendaraan yang lewat dengan memasang kamera *CCTV* yang direkam di setiap simpang pengamatan kemudian dilakukan perhitungan jumlah kendaraan di *microsoft excel*.

b. Data Geometri Ruas Jalan

Pengukuran geometri ruas jalan sebagai berikut.

- 1) Lebar perkerasan jalan.
- 2) Panjang ruas jalan.
- 3) Jarak antar simpang.

c. Data Kecepatan rata-rata kendaraan

Data kecepatan rata-rata kendaraan yang dimaksud adalah data kecepatan rata-rata waktu atau *time mean speed* kendaraan ringan. Data ini didapatkan dengan cara melakukan pencatatan di lapangan. Hal yang pertama kali dilakukan adalah penentuan batas awal dan batas akhir segmen jalan sepanjang 50 meter. Kemudian ketika kendaraan ringan melintas, dicatat waktu tempuh yang diperlukan kendaraan ringan untuk melewati segmen

jalan sepanjang 50 meter. Pengambilan data kecepatan tempuh kendaraan dilakukan selama 15 menit dengan interval waktu per 5 menit pada setiap sesi pelaksanaan survei dengan jumlah data menyesuaikan kondisi pada ruas jalan yang diteliti.

d. Data hambatan samping

Data hambatan samping didapatkan dengan cara melakukan pengamatan pada lokasi penelitian. Penetapan tingkat hambatan samping ditentukan melalui hasil pengamatan dan pedoman yang dibuat oleh Direktorat Jenderal Bina Marga pada tahun 1997.

e. Data *driving behaviour*

Data *driving behaviour* merupakan parameter dari *PTV VISSIM* yang secara langsung mempengaruhi kondisi perilaku antar kendaraan. *Driving behaviour* harus disesuaikan dengan kondisi saat ini di lapangan atau disebut proses kalibrasi. Data *driving behaviour* didapatkan dengan cara melakukan pengamatan jarak antar kendaraan di lokasi penelitian. Data *driving behavior* pada penelitian ini berupa jarak antar kendaraan dengan jumlah 80 sampel yang terdiri dari 20 sampel jarak antar kendaraan depan-belakang dengan posisi kendaraan berhenti, 20 sampel jarak antar kendaraan depan-belakang dengan posisi kendaraan berjalan, 20 sampel jarak antar kendaraan menyamping dengan posisi kendaraan berhenti, dan 20 sampel jarak antar kendaraan menyamping dengan posisi kendaraan berjalan.

f. Data persinyalan simpang bersinyal

Data persinyalan simpang bersinyal merupakan data yang berupa waktu hijau, amber, semua merah, dan merah pada simpang bersinyal yang tercakup pada lokasi penelitian terkait.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang sudah diolah terlebih dahulu dan didapatkan oleh peneliti dari sumber yang lain sebagai tambahan informasi. Pada penelitian Kinerja Ruas Jalan Mataram ini data sekunder yang digunakan pada penelitian ini berupa data volume lalu lintas tahun 2019 yang didapatkan dari Laporan

Survei *Updating* Kinerja Lalu Lintas yang dibuat oleh Dinas Perhubungan Kota Yogyakarta dan data jumlah penduduk Kota Yogyakarta tahun 2020 yang didapatkan dari Badan Pusat Statistik Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

4.5 Waktu penelitian

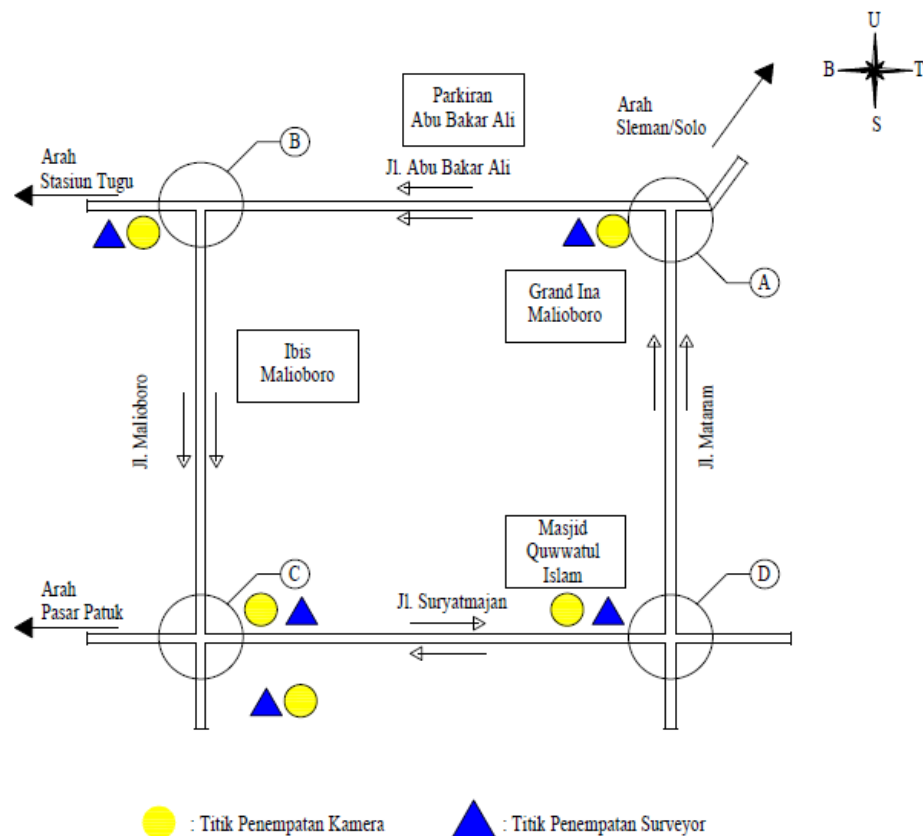
Waktu untuk melaksanakan penelitian ini adalah saat pelaksanaan survey. Pelaksanaan survey dilakukan selama dua hari, yaitu survei pada hari kerja yang diwakilkan oleh Hari Senin dan survei pada akhir pekan yang diwakilkan oleh Hari Sabtu. Pada setiap hari yang dilakukan survei, terdapat tiga sesi yang rinciannya adalah pukul 06:00-08:00, 11:00-13:00, dan 16:00-18:00. Penentuan waktu penelitian atau waktu survei dilakukan berdasarkan pengamatan peneliti di lokasi penelitian dan studi literatur penelitian terdahulu yaitu penelitian yang dilakukan oleh Dinas Perhubungan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta pada tahun 2020.

4.6 Survei Lapangan

Hal-hal yang dilakukan pada survei lapangan untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini akan dijelaskan sebagai berikut.

1. Tahap persiapan dan survey awal
 - a. Survey harga penyewaan *CCTV*.
 - b. Pengecekan ke lokasi penelitian sebelum pengambilan data sebagai berikut.
 - 1) Melihat kondisi ruas jalan yang akan diamati.
 - 2) Mencari lokasi yang tepat untuk pemasangan *CCTV* agar semua ruas jalan pada simpang terlihat dan aman.
 - c. Pembuatan formulir survey sesuai pada MKJI 1997.
 - d. Menyiapkan alat-alat yang dibutuhkan pada saat pengambilan data dilaksanakan.
 - e. Mencari beberapa orang surveyor yang dapat membantu memudahkan pengambilan data.
2. Tahap pelaksanaan

- a. Pemasangan *CCTV* yang dijaga surveyor pada titik yang ada pada Gambar 4.2 sebagai berikut

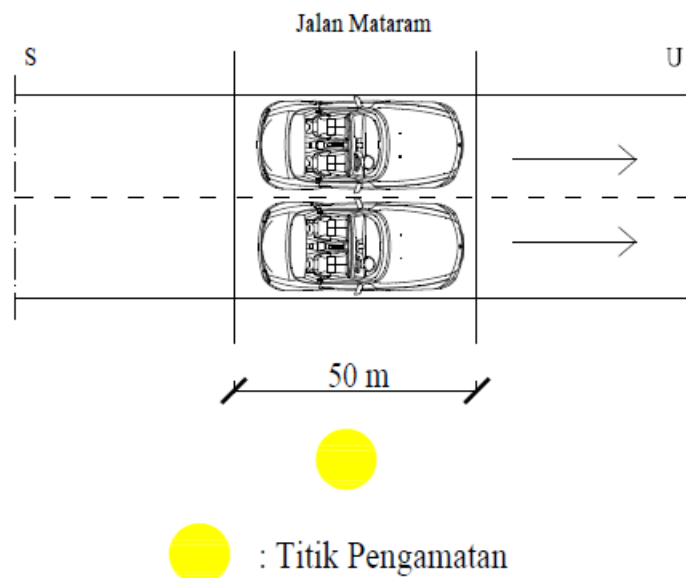


Gambar 4.1 Lokasi Pemasangan Kamera Pengawas

- b. Pengukuran kondisi geometrik
 Pengukuran dilakukan pada pagi hari pukul 5.00 pada hari yang sama dilakukan survey pengambilan data. Pengukuran ini meliputi pengukuran panjang ruas jalan dan lebar jalan.
- c. Pengambilan data volume lalu lintas
 Metode perhitungan dilakukan dengan cara merekam di *CCTV* jumlah kendaraan yang keluar-masuk simpang dan dibedakan dalam jenis kendaraan mobil penumpang (*LV*), kendaraan berat (*HV*), dan sepeda motor (*MC*).

- d. Membuat marking pada tengah-tengah ruas jalan antar simpang dan mengukur sepanjang 50 m untuk pengukuran kecepatan.
- e. Pengambilan data kecepatan

Pengambilan data kecepatan dilakukan pada waktu yang bersamaan, tetapi di lokasi tengah-tengah ruas jalan antar simpang yang sebelumnya sudah diberi marking 50 meter pada tahap persiapan. Mencari rata-rata kecepatan kendaraan mobil penumpang (*LV*) dengan *stopwatch* pencatatan dilakukan selama 15 menit untuk masing-masing ruas jalan dengan periode 5 menit.



Gambar 4.2 Lokasi Pengambilan Data Kecepatan

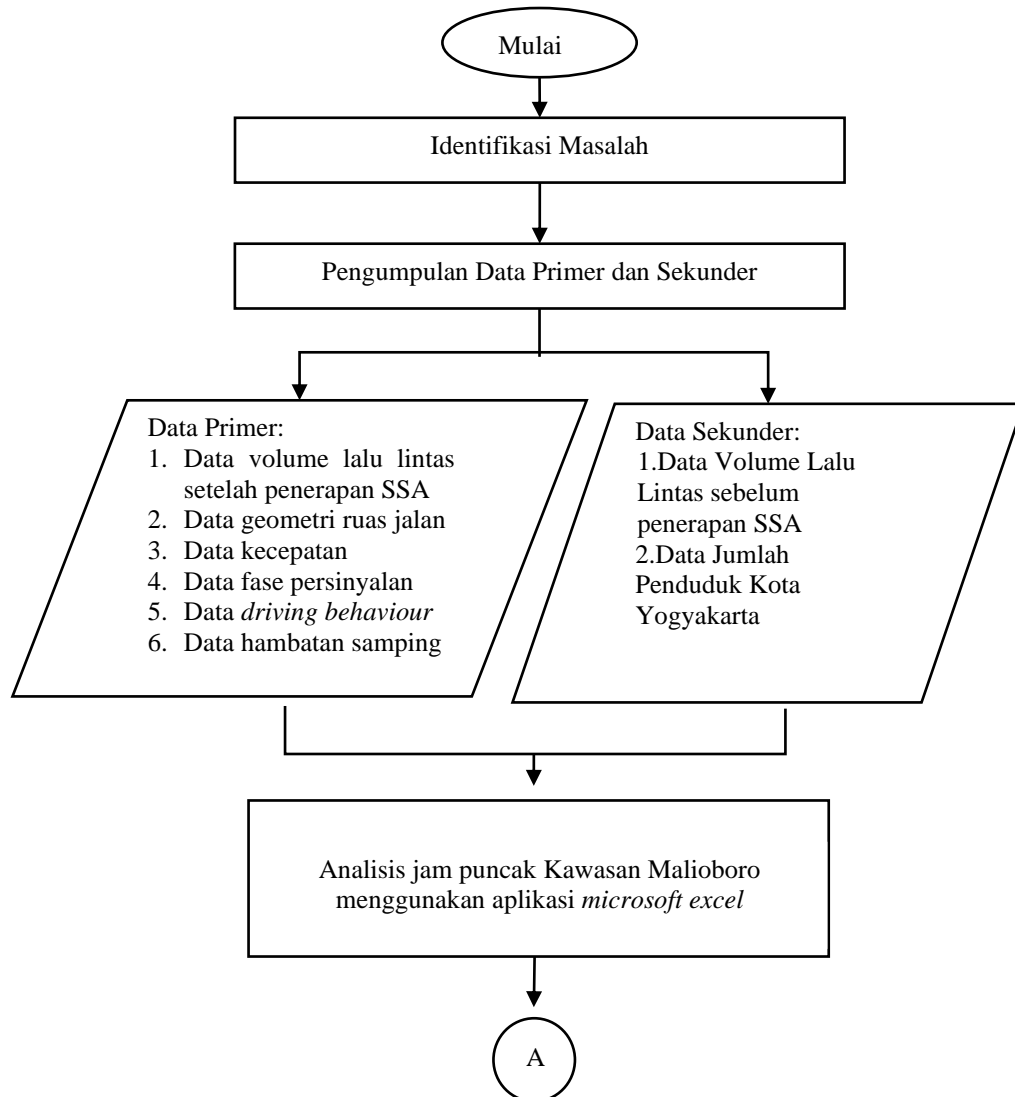
4.7 Analisis Data

Tahap analisis data yang pertama kali dilaksanakan adalah dengan melihat hasil rekaman pada *CCTV* kemudian menghitung jumlah kendaraan mobil penumpang (*LV*), kendaraan berat (*HV*), sepeda motor (*MC*), serta kendaraan tidak bermotor (*UM*) lalu direkap menggunakan *Microsoft Excel*. Data diperoleh dari hasil pengamatan lapangan dianalisis menggunakan *Microsoft Excel* kemudian dimodelkan menggunakan perangkat lunak *VISSIM* kemudian mencari dampak yang ditimbulkan akibat sistem satu arah pada ruas Jalan Mataram terhadap ruas-ruas sekitarnya. Berikut langkah-langkah analisis data sebagai berikut.

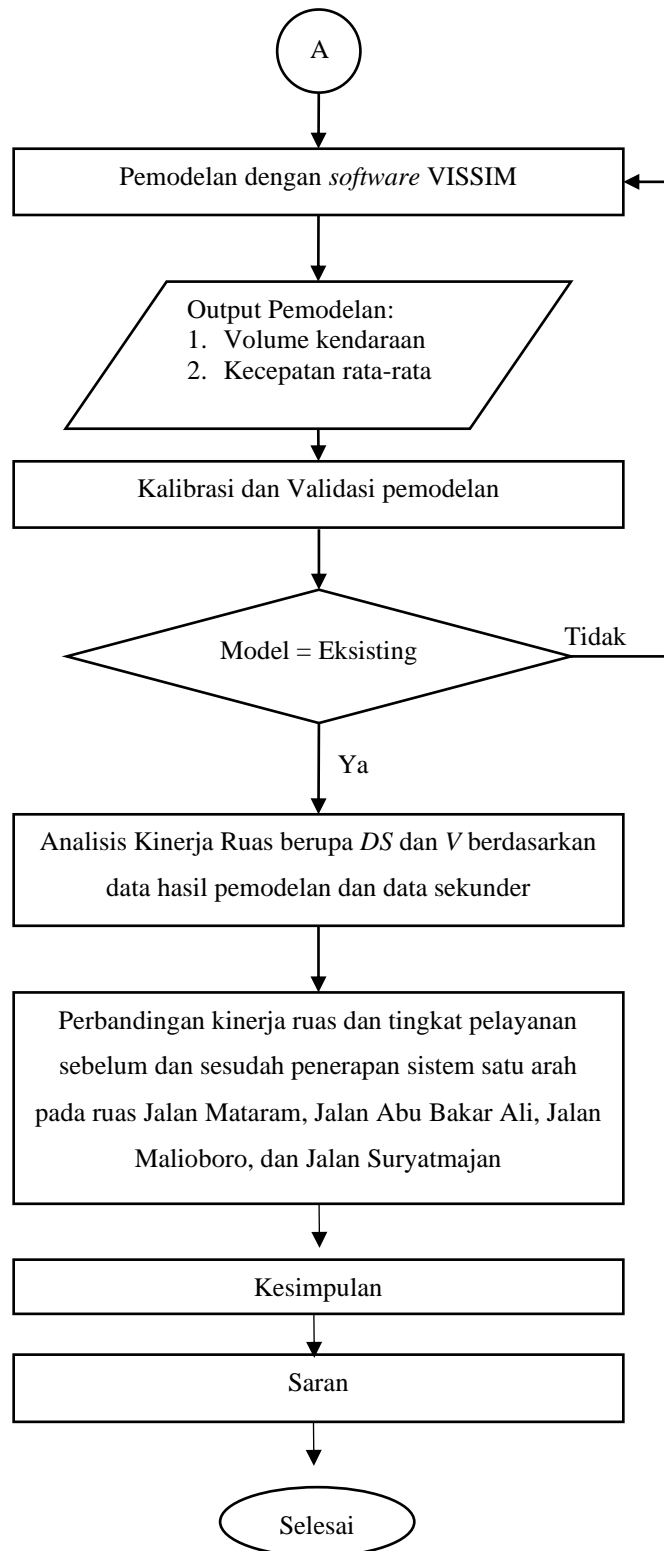
1. Data primer dari hasil pengamatan dan data sekunder dari Dishub yang telah diperoleh kemudian dianalisis menggunakan *software Microsoft Excel* untuk mencari data volume jam puncak dan kecepatan kendaraan.
2. Melakukan pemodelan menggunakan VISSIM dan melakukan penginputan *background* dengan gambar peta lokasi yang dapat diambil dari *Google Earth* ke dalam *software* VISSIM. Langkah pemodelan selanjutnya adalah membuat jaringan jalan dan rute perjalanan dibuat pada *software* VISSIM dengan cara menimpa dari peta lokasi pada *background*. Selanjutnya melakukan penginputan data primer untuk kondisi setelah penerapan sistem satu arah dan data sekunder untuk kondisi sebelum penerapan sistem satu arah yaitu berupa jumlah kendaraan dan komposisi kendaraan ke dalam perangkat lunak VISSIM dengan masing-masing area konflik pada tiap ruas. Langkah selanjutnya adalah melakukan pengaturan perilaku pengemudi (*Driving Behavior*). Pengaturan *driving behaviour* dipilih dengan pendekatan sesuai dengan kondisi perilaku pengemudi saat dilakukan survei.
3. Setelah pemodelan selesai maka mengambil *output* pemodelan VISSIM berupa volume lalu lintas dan kecepatan rata-rata.
4. Melakukan kalibrasi dan validasi data pada pemodelan untuk meninjau kesesuaian antara model simulasi dengan kondisi nyata saat survei sehingga model simulasi mendekati nyata.
5. Melakukan analisis kinerja ruas berdasarkan kecepatan rata-rata (V) dan derajat kejenuhan (DS) berdasarkan data hasil pemodelan dan data sekunder.
6. Membandingkan kondisi sebelum dan sesudah penerapan sistem satu arah pada Ruas Jalan Mataram dan mencari dampak yang terjadi akibat manajemen lalu lintas pada ruas-ruas sekitarnya (Jl. Abu Bakar Ali, Jl. Malioboro, dan Jalan Suryatmajan),
7. Hasil dan kesimpulan adalah hasil simulasi pemodelan sebelum dan sesudah penerapan sistem satu arah dan perbandingan kinerja pada ruas Jalan Mataram serta ruas-ruas jalan sekitarnya (Jl. Abu Bakar Ali, Jl. Malioboro, dan Jalan Suryatmajan).

4.8 Bagan Alir Penelitian

Bagan Alir Penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.3 di halaman selanjutnya.



Gambar 4.3 Bagan Alir Penelitian



Lanjutan Gambar 4.3 Bagan Alir Penelitian

BAB V

DATA, ANALISIS, DAN PEMBAHASAN

5.1 Data

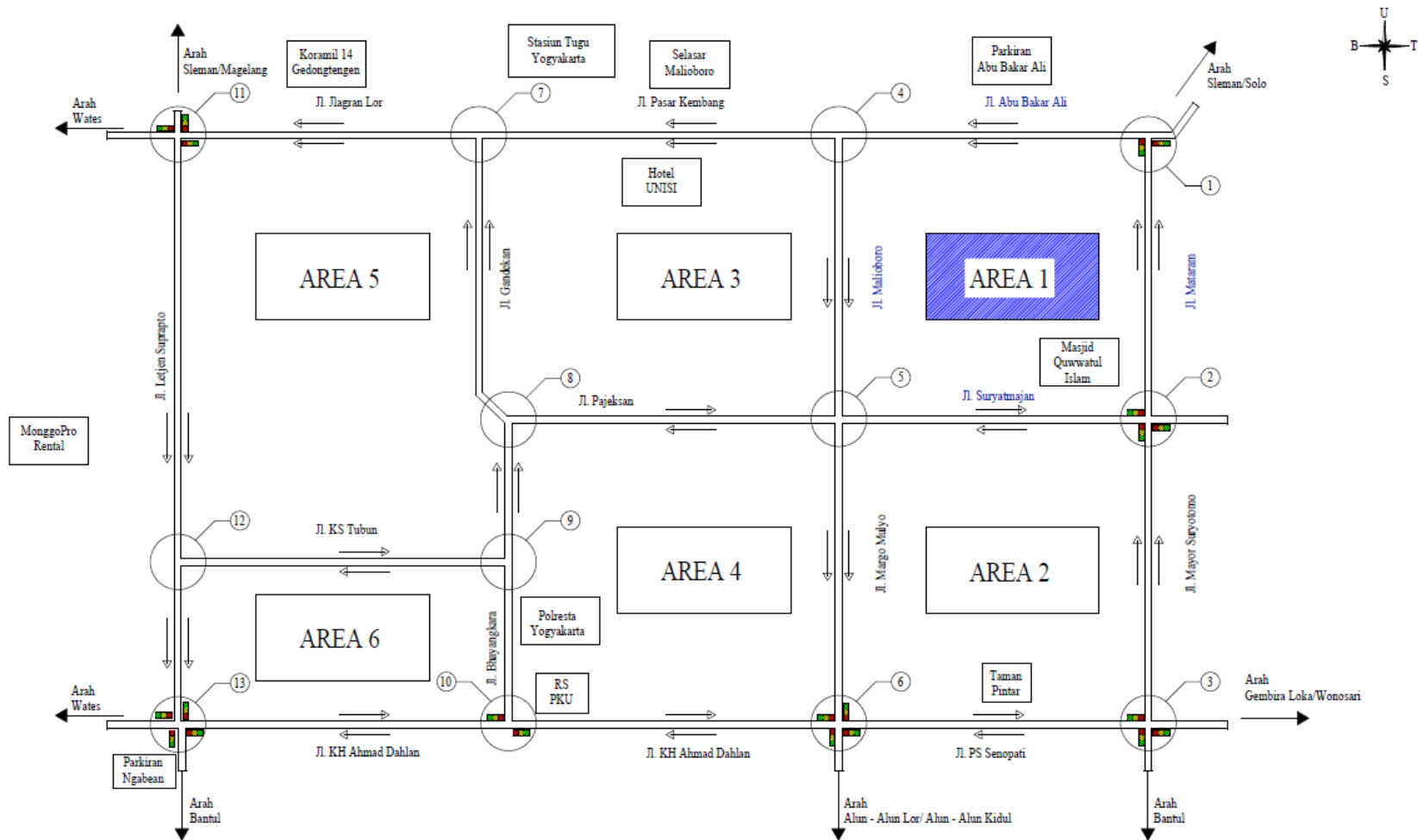
Data pada penelitian ini terdiri data primer dan data sekunder. Data primer ialah data dari pengamatan langsung dilokasi penelitian yang meliputi data volume lalu lintas, kecepatan kendaraan, geometri jalan, fase persinyalan simpang, dan *driving behaviour*. Sedangkan data sekunder ialah data volume lalu lintas sebelum penerapan sistem satu arah pada tahun 2019 yang didapatkan dari Dinas Perhubungan Kota Yogyakarta.

5.1.1 Data Primer

1. Data Volume Lalu Lintas Setelah Penerapan Sistem Satu Arah

Data volume lalu lintas ruas jalan didapatkan dari survei lapangan di lokasi penelitian. Survey volume lalu lintas dilakukan pada Hari Senin sebagai perwakilan hari kerja dan pada Hari Sabtu sebagai perwakilan akhir pekan. Survey data volume lalu lintas dilakukan pada tiga sesi dengan rincian, yaitu pagi pukul 06.00-08.00 WIB, siang pukul 11.00-13.00 WIB, dan sore pukul 16.00-18.00 WIB. Penelitian tersebut dilakukan pada 13 simpang guna mencari jam puncak Kawasan. Gambar 13 simpang yang dilakukan pengambilan data volume lalu lintas setelah penerapan sistem satu arah dapat dilihat pada Gambar 5.1 di halaman selanjutnya dengan keterangan 4 simpang yang peneliti gunakan pada langkah pemodelan adalah sebagai berikut.

- a. Simpang 1 : Simpang 3 Abu Bakar Ali.
- b. Simpang 2 : Simpang 4 Juminahan.
- c. Simpang 4 : Simpang 4 Pasar Kembang.
- d. Simpang 5 : Simpang 4 Suryatmajan.



Gambar 5.1 Kawasan Malioboro

Data volume lalu lintas 13 simpang dapat dilihat pada Tabel 5.1 dan Tabel 5.2 sebagai berikut.

Tabel 5.1 Rekapitulasi Data Volume Kawasan Malioboro Hari Kerja

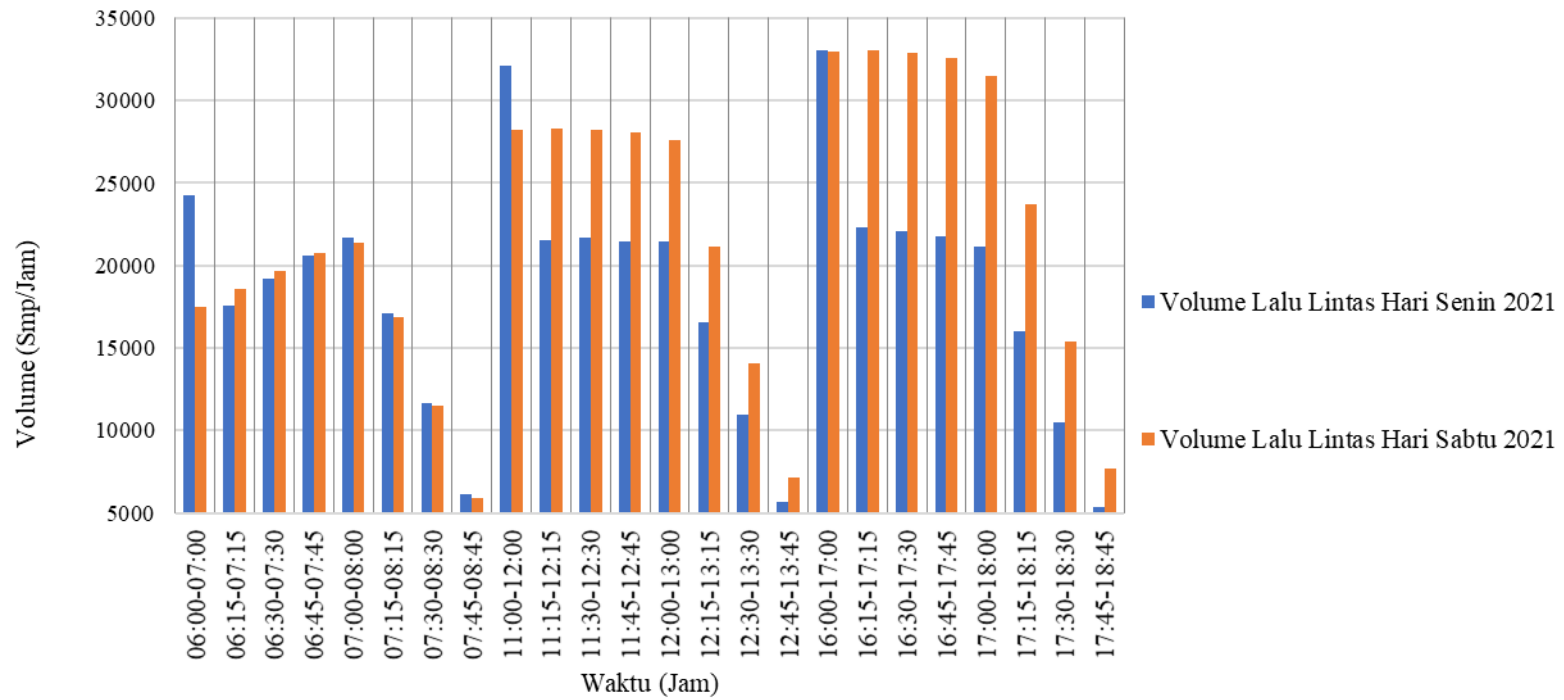
Waktu	Total	
	Kend/Jam	Smp/Jam
06:00-07:00	33032	24280
06:15-07:15	42009	17543
06:30-07:30	46128	19178
06:45-07:45	49780	20626
07:00-08:00	52724	21666
07:15-08:15	41193	17093
07:30-08:30	27947	11620
07:45-08:45	14456	6115
11:00-12:00	42239	32136
11:15-12:15	49690	21537
11:30-12:30	49751	21691
11:45-12:45	49544	21486
12:00-13:00	49358	21437
12:15-13:15	37473	16552
12:30-13:30	24899	10990
12:45-13:45	12561	5687
16:00-17:00	43320	33041
16:15-17:15	52339	22304
16:30-17:30	51998	22065
16:45-17:45	51616	21766
17:00-18:00	50089	21136
17:15-18:15	37285	15991
17:30-18:30	24358	10511
17:45-18:45	12083	5382

Tabel 5.2 Rekapitulasi Data Volume Kawasan Malioboro Akhir Pekan

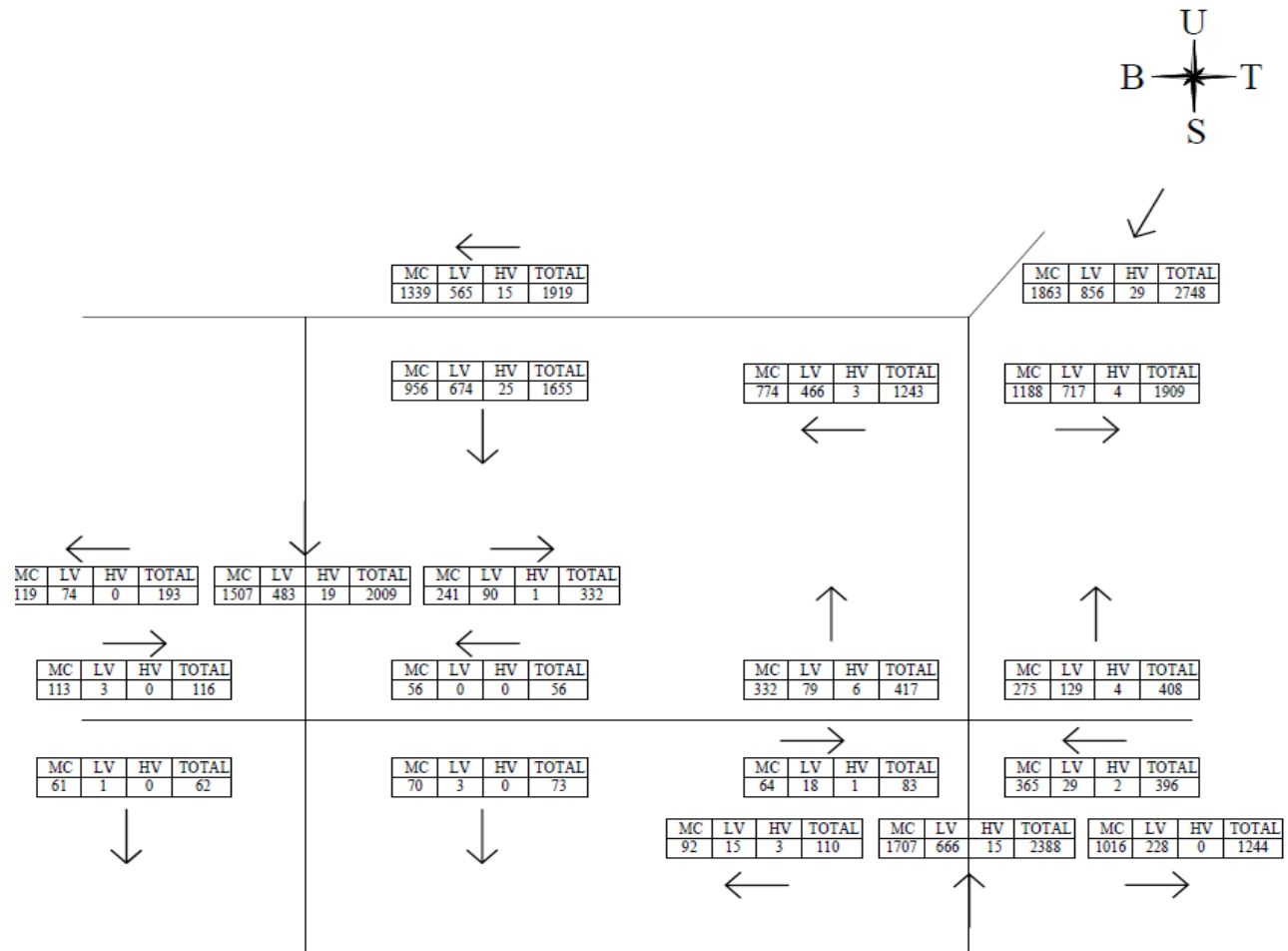
Waktu	Total	
	Kend/Jam	Smp/Jam
06:00-07:00	40721	17462
06:15-07:15	43539	18599
06:30-07:30	46173	19633
06:45-07:45	49221	20783
07:00-08:00	50953	21370
07:15-08:15	39577	16837
07:30-08:30	27006	11530
07:45-08:45	13508	5880
11:00-12:00	60356	28216
11:15-12:15	60611	28296
11:30-12:30	60255	28225
11:45-12:45	59876	28045
12:00-13:00	59411	27566
12:15-13:15	44867	21126
12:30-13:30	29854	14056
12:45-13:45	15001	7170
16:00-17:00	73244	32948
16:15-17:15	74120	33060
16:30-17:30	73521	32899
16:45-17:45	72618	32553
17:00-18:00	69948	31514
17:15-18:15	51448	23678
17:30-18:30	33223	15402
17:45-18:45	16184	7699

Data rekapitulasi volume Kawasan Malioboro pada hari kerja dan akhir pekan kemudian ditampilkan dalam bentuk grafik jam puncak yang dapat dilihat pada Gambar 5.1 di halaman selanjutnya. Dari Gambar 5.1 didapatkan bahwa jam puncak Kawasan Malioboro terdapat pada akhir pekan pada pukul 16:15 – 17:15 dengan volume berjumlah 33060 Smp/Jam. Setelah didapatkan jam puncak kawasan maka untuk volume kendaraan pada 4 simpang yang diteliti (Simpang 3 Abu Bakar Ali, Simpang 4 Pasar Kembang, Simpang 4 Suryatmajan, dan Simpang 4 Juminahan) dalam satuan kendaraan/jam dapat dilihat pada Gambar 5.2 di halaman 59.

Adapun data volume lalu lintas hasil survei pada 4 simpang yang diteliti (Simpang 3 Abu Bakar Ali, Simpang 4 Pasar Kembang, Simpang 4 Suryatmajan, dan Simpang 4 Juminahan) pada Hari Senin sebagai perwakilan hari kerja dan pada Hari Sabtu sebagai perwakilan akhir pekan pukul 06:00-08:00 WIB, 11:00-13:00 WIB, dan 16:00-18:00 WIB dapat dilihat pada Lampiran 1-Lampiran 6 yang berada halaman 100-200.

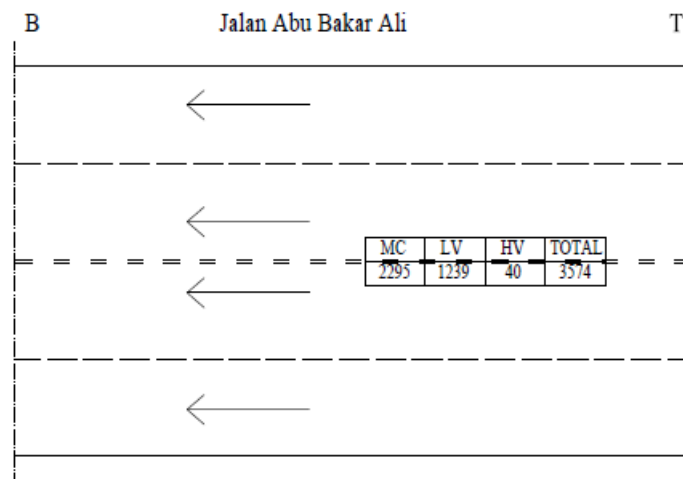


Gambar 5.2 Grafik Volume Lalu Lintas

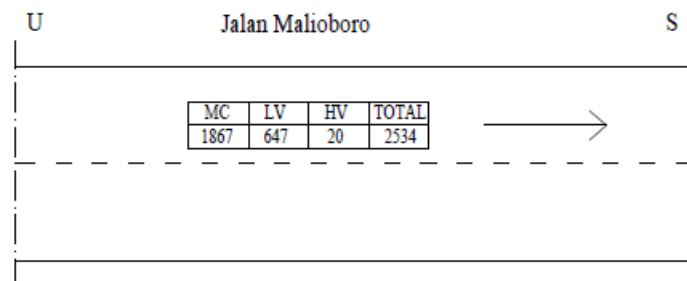


Gambar 5.3 Grafik Volume Lalu Lintas

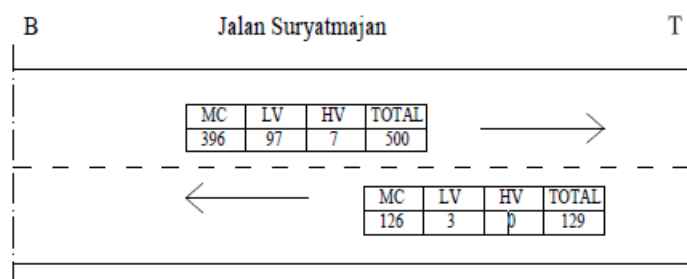
Dari hasil survei kendaraan dari setiap simpang kemudian dipecah agar menjadi volume ruas. Rekap volume ruas dapat dilihat pada Gambar 5.4 sampai 5.7 di bawah ini.



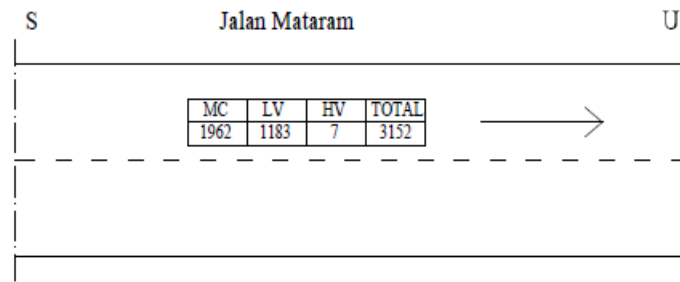
Gambar 5.4 Volume Lalu Lintas Jalan Abu BakarAli Pada Jam Puncak



Gambar 5.5 Volume Lalu Lintas Jalan Malioboro Pada Jam Puncak



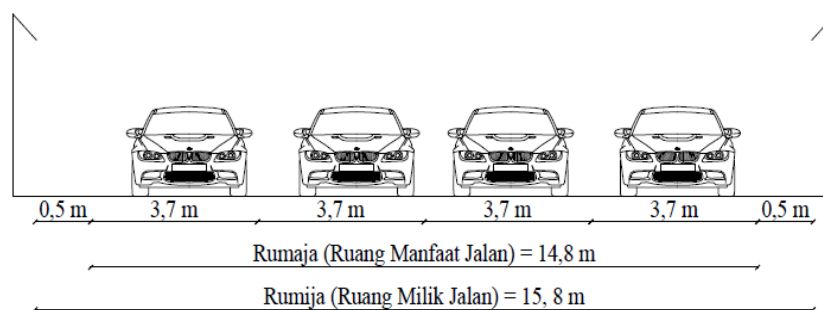
Gambar 5.6 Volume Lalu Lintas Jalan Suryatmajan Pada Jam Puncak



Gambar 5.7 Volume Lalu Lintas Jalan Mataram Pada Jam Puncak

2. Data Geometri Ruas Jalan

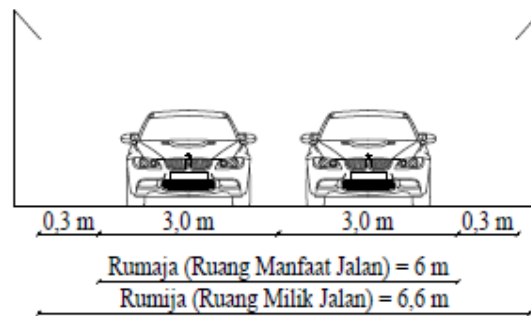
Data geometri ruas jalan adalah data yang mencakup dimensi lebar perkerasan jalan, dimensi median (jika ada), dan dimensi bahu jalan pada lokasi penelitian untuk menganalisis kinerja ruas jalan. Hasil pengamatan geometri pada penelitian ini meliputi data geometri ruas Jalan Abu Bakar Ali, ruas Jalan Malioboro, ruas Jalan Suryatmajan, dan ruas Jalan Mataram yang dapat dilihat pada Gambar 5.8 sampai Gambar 5.11 dan pada Tabel 5.3 sampai Tabel 5.6 sebagai berikut.



Gambar 5.8 Penampang Melintang Ruas Jalan Abu Bakar Ali

Tabel 5.3 Data Jalan Abu Bakar Ali

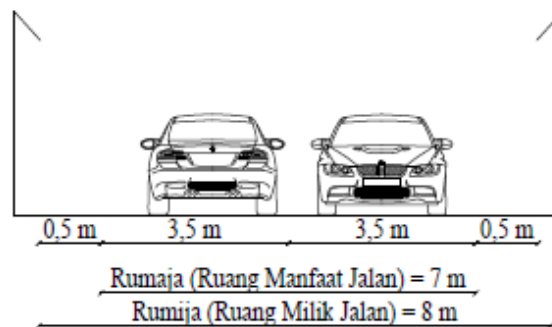
Data Ruas Jalan Abu Bakar Ali				
Ruas Jalan	Tipe	Lebar Jalan (m)	Lebar Lajur (m)	Lebar Bahu (m)
Abu Bakar Ali	4/1	14,8	3,7	0,5



Gambar 5.9 Penampang Melintang Ruas Jalan Malioboro

Tabel 5.4 Data Jalan Malioboro

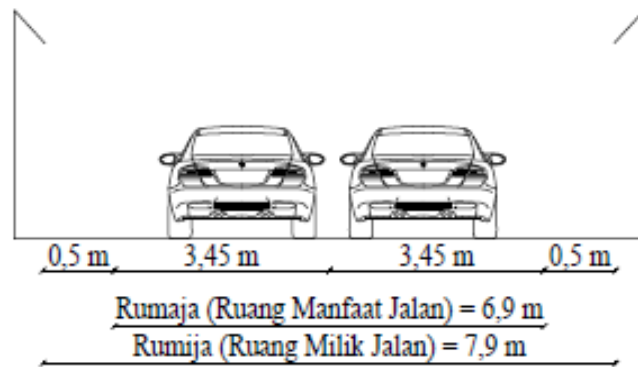
Ruas Jalan	Tipe	Lebar Jalan (m)	Lebar Lajur (m)	Lebar Bahu (m)
Malioboro	2/1	6	3	0,3



Gambar 5.10 Penampang Melintang Ruas Jalan Suryatmajan

Tabel 5.5 Data Jalan Suryatmajan

Ruas Jalan	Tipe	Lebar Jalan (m)	Lebar Lajur (m)	Lebar Bahu (m)
Suryatmajan	2/2 UD	7	3,5	0,4



Gambar 5.11 Penampang Melintang Ruas Jalan Mataram

Tabel 5 6 Data Jalan Mataram

Ruas Jalan	Tipe	Lebar Jalan (m)	Lebar Lajur (m)	Lebar Bahu (m)
Mataram	2/1	6,9	3,45	0,5

3. Data Hambatan Samping

Data hambatan samping didapatkan dengan cara melakukan pengamatan di lokasi penelitian dan melakukan penilaian secara visual. Penilaian level hambatan samping berdasarkan keterangan kondisi khusus seperti yang tertera pada Tabel 3.4. Data hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 5.7 sebagai berikut.

Tabel 5.7 Data Hambatan Samping

Ruas	Arah	Hambatan Samping
Abu Bakar Ali	Timur-Barat	Tinggi
Malioboro	Utara-Selatan	Sangat Tinggi
Suryatmajan	Barat-Timur	Tinggi
	Timur-Barat	Tinggi
Mataram	Selatan-Utara	Tinggi

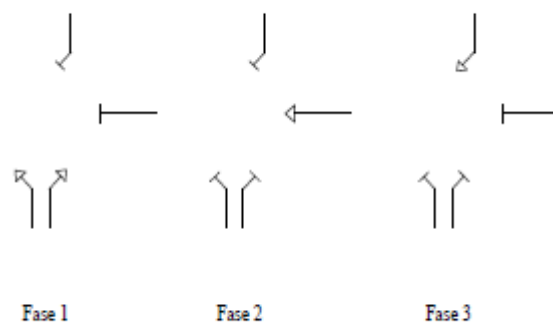
4. Data Fase Persinyalan Lalu Lintas

Data fase persinyalan lalu lintas didapatkan dengan cara melakukan pengamatan simpang bersinyal yang tercakup pada lokasi penelitian. Data fase

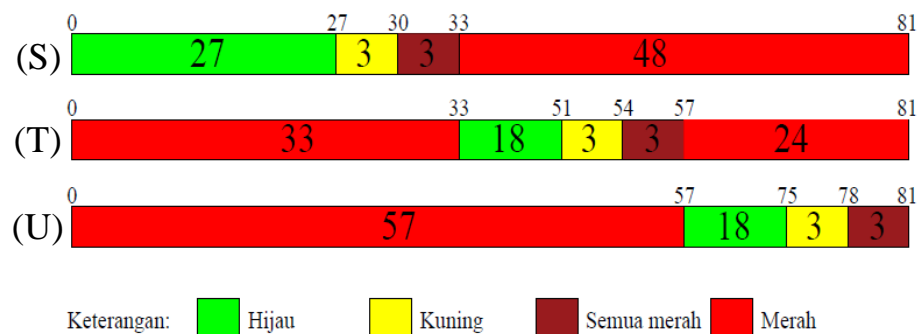
persinyalan dihitung menggunakan *stopwatch* untuk mendapatkan data waktu hijau, kuning, dan merah semua. Data fase persinyalan terdiri dari dua simpang, yaitu Simpang 3 Abu Bakar Ali dan Simpang 4 Juminahan. Data fase persinyalan dapat dilihat pada Tabel 5.8 hingga Gambar 5.15 sebagai berikut.

Tabel 5.8 Data Persinyalan Simpang 3 Abu Bakar Ali

Kode Pendekat	Waktu Nyala (detik)				Waktu Siklus (detik)
	Hijau	Kuning	Semua Merah	Merah	
Selatan	27	3	3	48	81
Timur	18	3	3	57	81
Utara	18	3	3	57	81



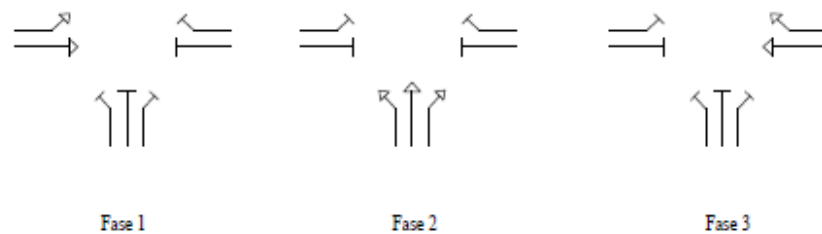
Gambar 5.12 Fase Simpang 3 Abu Bakar Ali



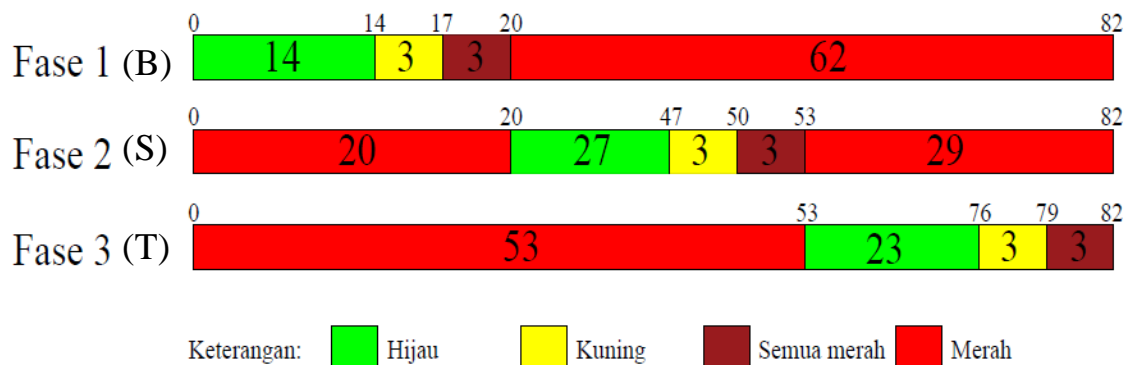
Gambar 5.13 Diagram Sinyal Lalu Lintas Simpang 3 Abu Bakar Ali

Tabel 5.9 Data Persinyalan Simpang 4 Juminahan

Kode Pendekat	Waktu Nyala (detik)				Waktu Siklus (detik)
	Hijau	Kuning	Semua Merah	Merah	
Barat	14	3	3	62	81
Selatan	27	3	3	49	81
Timur	23	3	3	53	81



Gambar 5.14 Fase Simpang 4 Juminahan



Gambar 5.15 Diagram Sinyal Lalu Lintas Simpang 4 Juminahan

5. Data Kecepatan Kendaraan

Data kecepatan kendaraan merupakan data hasil pengukuran waktu tempuh kendaraan ringan (*Light Vehicle*) yang melewati segmen sepanjang 50 m pada ruas-ruas jalan yang diteliti. Hasil pengamatan kecepatan perjalanan dapat dilihat pada Tabel 5.10 sebagai berikut.

Tabel 5.10 Data Kecepatan

Ruas	Arah	Panjang Segmen yang Diamati (m)	Waktu Tempuh Rata-Rata (s)	Kecepatan Perjalanan Rata-Rata (km/jam)
Abu Bakar Ali	Timur-Barat	50	5,145	36,269
Malioboro	Utara-Selatan	50	5,711	32,946
Suryatmajan	Barat-Timur	50	4,296	35,931
	Timur-Barat	50	5,248	36,988
Mataram	Selatan-Utara	50	5,511	33,600

6. Data *Driving Behaviour*

Driving Behaviour merupakan parameter dalam pemodelan *PTV VISSIM* yang berfungsi untuk mengatur perilaku antar kendaraan. Data *driving behaviour* dapat dilihat pada Tabel 5.11 sebagai berikut.

Tabel 5.11 Data *Driving Behaviour*

Parameter	Jarak Depan-Belakang Kendaraan Berjalan (meter)	Jarak Depan-Belakang Kendaraan Berhenti (meter)	Jarak Bersisian Kendaraan Berjalan (meter)	Jarak Bersisian Kendaraan Berhenti (meter)
Nilai Hasil Pengamatan Rata - Rata	0,6	0,6	0,4	0,2

5.1.2 Data Sekunder

1. Data Volume Lalu Lintas Sebelum Penerapan Sistem Satu Arah

Data volume lalu lintas sebelum penerapan sistem satu arah didapat dari Laporan Survei *Updating Kinerja Lalu Lintas* yang dibuat oleh Dinas Perhubungan Kota Yogyakarta pada tahun 2019 yang dapat dilihat pada Tabel

5.12 sebagai berikut.

Tabel 5.12 Volume Jam Puncak Ruas Jalan Tahun 2019

No	Nama Ruas Jalan	Volume (smp/jam)
1	Jalan Malioboro	1081
2	Jalan Mataram	1766
3	Jalan Suryatmajan	420
4	Jalan Abu Bakar Ali	2417

Sumber: Dinas Perhubungan Kota Yogyakarta (2019)

2. Perhitungan Kapasitas Sebelum Penerapan Sistem Satu Arah

Nilai kapasitas Sebelum Penerapan Sistem Satu Arah dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.2. Penentuan kapasitas yang terdapat pada Formulir UR-3 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dapat dilihat pada Tabel 5.13 sebagai berikut.

Tabel 5.13 Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan Formulir UR-3 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997

Arah	Kapasitas Dasar C0 Tabel 3.1 (smp/jam)	Faktor penyesuaian untuk kapasitas				Kapasitas C (smp/jam) C0 x FCW x FCSP x FCSF x FCCS
		Lebar Jalur FCW Tabel 3.2	Pemisahan Arah FCSP Tabel 3.3	Hambatan Samping FCSF Tabel 3.4	Ukuran Kota FCCS Tabel 3.5	
1	3300	0,84	1	0,86	1,04	1453

Dengan cara perhitungan yang sama maka didapat hasil perhitungan kapasitas ruas Jalan Mataram dan ruas-ruas jalan pendukung (ruas Jalan Abu Bakar Ali, ruas Jalan Malioboro, dan ruas Jalan Suryatmajan) sebelum penerapan sistem

satu arah pada Kawasan Malioboro yang dapat dilihat pada Tabel 5.14 sebagai berikut.

Tabel 5.14 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan

Ruas Jalan	Kapasitas (smp/jam)
Abu Bakar Ali	5395
Malioboro	1995
Suryatmajan	2141
Mataram	2113

3. Perhitungan Derajat Kejenuhan Sebelum Penerapan Sistem Satu Arah

Perhitungan derajat kejenuhan sebelum penerapan sistem satu arah ini merupakan perhitungan perbandingan antara volume lalu lintas sebelum penerapan sistem satu arah dengan kapasitas sebelum penerapan sistem satu arah dan nilainya dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 3.3. Sebagai contoh perhitungan derajat kejenuhan tahun sebelum penerapan sistem satu arah pada ruas Jalan Malioboro sebagai berikut.

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

dengan:

$$Q = 1081 \text{ (smp/jam) dan}$$

$$C = 1995 \text{ (smp/jam).}$$

Maka,

$$DS = \frac{1081}{1995}$$

$$DS = 0,542$$

Perhitungan derajat kejenuhan ruas untuk ruas-ruas jalan lainnya sama dengan contoh perhitungan di atas dan rekapitulasi hasil perhitungan derajat kejenuhan ruas-ruas jalan yang terkait sebelum penerapan sistem satu arah dapat dilihat pada Tabel 5.15 di halaman selanjutnya.

Tabel 5.15 Nilai Derajat Kejenuhan Sebelum Penerapan Sistem Satu Arah

Ruas Jalan	Derajat Kejenuhan
Abu Bakar Ali	0,448
Malioboro	0,542
Suryatmajan	0,196
Mataram	0,835

4. Perhitungan Kecepatan tahun Sebelum Penerapan Sistem Satu Arah

Kecepatan sebelum penerapan sistem satu arah didapatkan dengan cara menghubungkan nilai derajat kejenuhan dengan kecepatan kendaraan pada nomogram yang tertera pada Gambar 3.3 dan Gambar 3.4 dengan menyesuaikan tipe jalan yang akan dihitung kecepatannya. Nilai derajat kejenuhan sebelum penerapan sistem satu arah didapat dari perhitungan pada bagian sebelumnya. Nilai kecepatan rata-rata kendaraan ringan (FV_{LV}) dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.1. Pada perhitungan ini digunakan perhitungan kecepatan sekunder pada ruas Jalan Bhayangkara sebagai contoh perhitungan dengan data sebagai berikut.

Nama Ruas = Jalan Malioboro,

Tipe Jalan = 2/1,

Lebar Jalan = 6 m,

Tipe Hambatan Samping = Tinggi, dan

Derajat Kejenuhan = 0,542

Nilai faktor-faktor didapatkan dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dengan dasar data ruas jalan yang sedang dihitung dan didapatkan nilai-nilai faktor sebagai berikut.

FV_0 = 57 km/jam

FV_w = -4 km/jam

$(FV_0 + FV_w)$ = 53 km/jam

FFV_{SF} = 0,73

FFV_{CS} = 0,93

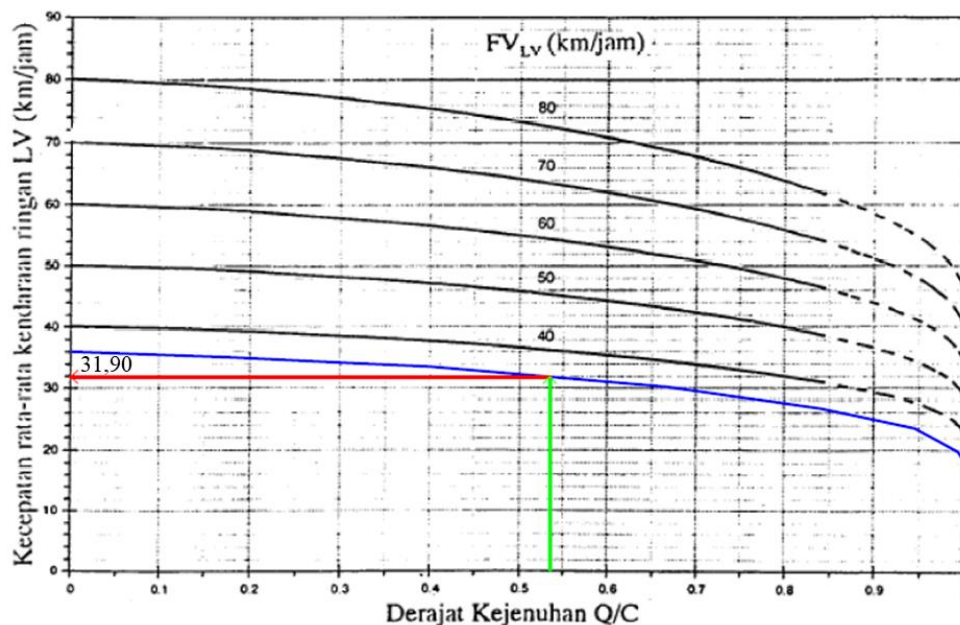
Maka dengan menggunakan Persamaan 3.1 nilai FV_{LV} adalah sebagai berikut.

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

$$FV_{LV} = 53 \times 0,73 \times 0,93$$

$$FV_{LV} = 35,982 \text{ km/jam}$$

Setelah mendapatkan nilai kecepatan arus bebas kendaraan ringan (FV_{LV}) dan diketahui nilai derajat kejenuhan (DS) maka selanjutnya mencari nilai kecepatan rata-rata kendaraan ringan (FV) dengan memakai grafik yang tertera pada Gambar 5.16 sebagai berikut.



Gambar 5.16 Hubungan Kecepatan Rata-Rata dengan Derajat Kejenuhan pada Tipe Jalan Satu Arah dan Jalan Banyak Lajur

(Sumber: Ditjen Bina Marga, 1997)

Didapatkan nilai FV_{LV} sebesar 35,98 km/jam dan derajat kejenuhan sebesar 0,93 maka untuk mendapatkan nilai FV hal yang pertama dilakukan adalah membuat garis FV_{LV} (garis berwarna biru pada Gambar 5.15) dan tarik garis vertikal dari nilai DS dan hubungkan FV_{LV} (garis berwarna hijau pada Gambar 5.15). Selanjutnya tarik garis dari perpotongan garis tersebut ke kiri (garis berwarna abu-abu pada Gambar 5.15) maka didapatkan nilai FV sebesar 31,90 km/jam.

Perhitungan kecepatan rata-rata sebelum penerapan sistem satu arah untuk ruas-ruas jalan lainnya caranya sama dengan perhitungan dan di atas dan rekapitulasi hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5.16 sebagai berikut.

Tabel 5.16 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kecepatan Sebelum Penerapan Sistem Satu Arah

Ruas Jalan	Kecepatan (Km/Jam)
Abu Bakar Ali	32,00
Malioboro	31,90
Suryatmajan	32,00
Mataram	25,00

5.2 Analisis

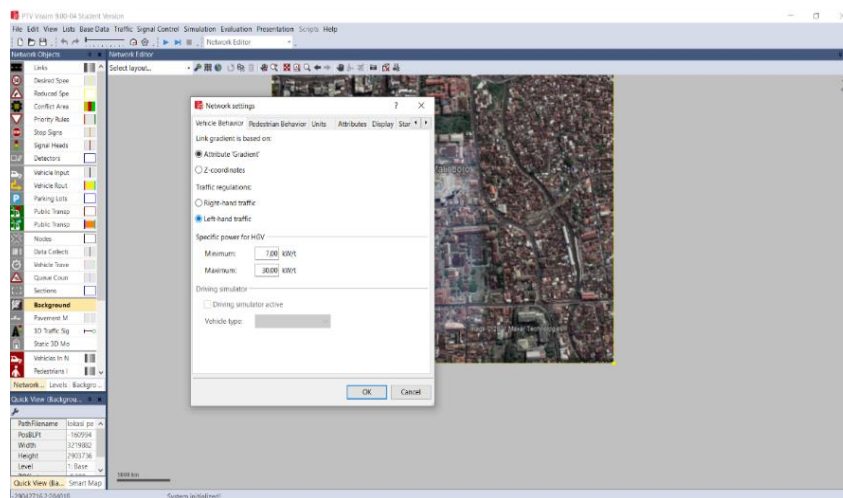
Tahapan analisis dilakukan guna mengetahui dampak penerapan sistem satu arah pada Kawasan Malioboro terhadap ruas Jalan Mataram sebagai ruas jalan utama dalam penelitian ini dan ruas Jalan Abu Bakar Ali, ruas Jalan Malioboro, dan ruas Jalan Suryatmajan sebagai ruas-ruas jalan pendukung. Analisis dilakukan dengan menggunakan *PTV VISSIM* sebagai perangkat lunak untuk pemodelan dan *Microsoft Excel* sebagai perangkat lunak untuk mengolah data.

5.2.1 Pemodelan Lalu Lintas Menggunakan *PTV VISSIM*

Pemodelan Lalu Lintas menggunakan *PTV VISSIM* dapat dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut.

1. Input *Network Development*

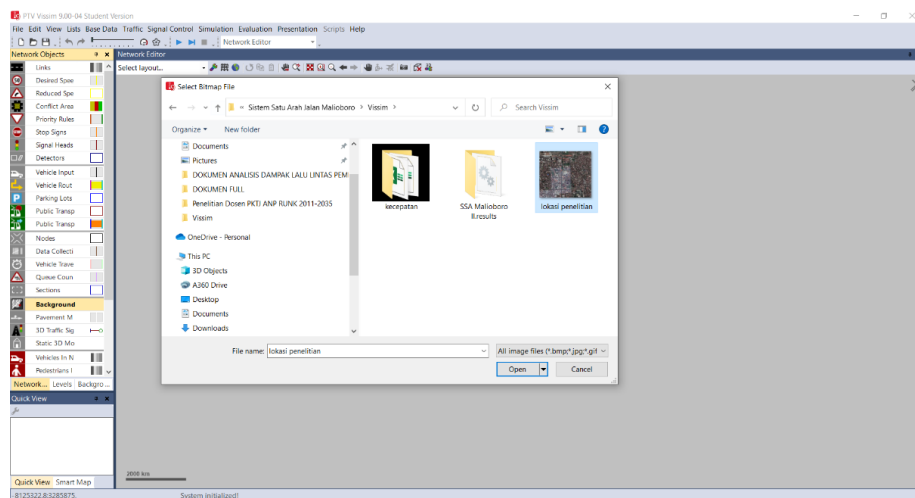
PTV VISSIM merupakan perangkat lunak buatan Jerman yang secara *default* jalur yang digunakan untuk berkendara adalah jalur kanan. Gambar 5.17 menunjukkan perubahan penggunaan jalur kanan ke jalur kiri guna menyesuaikan dengan kondisi eksisting.



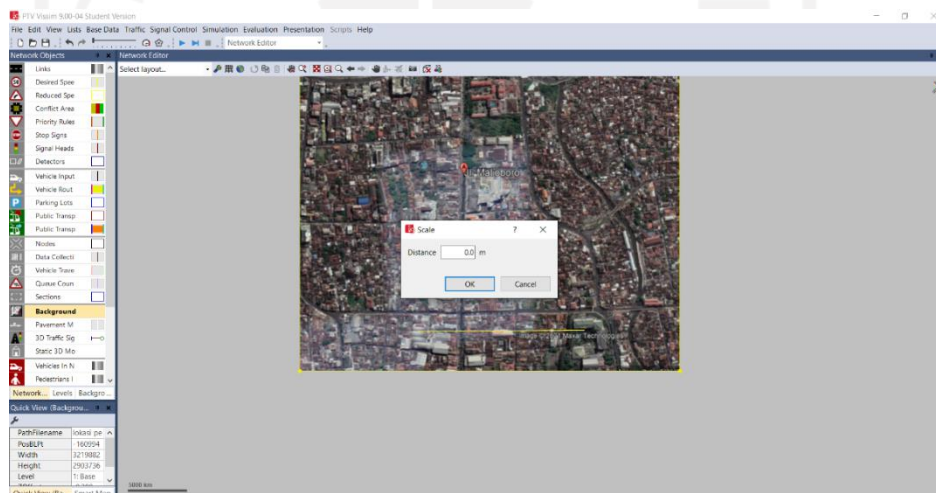
Gambar 5.17 Hubungan Kecepatan Rata-Rata dengan Derajat Kejenuhan pada Tipe Jalan Satu Arah dan Jalan Banyak Lajur

2. Input *Background Image*

Penginputan *background image* bertujuan agar pemodelan pada *PTV VISSIM* sesuai dengan lokasi penelitian dilakukan seperti pada Gambar 5.18 di halaman selanjutnya. Langkah pertama yang dilakukan adalah klik *background images* pada *network object* lalu klik kanan pada *network editor* pilih *add new background image* kemudian pilih gambar yang akan digunakan. Gambar yang digunakan merupakan hasil *screen shoot* dari *google earth* dan dibuat skala seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.19 di halaman selanjutnya dengan menggunakan perbandingan lebar jalan asli dengan peta pada *google earth* dengan cara klik kanan pada gambar kemudian *set scale*. Selanjutnya tarik garis acuan dan masukkan panjang garis acuan.



Gambar 5.18 Input Background Image

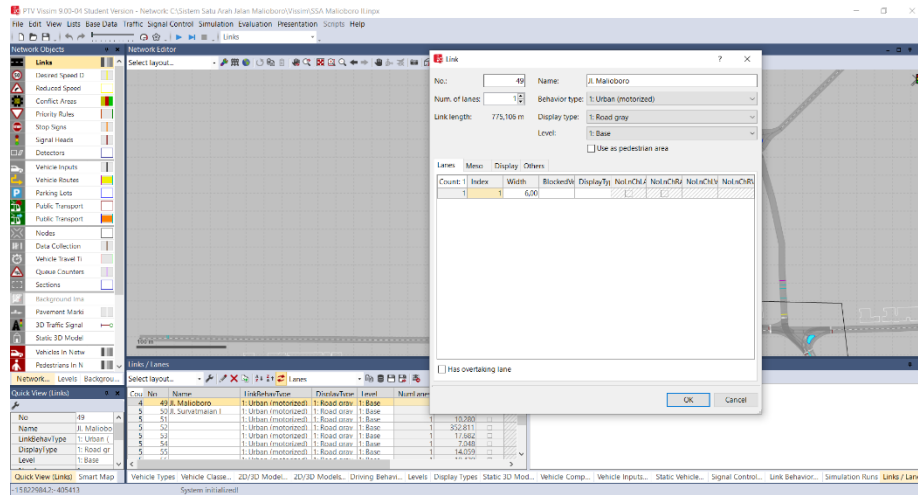


Gambar 5.19 Pengaturan Skala pada Background Image

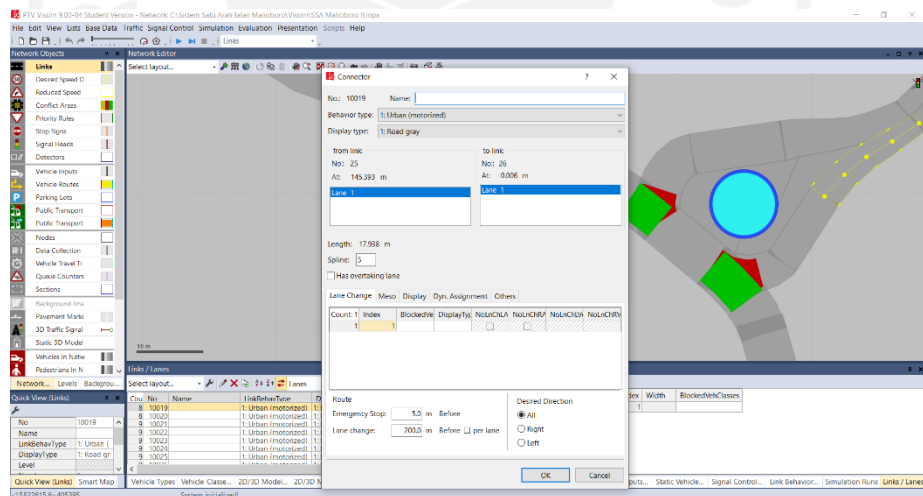
3. Input parameter pembuatan *link* dan *connectors*

Setelah penginputan *background image* dan pengaturan skala selesai maka langkah selanjutnya adalah pembuatan lajur jalan atau *link* yang ditunjukkan pada Gambar 5.20 di halaman selanjutnya. Pembuatan lajur beserta lebarnya disesuaikan dengan kondisi di lokasi penelitian. Proses pembuatan lajur dapat dilakukan dengan cara klik *network object* lalu pilih *link* dan tentukan lajur yang pertama kali akan dibuat dengan menekan tombol *shift* pada *keyboard* dan klik kanan pada *mouse*. Setelah pembuatan *link* selesai maka langkah selanjutnya adalah pembuatan *connector* atau penghubung antar *link*. Pembuatan *connector* dapat dilihat pada Gambar 5.21 di halaman selanjutnya. Pembuatan *connector*

sama dengan pembuatan *link* yaitu dengan cara menekan klik kanan pada *mouse* dari *link* ke *link* yang diinginkan.



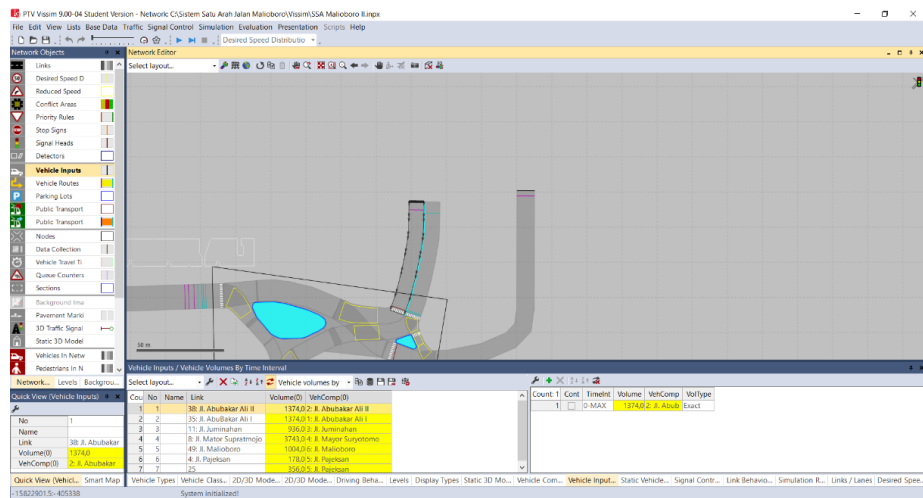
Gambar 5.20 Input Parameter link atau lajur



Gambar 5.21 Input Parameter connector atau penghubung

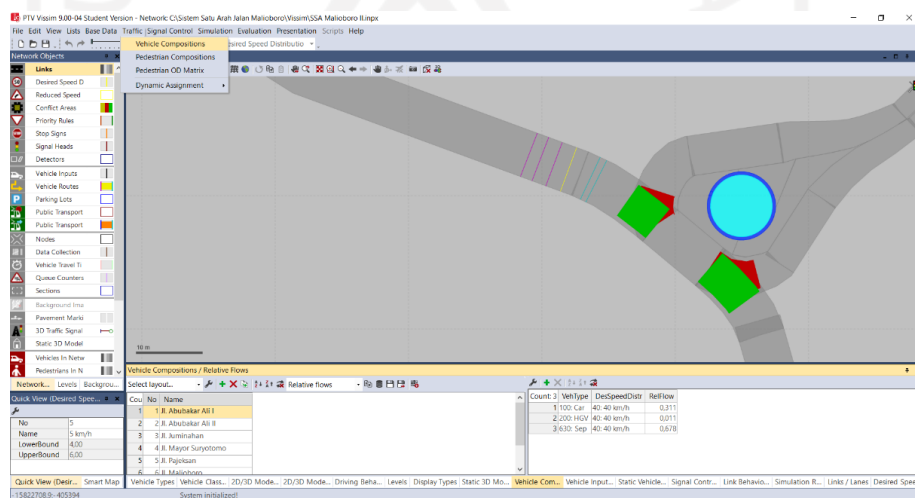
4. Input volume lalu lintas (*vehicle input*), komposisi lalu lintas (*vehicle composition*), dan rute lalu lintas (*vehicle routes*)

Pembuatan *vehicle input* dapat dilakukan dengan cara klik *vehicle input* pada *network objects* dan masukkan volume pada masing-masing ruas yang ditunjukkan pada Gambar 5.22 di halaman selanjutnya.



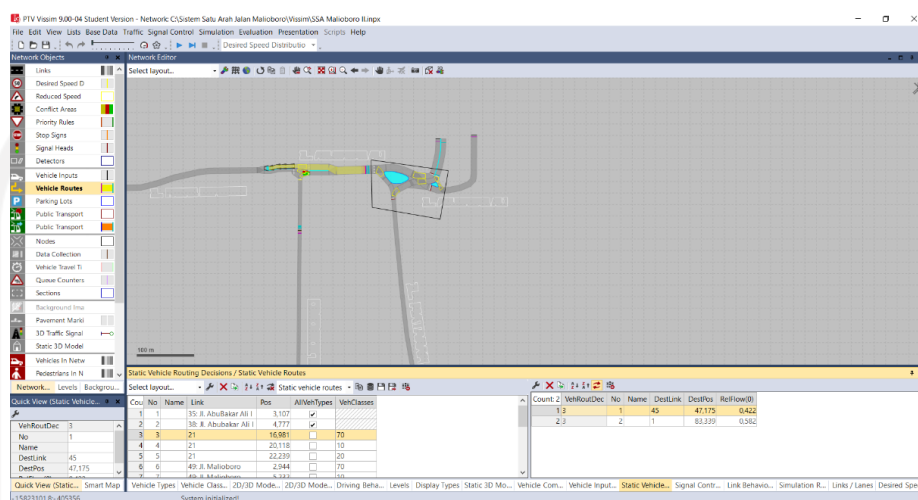
Gambar 5.22 Input Volume Kendaraan

Pembuatan *vehicle composition* dapat dilakukan dengan cara klik *traffic* lalu pilih *vehicle composition* pada *menu bar* yang tertera pada perangkat lunak *PTV VISSIM* dan masukkan *vehicle composition* pada masing-masing ruas yang ditunjukkan pada Gambar 5.23. Pada pemodelan ini dibuat 4 tipe kendaraan yaitu *car*, *bike*, *bus*, dan *heavy good vehicle (HGV)*. Masing-masing ruas diisi dengan jumlah kendaraan pada saat jam puncak dan diambil kecepatan sepeda motor 17-37 km/jam, kendaraan ringan 14-30 km/jam, dan kendaraan berat (*HGV* dan *bus*) 15-25 km/jam.



Gambar 5.23 Input Komposisi Kendaraan Per Ruas

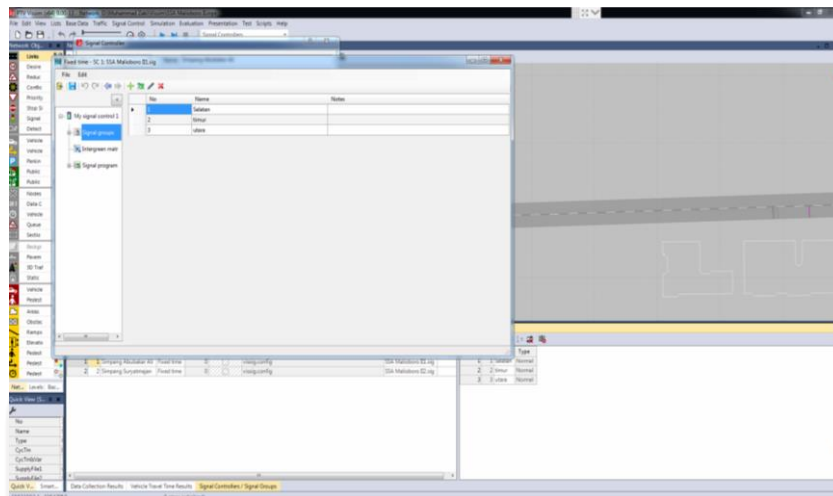
Pembuatan *vehicle routes* dapat dilakukan dengan cara klik *vehicle routes* pada *network object* lalu input rasio pergerakan kendaraan pada *vehicle routes* pada setiap ruas yang ditunjukkan pada Gambar 5.24 di sebagai berikut



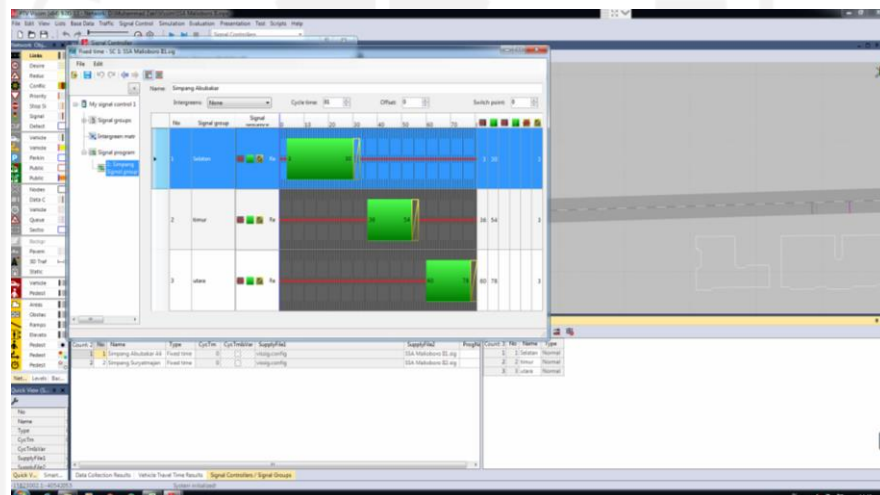
Gambar 5.24 Pembuatan Rute

5. Input sinyal lalu lintas

Siklus persinyalan lalu lintas pada simpang bersinyal yang terdapat di lokasi penelitian dapat dimodelkan pada perangkat lunak *PTV VISSIM*. Pembuatan sinyal lalu lintas dapat dilakukan pada menu *signal control* lalu pilih *signal controllers*. Gambar 5.25 di halaman selanjutnya menunjukkan tampilan awal untuk pengaturan *signal controller* dan selanjutnya pilih *fixed time signal control* lalu edit *signal control* untuk masuk ke tampilan selanjutnya. Selanjutnya pada *signal control* masukkan jumlah lengan dengan masing-masing waktu sinyal (*all red*, *amber*, dan *green*) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.26 di halaman selanjutnya.

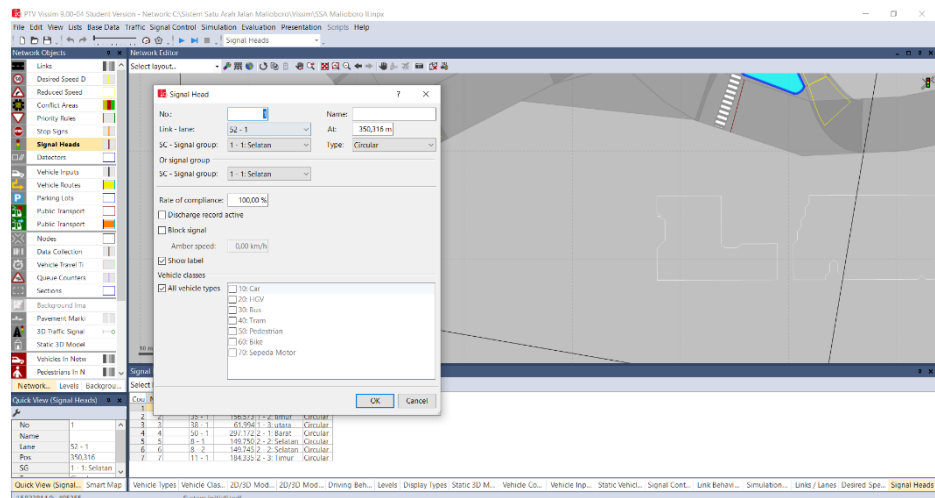


Gambar 5.25 Pengaturan Sinyal Lalu Lintas



Gambar 5.26 Pengaturan Fase Sinyal Lalu Lintas

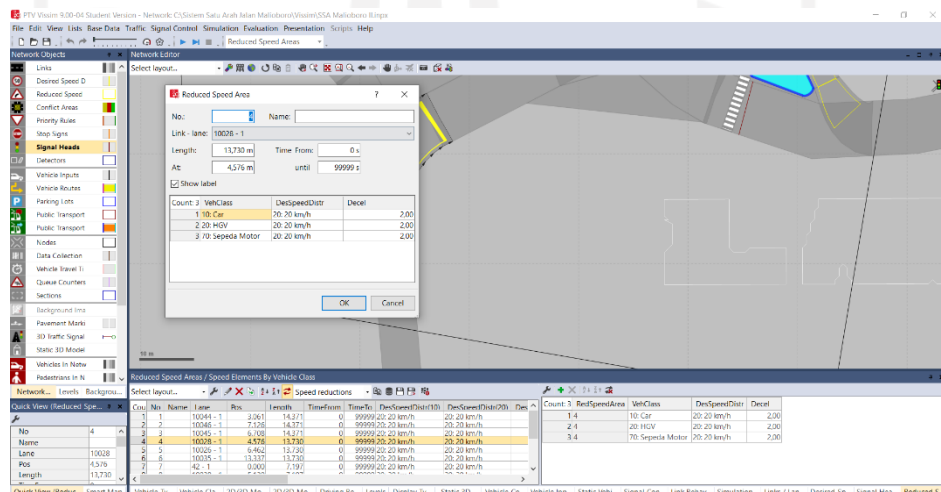
Setelah pengaturan sinyal lalu lintas selesai maka input persinyalan pada simpang bersinyal sesuai dengan lokasi penelitian dengan cara klik *signal head* pada *network object* dan sesuaikan *signal head* yang akan dipasang dengan *signal controller* yang sudah diatur seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.27 di halaman selanjutnya.



Gambar 5.27 Input Signal Head

6. Pengaturan *reduced speed areas*

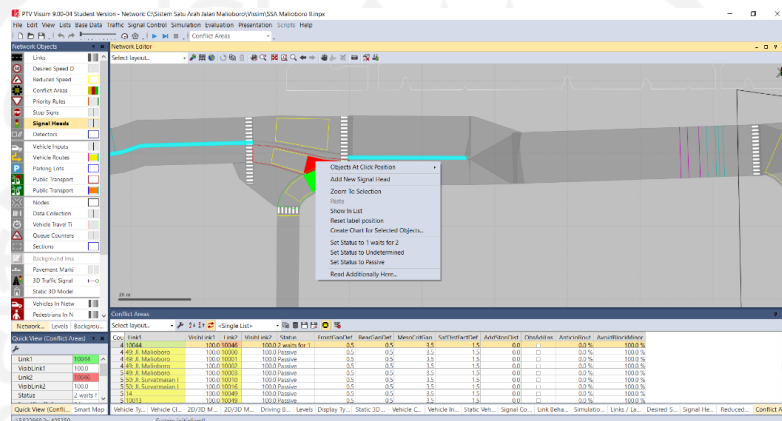
Reduced speed areas merupakan area yang terletak di sekitar simpang dengan kendaraan yang melintas akan mengurangi kecepatannya dikarenakan adanya simpang. Pengaturan *reduced speed areas* dapat dilakukan dengan cara klik menu *reduced speed areas* pada bagian *network object* dan taruh pada *reduced speed areas* pada lengan di setiap simpang seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.28 sebagai berikut.



Gambar 5.28 Pengaturan Reduced Speed Areas

7. Pengaturan *conflict area*

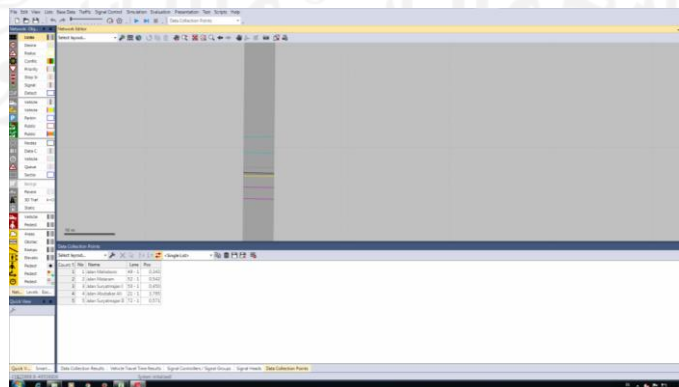
Pengaturan *conflict area* bertujuan untuk mengontrol kendaraan agar tidak saling bertabrakan satu sama lain dan dapat juga digunakan untuk memprioritaskan kendaraan agar jalan terlebih dahulu sesuai dengan keinginan kita seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.29 sebagai berikut.



Gambar 5.29 Pengaturan *Conflict Areas*

8. Input *data collection point*

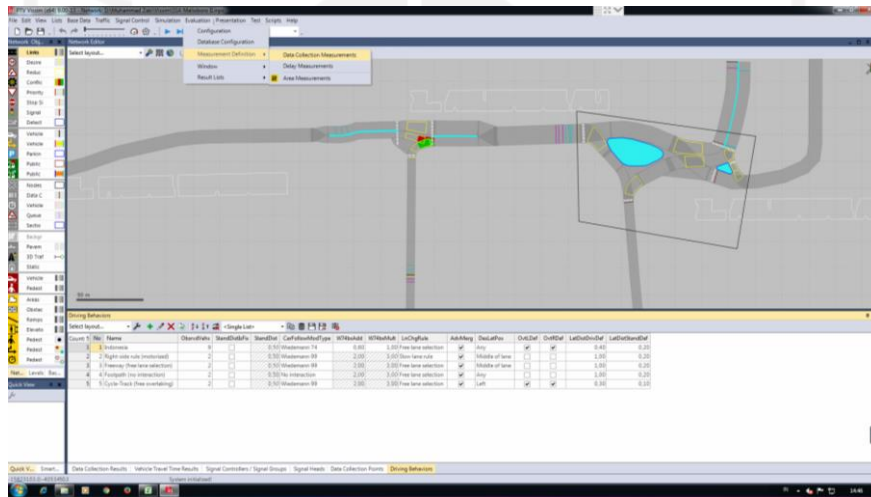
Pada pemodelan ini tipe evaluasi yang digunakan adalah *data collection point* karena *output* yang digunakan pada penelitian ini berupa data volume dan kecepatan. Langkah pengaturan *data collection point* adalah klik *icon data collection point* kemudian posisikan titik penghitungnya pada *link* yang diinginkan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.30 sebagai berikut.



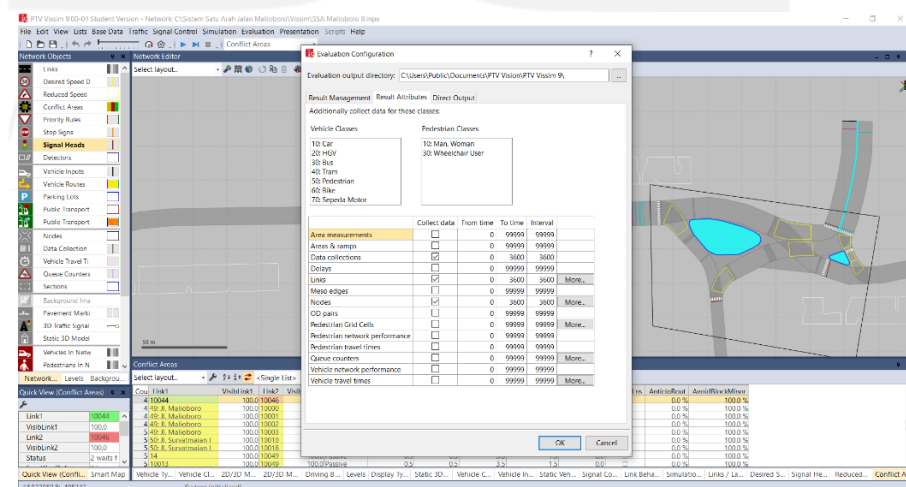
Gambar 5.30 Pemasangan *Data Collection Point*

9. Pengaturan komponen *Evaluation*

Setelah penempatan *data collection point* selesai maka selanjutnya adalah melakukan pengaturan *data collection measurements (DCM)* dengan cara klik *data collection measurement* pada menu *evaluation*. Selanjutnya akan muncul kotak dialog *DCM* dan isikan nama dan sesuaikan dengan *data collection point* yang sudah diinput seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.31 sebagai berikut. Setelah pengaturan *data collection measurements* selesai maka dilanjutkan dengan melakukan pengaturan pada *evaluation* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.32.



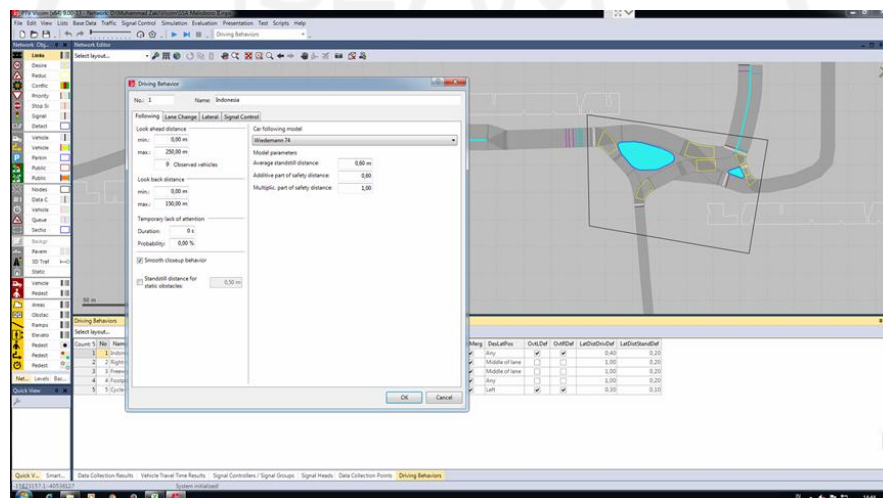
Gambar 5.31 Pengaturan *Data Collection Measurements*



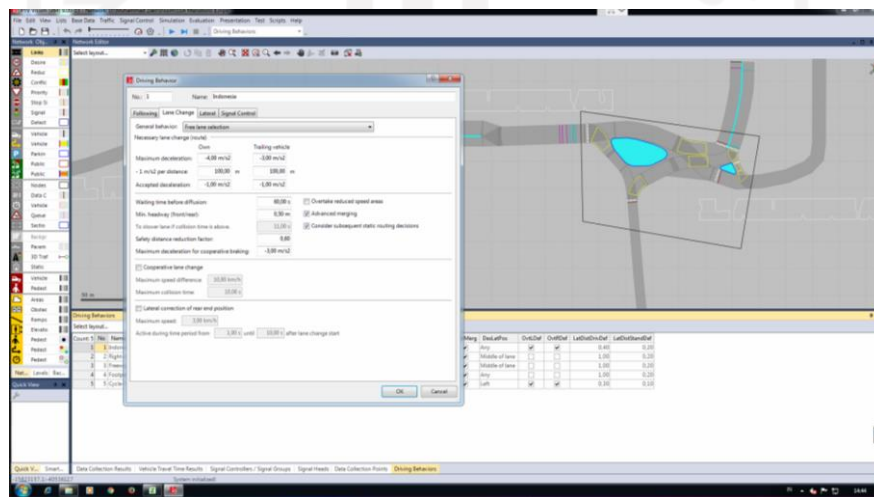
Gambar 5.32 Menu *Evaluation Configuration*

10. Input *Driving Behaviour*

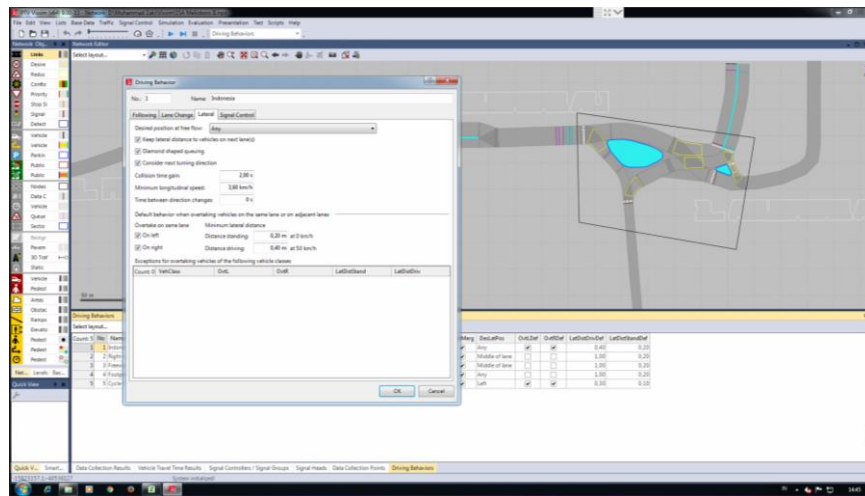
Input *driving behaviour* bertujuan untuk menentukan perilaku-perilaku pengguna jalan berdasarkan karakteristik pengguna jalan sesuai dengan daerah masing-masing seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.33, Gambar 5.34, Gambar 5.35, dan Gambar 5.36 sebagai berikut.



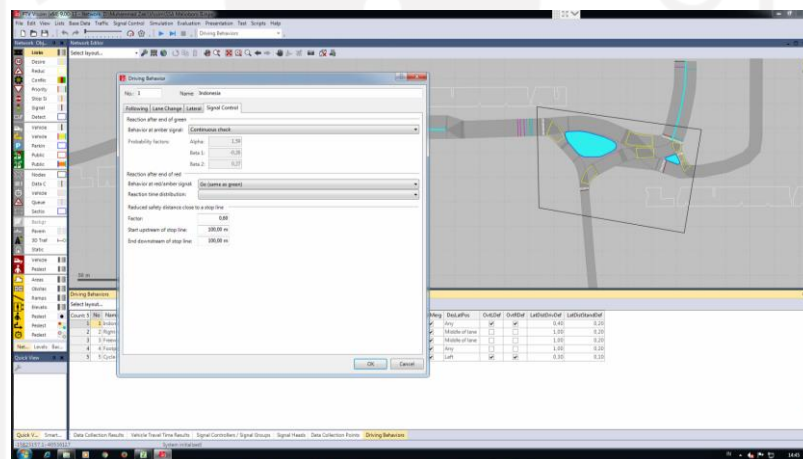
Gambar 5.33 Pengaturan Parameter *Following* Pada *Driving Behaviour*



Gambar 5.34 Pengaturan Parameter *Lane Change* Pada *Driving Behaviour*



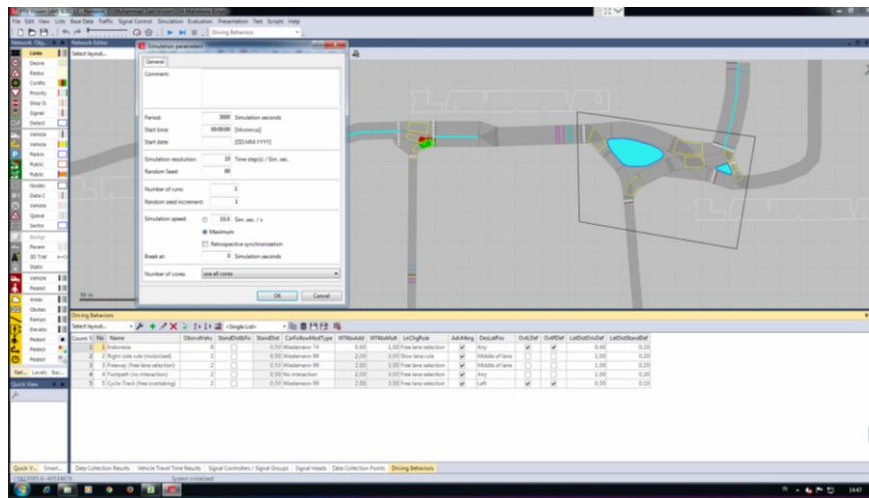
Gambar 5.35 Pengaturan Parameter *Lateral* Pada *Driving Behaviour*



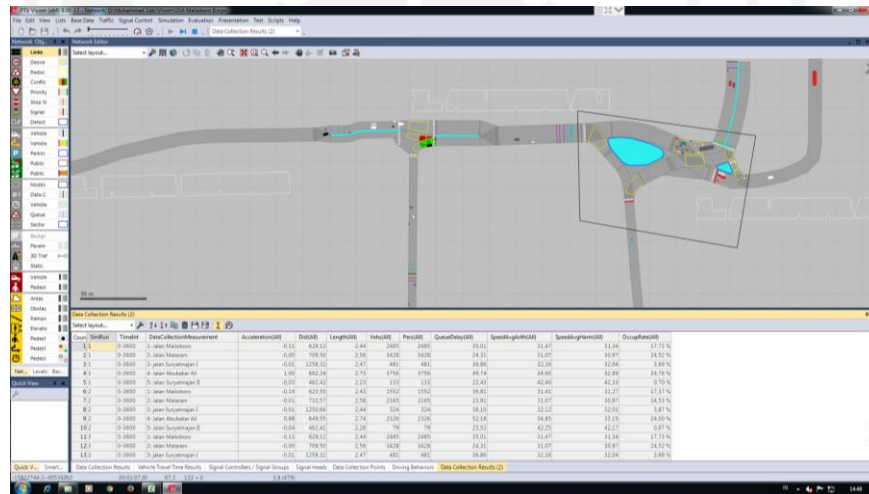
Gambar 5.36 Pengaturan Parameter *Signal Control* Pada *Driving Behaviour*

11. Simulasi

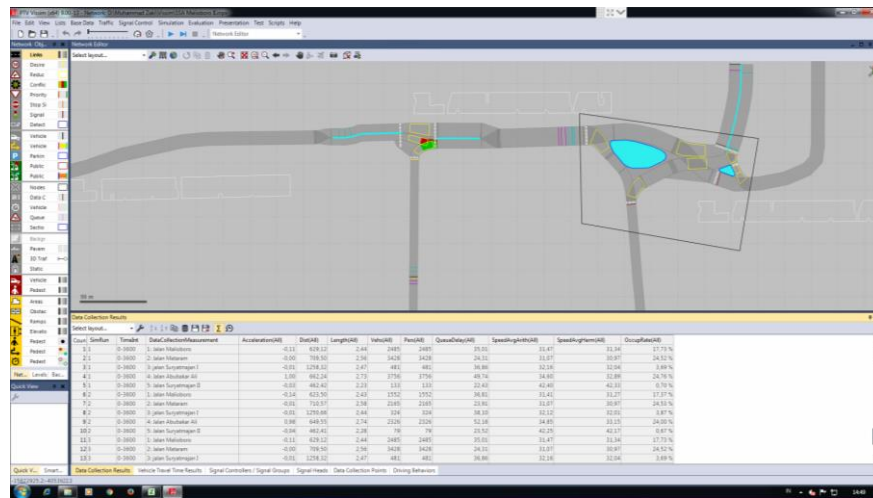
Setelah pengaturan *driving behaviour* selesai dilakukan maka dilanjutkan dengan *running* pemodelan selama 1 (satu) jam. Cara menjalankan simulasi yaitu klik menu *simulation* maka akan muncul kotak dialog *simulation parameters* dan masukkan angka sesuai yang diinginkan. Parameter simulasi dapat dilihat pada Gambar 5.37 di halaman selanjutnya. Selanjutnya klik tombol *play* pada tool bar dan tampilan pada saat simulasi dapat dilihat pada Gambar 5.38 dan tampilan hasil simulasi dapat dilihat pada Gambar 5.39.



Gambar 5.37 Simulation Parameters



Gambar 5.38 Tampilan Proses *Running* pada PTV VISSIM



Gambar 5.39 Tampilan data collection result

5.2.2 Hasil Pemodelan PTV VISSIM Sebelum Kalibrasi

Hasil simulasi selama 1 (satu) jam berupa kecepatan dan volume yang melewati ruas-ruas jalan yang melewati ruas jalan. Perbandingan jumlah volume dapat dilihat pada Tabel 5.17 sebagai berikut dan untuk perbandingan nilai kecepatan kendaraan dapat dilihat pada Tabel 5.18.

Tabel 5.17 Hasil Pemodelan VISSIM untuk Parameter Volume Sebelum Kalibrasi

Ruas Jalan	Arah	Volume Lapangan (kendaraan)	Volume PTV VISSIM (kendaraan)	Nilai <i>GEH</i>
Malioboro	U-S	2534	1377	26,164
Mataram	S-U	3152	770	53,790
Suryatmajan	B-T	500	258	12,407
	T-B	129	41	9,600
Abu Bakar Ali	T-B	3574	1386	43,931

Nilai *GEH* pada hasil pemodelan VISSIM untuk parameter volume sebelum kalibrasi menunjukkan nilai di antara 5 sampai 10 dan di atas 10 yang

mengindikasikan bahwa masih terdapat error pada pemodelan dan tidak memenuhi persyaratan *GEH*.

Tabel 5.18 Hasil Pemodelan VISSIM untuk Parameter Kecepatan Sebelum Kalibrasi

Ruas Jalan	Arah	Kecepatan Kendaraan Eksisting (km/jam)	Kecepatan Kendaraan PTV VISSIM (km/jam)	Selisih (%)
Malioboro	U-S	32,946	27,66	16
Mataram	S-U	33,600	24,32	28
Suryatmajan	B-T	35,931	32,40	10
	T-B	36,988	42,26	14
Abu Bakar Ali	T-B	36,269	36,68	1

Nilai selisih pada hasil pemodelan untuk parameter kecepatan sebelum kalibrasi menunjukkan nilai di atas 15% dan mengindikasikan bahwa masih terdapat *error* pada pemodelan dan tidak memenuhi persyaratan yaitu selisih < 15%.

5.2.3 Kalibrasi dan Validasi

Proses kalibrasi dilakukan agar hasil pemodelan pada PTV VISSIM dapat mewakili kondisi di lapangan. Kalibrasi dilakukan dengan mengubah *driving behaviour* yang masih disetting secara *default* yang diatur sesuai dengan kondisi perilaku pengemudi di Jerman, misalnya jarak kendaraan yang mencapai 2 m dan tingkat agresivitas pengendara yang lebih rendah jika dibandingkan dengan pengemudi di Indonesia. Perilaku pengemudi di Indonesia cenderung rapat dengan jarak antar henti antar kendaraan dan memiliki perilaku pengemudi dengan agresivitas tinggi. Komponen *driving behaviour* yang dikalibrasi adalah parameter *Car Following*, *Lateral*, *Lane Change*, dan *Signal Control*. Komponen *driving behaviour* yang diubah pada langkah kalibrasi dapat dilihat pada Tabel 5.19 di halaman selanjutnya.

Tabel 5.19 Perubahan Komponen *Driving Behaviour*

Kalibrasi ke-	Parameter yang diubah	Komponen yang diubah	Nilai	
			Sebelum	Sesudah
1	<i>Car Following</i>	<i>Average Standstill Distance</i>	2 m	0,6 m
		<i>Additive Part of Safety Distance</i>	2 m	0,6 m
		<i>Multiplicative Part of Safety Distance</i>	3 m	1 m
2	<i>Lateral</i>	<i>Desired Position at Free Flow</i>	<i>Middle of Lane</i>	<i>Any</i>
		<i>Minimum Distance Standing</i>	1 m	0,2 m
		<i>Minimum Distance Driving</i>	1 m	0,4 m
		<i>Overtake on Same Lane</i>	<i>None</i>	<i>On Left</i> <i>On Right</i>
3	<i>Signal Controller</i>	<i>Behaviour at Red/Amber Signal</i>	<i>Stop (Same as Red)</i>	<i>Go (Same as Green)</i>

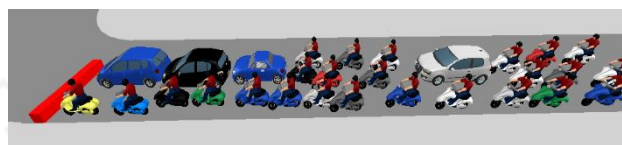
Langkah kalibrasi yang pertama adalah mengubah nilai *Average Standstill Distance* pada komponen *Car Following* atau jarak henti rata-rata antar kendaraan dari *setting default* 2 meter menjadi 0,6 meter. Hal ini dikarenakan mayoritas kendaraan yang ada di lokasi penelitian adalah sepeda motor yang memiliki jarak henti yang sangat rapat.

Kalibrasi yang kedua adalah mengubah komponen *Additive Part of Safety Distance* yaitu nilai yang digunakan pada jarak aman antar kendaraan. Berdasarkan pengamatan di lapangan, nilai jarak aman adalah 0,6 meter. Kalibrasi yang ketiga adalah mengubah komponen *Multiplicative Part of Safety Distance* yaitu nilai kelipatan jarak aman dari pembuntutan kendaraan. Berdasarkan pengamatan di lapangan, nilai jarak aman kelipatan adalah 1 meter.

Kalibrasi selanjutnya adalah mengubah nilai komponen *Lateral* yaitu dengan mengubah *Desired Position at Free Flow* menjadi *Any* dari yang semula *Middle of Lane* untuk menaikkan agresivitas pengendara yang bertujuan agar posisi kendaraan pada lajur menjadi bervariasi. Kalibrasi yang selanjutnya adalah mengubah *Minimum Distance Standing* yaitu jarak antar pengemudi secara berdampingan saat berhenti menjadi 0,2 meter agar diperoleh jarak yang lebih rapat antara kendaraan yang berdampingan. Kalibrasi selanjutnya adalah mengubah *Minimum Distance Driving*, yaitu jarak antar pengemudi secara berdampingan saat berkalan menjadi 0,4 meter. Kalibrasi selanjutnya adalah mengubah perilaku menyiap pada lajur yang sama saat ada kesempatan. Kalibrasi yang terakhir pada parameter *signal controller* dengan perilaku ketika sinyal kuning atau *amber* menyala maka kendaraan akan tetap melaju. Hal ini sesuai dengan kondisi di lokasi penelitian dengan pada sinyal *amber* maka kendaraan tetap melaku seperti halnya sinyal *green*. Secara visualisasi hasil pemodelan simulasi sebelum dan sesudah kalibrasi ditampilkan pada Gambar 5.40 dan Gambar 5.41 sebagai berikut.



Gambar 5.40 Sebelum Kalibrasi



Gambar 5.41 Setelah Kalibrasi

5.2.4 Hasil Pemodelan PTV VISSIM Setelah Kalibrasi

Setelah proses kalibrasi selesai maka dilakukan *running* pemodelan kembali dan didapatkan Perbandingan jumlah volume setelah kalibrasi dapat dilihat pada Tabel 5.20 dan Tabel 5.21 di halaman selanjutnya.

Tabel 5.20 Hasil Pemodelan VISSIM untuk Parameter Volume Sesudah Kalibrasi

Ruas Jalan	Arah	Volume Lapangan (kendaraan)	Volume <i>PTV VISSIM</i> (kendaraan)	Nilai <i>GEH</i>
Malioboro	U-S	2534	2465	1,384
Mataram	S-U	3152	3400	4,329
Suryatmajan	B-T	500	462	1,714
	T-B	129	142	1,150
Abu Bakar Ali	T-B	3574	3694	1,984

Nilai *GEH* pada hasil evaluasi volume setelah kalibrasi menunjukkan nilai di bawah 5 yang mengindikasikan bahwa sudah tidak terdapat *error* pada pemodelan dan memenuhi persyaratan *GEH* yaitu $GEH \leq 5$.

Tabel 5.21 Hasil Pemodelan VISSIM untuk Parameter Kecepatan Sesudah Kalibrasi

Ruas Jalan	Arah	Kecepatan Kendaraan Eksisting (km/jam)	Kecepatan Kendaraan <i>PTV VISSIM</i> (km/jam)	Selisih (%)
Malioboro	U-S	32,946	31,46	5
Mataram	S-U	33,600	31,05	8
Suryatmajan	B-T	35,931	32,25	10
	T-B	36,988	42,40	15
Abu Bakar Ali	T-B	36,269	34,74	4

Nilai selisih pada hasil pemodelan untuk parameter kecepatan sesudah kalibrasi menunjukkan nilai di bawah 15% dan mengindikasikan sudah tidak terdapat *error* pada pemodelan dan memenuhi persyaratan yaitu selisih < 15%.

5.2.5 Analisis Kapasitas Setelah Penerapan Sistem Satu Arah

Nilai kapasitas dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.2. Penentuan kapasitas yang terdapat pada Formulir UR-3 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dapat dilihat pada Tabel 5.22 sebagai berikut.

Tabel 5.22 Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan Formulir UR-3 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997

Arah	Kapasitas Dasar C ₀ Tabel 3.1 (smp/jam)	Faktor penyesuaian untuk kapasitas				Kapasitas C (smp/jam) C ₀ x FCW x FCSP x FCSF x FCCS
		Lebar Jalur FCW Tabel 3.2	Pemisahan Arah FCSP Tabel 3.3	Hambatan Samping FCSF Tabel 3.4	Ukuran Kota FCCS Tabel 3.5	
1	3300	0,84	1	0,86	1,04	1453

Dengan cara perhitungan yang sama maka didapat hasil perhitungan kapasitas ruas Jalan Mataram dan ruas- ruas jalan pendukung (ruas Jalan Abu Bakar Ali, ruas Jalan Malioboro, dan ruas Jalan Suryatmajan) setelah penerapan sistem satu arah pada Kawasan Malioboro. Hal yang membedakan dengan perhitungan kapasitas sebelum penerapan sistem satu arah adalah tipe Jalan Abu Bakar Ali dan Jalan Mataram. Sebelum penerapan sistem satu arah, tipe Jalan Abu Bakar Ali adalah 4/2 D dan tipe Jalan Mataram adalah 2/2 UD. Sedangkan setelah penerapan sistem satu arah, tipe Jalan Abu Bakar Ali adalah 4/1 dan tipe Jalan Mataram adalah 2/1. Rekapitulasi hasil perhitungan kapasitas ruas jalan dapat dilihat pada Tabel 5.23 di halaman selanjutnya.

Tabel 5.23 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan

Ruas Jalan	Kapasitas (smp/jam)
Abu Bakar Ali	5395
Malioboro	1995
Suryatmajan	2141
Mataram	2416

5.2.6 Analisis Derajat Kejenuhan Setelah Penerapan Sistem Satu Arah

Nilai derajat kejenuhan (*Degree of Saturation*) dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.3. Berikut merupakan perhitungan derajat kejenuhan pada ruas Jalan Mataram setelah penerapan sistem satu arah pada Kawasan Malioboro.

$$\begin{aligned}
 DS &= \frac{Q}{C} \\
 &= \frac{1315}{2416} \\
 &= 0,544
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama didapat hasil perhitungan derajat kejenuhan untuk ruas-ruas jalan lainnya setelah penerapan sistem satu arah pada Kawasan Malioboro yang dapat dilihat pada Tabel 5.24 sebagai berikut.

Tabel 5.24 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan Ruas Jalan

Ruas Jalan	<i>Degree of Saturation (DS)</i>
Abu Bakar Ali	0,423
Malioboro	0,555
Suryatmajan	0,139
Mataram	0,544

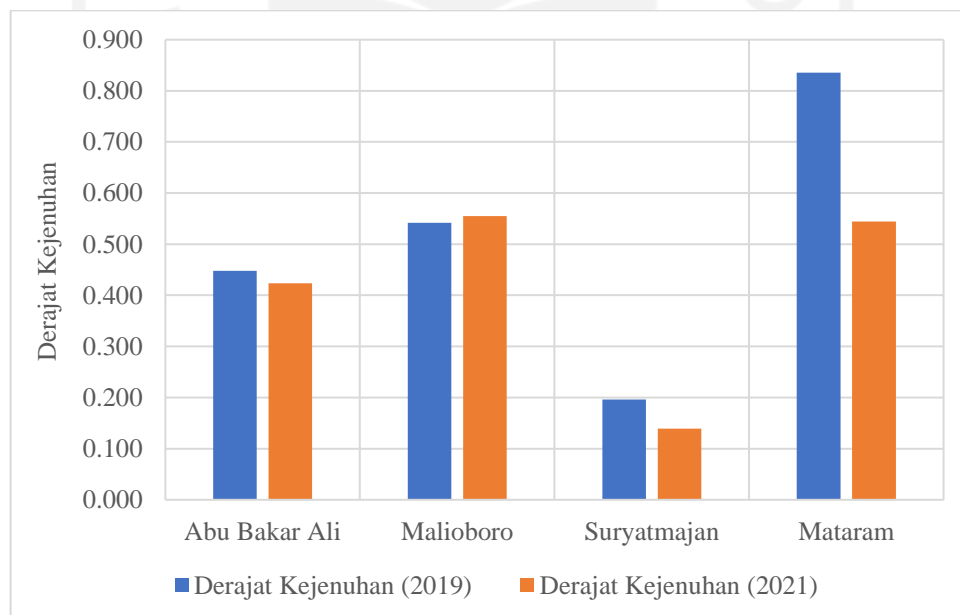
5.3 Pembahasan

Data hasil analisis ini berupa derajat kejenuhan (DS) dan kecepatan rata-rata. Hasil dari analisis yang dilakukan berupa perbandingan derajat kejenuhan dan

perbandingan kecepatan dapat dilihat pada Tabel 5.25 dan Tabel 5.26 dan pada Gambar 5.41 dan Gambar 5.42 sebagai berikut.

Tabel 5.25 Perbandingan Nilai Derajat Kejenuhan Pada Kondisi Sebelum dan Sesudah Satu Arah

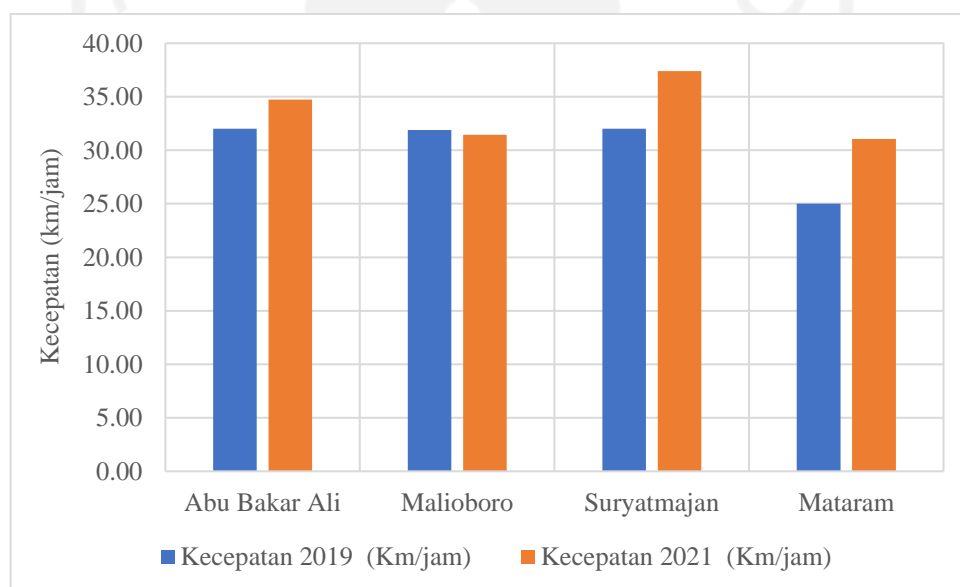
Nama Ruas Jalan	<i>Degree of Saturation</i> sebelum Satu Arah	<i>Degree of Saturation</i> Sesudah Satu Arah	Selisih (%)
Abu Bakar Ali	0,448	0,423	-5,547
Malioboro	0,542	0,555	2,376
Suryatmajan	0,196	0,139	-28,930
Mataram	0,836	0,544	-34,866



Gambar 5.42 Diagram Perbandingan Derajat Kejenuhan Sebelum dan Sesudah Penerapan Satu Arah

Tabel 5.26 Perbandingan Nilai Kecepatan Pada Kondisi Sebelum dan Sesudah Satu Arah

Nama Ruas Jalan	Kecepatan Rata-Rata Sebelum Satu Arah (km/jam)	Kecepatan Rata-Rata Sesudah Satu Arah (km/jam)	Selisih (%)	Level of Service
Abu Bakar Ali	32,00	34,74	8,56	E
Malioboro	31,90	31,46	-1,38	E
Suryatmajan	32,00	37,41	16,91	E
Mataram	25,00	31,05	24,22	E



Gambar 5.43 Diagram Perbandingan Kecepatan Sebelum dan Sesudah Penerapan Satu Arah

Dari hasil perhitungan didapatkan nilai derajat kejenuhan untuk ruas Jalan Mataram sebelum adanya penerapan sistem satu arah pada Kawasan Malioboro sebesar 0,836 dan nilai derajat kejenuhan setelah adanya penerapan sistem satu arah sebesar 0,544, dengan arti ruas Jalan Mataram mengalami penurunan nilai derajat kejenuhan sebesar 34,866%. Kecepatan rata-rata untuk ruas Jalan Mataram sebelum adanya penerapan sistem satu arah pada Kawasan Malioboro sebesar 25,00 km/jam

dan kecepatan rata-rata setelah adanya penerapan sistem satu arah sebesar 31,05 km/jam, dengan arti ruas Jalan Mataram mengalami peningkatan kecepatan rata-rata sebesar 24,22%.

Penerapan sistem satu arah pada ruas Jalan Mataram berdampak pada nilai derajat kejenuhan dan kecepatan rata-rata ruas Jalan Abu Bakar Ali, Jalan Malioboro, dan Jalan Suryatmajan. Pada ruas Jalan Abu Bakar Ali, nilai derajat kejenuhan sebelum adanya penerapan sistem satu arah pada Kawasan Malioboro sebesar 0,448 dan nilai derajat kejenuhan setelah adanya penerapan sistem satu arah sebesar 0,423, dengan arti ruas Jalan Abu Bakar Ali mengalami penurunan nilai derajat kejenuhan sebesar 5,547%. Kecepatan rata-rata untuk ruas Jalan Abu Bakar Ali sebelum adanya penerapan sistem satu arah pada Kawasan Malioboro sebesar 32,00 km/jam dan kecepatan rata-rata setelah adanya penerapan sistem satu arah sebesar 34,74 km/jam, dengan arti ruas Jalan Abu Bakar Ali mengalami peningkatan kecepatan rata-rata sebesar 8,56%. Pada ruas Jalan Malioboro, nilai derajat kejenuhan sebelum adanya penerapan sistem satu arah pada Kawasan Malioboro sebesar 0,542 dan nilai derajat kejenuhan setelah adanya penerapan sistem satu arah sebesar 0,555, dengan arti ruas Jalan Malioboro mengalami kenaikan nilai derajat kejenuhan sebesar 2,376%. Kecepatan rata-rata untuk ruas Jalan Malioboro sebelum adanya penerapan sistem satu arah pada Kawasan Malioboro sebesar 31,90 km/jam dan kecepatan rata-rata setelah adanya penerapan sistem satu arah sebesar 31,46 km/jam, dengan arti ruas Jalan Malioboro mengalami penurunan kecepatan rata-rata sebesar 1,38%. Pada ruas Jalan Suryatmajan, nilai derajat kejenuhan sebelum adanya penerapan sistem satu arah pada Kawasan Malioboro sebesar 0,196 dan nilai derajat kejenuhan setelah adanya penerapan sistem satu arah sebesar 0,139, dengan arti ruas Jalan Suryatmajan mengalami penurunan nilai derajat kejenuhan sebesar 28,930%. Kecepatan rata-rata untuk ruas Jalan Suryatmajan sebelum adanya penerapan sistem satu arah pada Kawasan Malioboro sebesar 32,00 km/jam dan kecepatan rata-rata setelah adanya penerapan sistem satu arah sebesar 37,41 km/jam, dengan arti ruas Jalan Abu Bakar Ali mengalami peningkatan kecepatan rata-rata sebesar 16,91%.

Berdasarkan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa ruas jalan yang diteliti yaitu ruas Jalan Mataram, ruas Jalan Abu Bakar Ali, ruas Jalan Malioboro, dan ruas Jalan Suryatmajan tetap berada Tingkat Pelayanan E. Hal ini berdasarkan pernyataan Kementerian Perhubungan (2015) yang menyatakan bahwa Tingkat Pelayanan E dengan kondisi sebagai berikut.

- a. arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sekurang-kurangnya 30 (tiga puluh) kilometer per jam pada jalan antar kota dan sekurang-kurangnya 10 (sepuluh) kilometer per jam pada jalan perkotaan,
- b. kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi, dan
- c. pengemudi mulai merasakan kemacetan-kemacetan durasi pendek.

Sebagai perbandingan dengan hasil penelitian di atas maka dilakukan perbandingan dengan hasil penelitian tentang evaluasi kinerja ruas dengan penerapan sistem satu arah.

Suhadi, dkk (2016) mempublikasikan penelitian tentang kinerja jalan sistem satu arah di Kota Bogor dan menyimpulkan bahwa hasil analisa didapat bahwa perubahan arus lalu lintas pada sistem satu arah pada ruas jalan yang melingkari Istana Kepresidenan Bogor dan Kebun Raya Bogor memberikan peningkatan pada kinerja jalan dan juga tingkat pelayanan jalan, dibuktikan dengan perubahan derajat kejenuhan pada Jalan Pajajaran turun dari 0.61 menjadi 0.59, Jalan Otto Iskandardinata turun dari 0.77 menjadi 0.73, Jalan Ir. H. Djuanda turun dari 0.79 menjadi 0.67 dan Jalan Jalak Harupat turun dari 0.76 menjadi 0.65, serta perbandingan *Level of Service* setelah dan sebelum penerapan SSA pada segmen Jalan Otto Iskandardinata, Jalan Ir. H. Djuanda dan Jalan Jalak Harupat meningkat dari D menjadi C, sedangkan Jalan Pajajaran tetap pada tingkat pelayanan C.

Romadhona (2018) melakukan penelitian tentang penggunaan *Software* PTV VISSIM untuk perbandingan kinerja ruas jalan sebelum dan sesudah penerapan sistem satu arah dan menyimpulkan bahwa ruas Jalan Prawirotaman sebelum adanya perubahan sistem satu arah, didapatkan hasil derajat kejenuhan sebesar 0,46 dan kondisi setelah adanya perubahan sistem satu arah sebesar 0,06, dengan kata lain mengalami peningkatan sebesar 87,45%. Kondisi tingkat pelayanan (*level of*

service) ruas Jalan Prawirotaman sebelum dan sesudah penerapan satu arah tidak mengalami perubahan yaitu tetap pada nilai F walaupun besar kecepatan naik sebesar 15,72% yang awalnya 23,87 km/jam menjadi 27,62 km/jam. Dampak akibat penerapan sistem satu arah pada Ruas Jalan Prawirotaman terhadap ruas-ruas jalan sekitarnya tidak terlalu signifikan, kecepatan pada ruas Jalan Sisingamangaraja naik sebesar 2,39% dengan peningkatan derajat kejenuhan sebesar 12,18%, kecepatan pada ruas Jalan Menukan naik sebesar 14,47% dengan penurunan derajat kejenuhan sebesar -8,12% dan kecepatan Ruas Jalan Parangtritis naik sebesar 11,02% dengan penurunan derajat kejenuhan sebesar -0,06%. Ketiga ruas jalan tersebut tetap berada pada tingkat pelayanan (*level of service*) F. Perbandingan hasil penelitian dengan penelitian terdahulu dapat dilihat pada Tabel 5.27 sebagai berikut.

Tabel 5.27 Perbandingan Hasil Penelitian dengan Penelitian Terdahulu

Peneliti	Ruas Jalan yang Diteliti	<i>Level Of Service</i> (Sebelum Penerapan Sistem Satu Arah)	<i>Level Of Service</i> (Sesudah Penerapan Sistem Satu Arah)
Suhadi (2016)	Pajajaran	C	C
Romadhona (2018)	Prawirotaman	F	F
Muttaqin (2021)	Mataram	E	E

Dari tabel di atas nilai tingkat pelayanan pada ruas Jalan Pajajaran sebelum penerapan sistem satu arah adalah C dan setelah penerapan sistem satu arah nilainya tetap pada tingkat pelayanan C. Pada ruas Jalan Prawirotaman, sebelum penerapan sistem satu arah dan setelah penerapan sistem satu arah nilainya tetap pada tingkat pelayanan F. Pada ruas Jalan Mataram, sebelum penerapan sistem satu arah dan setelah penerapan sistem satu arah nilainya tetap pada tingkat pelayanan E. Dari

ketiga penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa dengan penerapan sistem satu arah dapat membuat kinerja ruas meningkat atau kinerja ruas berada pada level yang sama berdasarkan peraturan yang dibuat oleh Kementerian Pehubungan (2015) dengan perubahan derajat kejenuhan dan perubahan kecepatan rata-rata.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Pada penelitian yang dilakukan, terdapat beberapa kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, yaitu sebagai berikut.

1. Ruas Jalan Mataram sebelum adanya penerapan sistem satu arah, didapatkan hasil derajat kejenuhan sebesar 0,836 dan kondisi setelah diberlakukan sistem satu arah terjadi perubahan nilai derajat kejenuhan menjadi 0,544 dan dengan kata lain mengalami penurunan sebesar 34,866%. Kondisi tingkat pelayanan (*level of service*) ruas Jalan Mataram sebelum dan sesudah penerapan satu arah tidak terjadi perubahan, yaitu tetap pada level E dengan kenaikan kecepatan rata-rata sebesar 24,22% yaitu kecepatan sebelum penerapan sistem satu arah sebesar 25,00 km/jam dan setelah penerapan sistem satu arah sebesar 31,05 km/jam.
2. Penerapan sistem satu arah pada ruas Jalan Mataram terhadap ruas-ruas jalan sekitarnya memberikan dampak pada nilai derajat kejenuhan dan kecepatan rata-rata. Pada ruas Jalan Abu Bakar Ali, didapatkan hasil derajat kejenuhan sebesar 0,448 dan kondisi setelah diberlakukan sistem satu arah terjadi perubahan nilai derajat kejenuhan menjadi 0,423 dan dengan kata lain mengalami penurunan sebesar 5,547%. Kondisi tingkat pelayanan (*level of service*) ruas Jalan Abu Bakar Ali sebelum dan sesudah penerapan satu arah tidak terjadi perubahan, yaitu tetap pada level E dengan kenaikan kecepatan rata-rata sebesar 8,56% yaitu kecepatan sebelum penerapan sistem satu arah sebesar 32,00 km/jam dan setelah penerapan sistem satu arah sebesar 34,74 km/jam. Pada ruas Jalan Malioboro, didapatkan hasil derajat kejenuhan sebesar 0,542 dan kondisi setelah diberlakukan sistem satu arah terjadi perubahan nilai derajat kejenuhan menjadi 0,555 dan dengan kata lain mengalami kenaikan sebesar 2,376%. Kondisi tingkat pelayanan (*level of service*) ruas Jalan Malioboro sebelum dan sesudah penerapan satu arah tidak terjadi perubahan,

yaitu tetap pada level E dengan penurunan kecepatan rata-rata sebesar 1,38% yaitu kecepatan sebelum penerapan sistem satu arah sebesar 31,90 km/jam dan setelah penerapan sistem satu arah sebesar 31,46 km/jam. Pada ruas Jalan Suryatmajan, didapatkan hasil derajat kejenuhan sebesar 0,196 dan kondisi setelah diberlakukan sistem satu arah terjadi perubahan nilai derajat kejenuhan menjadi 0,139 dan dengan kata lain mengalami penurunan sebesar 28,930%. Kondisi tingkat pelayanan (*level of service*) ruas Jalan Suryatmajan sebelum dan sesudah penerapan satu arah tidak terjadi perubahan, yaitu tetap pada level E dengan kenaikan kecepatan rata-rata sebesar 16,91% yaitu kecepatan sebelum penerapan sistem satu arah sebesar 32,00 km/jam dan setelah penerapan sistem satu arah sebesar 37,41 km/jam.

6.2 Saran

Dari kesimpulan di atas maka dapat diajukan beberapa saran terkait dengan hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *PTV VISSIM* di masa yang akan datang untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, antara lain:

1. Selain menerapkan sistem satu arah agar mendapatkan peningkatan *level of service* dan kecepatan, saran juga diberikan kepada peneliti selanjutnya untuk meneliti ulang waktu siklus pada simpang Jalan Abu Bakar Ali dan simpang Jalan Suryatmajan agar memperlancar arus kendaraan yang melewatinya.
2. Peneliti selanjutnya dapat melakukan perluasan simulasi rekayasa lalu lintas sistem satu arah di sekitar ruas-ruas Jalan Mataram untuk mencari rekayasa yang paling efektif dan meningkatkan *level of service* di semua ruas jalan.

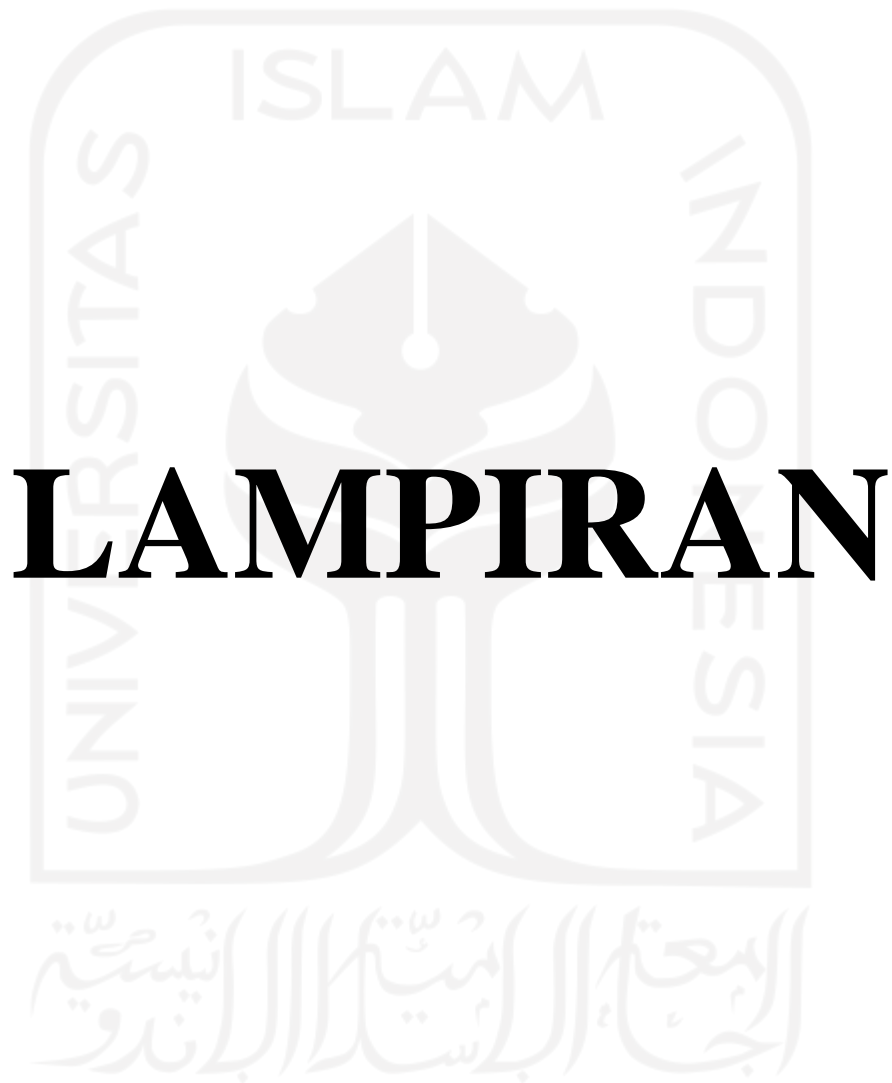
DAFTAR PUSTAKA

- Bolla, Messah, dan Johanes. 2015. *Kajian Penerapan Rekayasa Lalu Lintas Sistem Satu Arah Pada Simpang Tiga Straat A Kota Kupang*. Jurnal Teknik Sipil Vol. IV, No. 2, September 2015. Kupang.
- Corlang. 2017. Kajian Pemberlakuan Sistem Satu Arah Guna Meningkatkan Kinerja Ruas Jalan (Moh Ali Dan Siti Jenab) di Kabupaten Cianjur. *Prosiding Simposium Forum Studi Transportasi antar Perguruan Tinggi ke-20 Universitas Hasanuddin, Makassar, 4 – 5 November 2017*. Makassar.
- Dinas Perhubungan Kota Yogyakarta. 2019. *Laporan Survei Updating Kinerja Lalu Lintas*. Yogyakarta.
- Dinas Perhubungan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. 2014. *Laporan Akhir Perencanaan Penataan Transportasi Kawasan Malioboro*. Yogyakarta.
- Dinas Perhubungan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. 2020. *Laporan Akhir Studi Evaluasi Kinerja Ruas Jalan dan Simpang Daerah Istimewa Yogyakarta*. Yogyakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Penerbit Bina Marga. Jakarta.
- F.L., Whitney. 1960. *The Elements of Resert*. Asian Eds. Overseas Book Co. Osaka
- Halim, Mustari, dan Zakariah. 2019. Analisis Kinerja Operasional Ruas Jalan Satu Arah dengan Menggunakan Mikrosimulasi *Vissim* (Studi Kasus: Jalan Masjid Raya di Kota Makassar). Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas - Vol.3, No.2, September 2019. Makassar.
- Harismina, dan Munawar. 2016. Simulasi Jalan Satu Arah Pada Suatu Kawasan Dengan *Software Vissim* (Studi Kasus: Kawasan Deresan, Sleman). The 19th International Symposium of FSTPT, Islamic University of Indonesia, October 11-13, 2016. Yogyakarta.
- Hicks, R.G. dan Oglesby, C.H. 1982. *Highway Engineering*, (4th ed). By John Wile & Sons, Inc. United States of America.

- Hoobs, F.D. 1995. *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*. Diterjemahkan oleh Suprpto TM dan Waldijino, Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Menteri Perhubungan. 2015. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor : PM 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*. Menteri Perhubungan. Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2009. *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*, Departemen Perhubungan. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, 2004, *PP No. 38 Tahun 2004 Tentang Jalan*, Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, 2006, *PP No. 34 Tahun 2006 Tentang Jalan*, Jakarta.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia. 2018. *Peraturan Presiden No.16 Tahun 2018 Pasal 1 angka 3*. Pemerintah Indonesia. Jakarta.
- PTV Planung Transport Verkehr AG. 2016. *VISSIM User Manual – version 9.0* Karlsruhe, Germany. 2016.
- PTV VISION. 2011. *PTV 7 User Manual*. PTV AG, Karlsruhe, Germany.
- Punch, K.F. (1998). *Introduction to Social Research, Quantitative and Qualitative Approach*. SAGE Publications.
- Restianto, dan Nugraha. 1998. *Analisis Pengaturan Sistem Jaringan Lalu Lintas Di Perkotaan (Studi Kasus Jaringan Lalu Lintas Di Kawasan Malioboro)*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Romadhona, P.J. 2018. *Solusi Jalan Satu Arah di Kota Yogyakarta*. Jurnal Teknik, 39 (1), 2018, 25-31. Yogyakarta.
- Sebayang. 2011. *Evaluasi Kinerja Ruas Jalan Malioboro*. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.
- Sonny, I. 2015. *Warta Penelitian Perhubungan: Simulasi Model Kinerja Pelayanan, vol.27 no.02*, Badan Litbang Kementerian Perhubungan, Jakarta.
- Suhadi, Arief, dan Rahmah. 2016. *Evaluasi Kinerja Jalan Pada Penerapan Sistem Satu Arah di Kota Bogor*. Universitas Pakuan. Bogor.
- Sukirman, S. 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Nova. Bandung.

- Supranto, J. MA. 2000. *Statistik Teori dan Aplikasi Jilid I*. Erlangga. Jakarta
- Wicaksono, Fadilah, dan Muldiyanto. 2020. *Evaluasi Kinerja Jalan Satu Arah Jalan Indraprasta Kota Semarang*. Universitas Semarang. Semarang.





LAMPIRAN



**LAMPIRAN 1 DATA SURVEI SIMPANG
HARI KERJA PAGI (06:00-08:00)**

Lampiran 1 Data Survei Simpang 3 Abu Bakar Ali Lengan Timur Hari Kerja Sesi 1 (06:00-08:00 WIB)

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : -
 Lokasi Survei : Simpang 3 Abu Bakar Ali Lebar Lajur : 8,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Ikmal Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	06:00-06:15					313	180	5	6				
2	06:15-06:30					256	137	5	3				
3	06:30-06:45					311	175	4	5				
4	06:45-07:00					251	147	5	2				
5	07:00-07:15					338	166	5	2				
6	07:15-07:30					350	201	4	2				
7	07:30-07:45					310	237	3	2				
8	07:45-08:00					338	163	3	3				

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 1 Data Survei Simpang 3 Abu Bakar Ali Lengan Selatan Hari Kerja Sesi 1 (06:00-08:00 WIB)

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Tidak Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 3 Abu Bakar Ali Lebar Lajur : 3,4 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Ikmal Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	06:00-06:15	139	103	1	21					145	122	1	22
2	06:15-06:30	140	75	1	5					155	86	2	23
3	06:30-06:45	115	68	2	7					125	79	3	22
4	06:45-07:00	125	71	0	6					136	88	1	5
5	07:00-07:15	99	75	0	12					120	89	2	9
6	07:15-07:30	126	89	2	10					144	96	2	6
7	07:30-07:45	106	50	1	11					131	68	0	11
8	07:45-08:00	32	41	0	15					46	55	1	19

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 1 Data Survei Simpang 4 Pasar Kembang Lengan Timur Hari Kerja Sesi 1 (06:00-08:00 WIB)

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Pasar Kembang Lebar Lajur : 3,7 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Anggi Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	06:00-06:15	165	5	7	30	52	20	0	4				
2	06:15-06:30	142	41	5	27	70	18	0	2				
3	06:30-06:45	145	45	3	0	83	23	1	1				
4	06:45-07:00	151	48	5	46	110	28	1	3				
5	07:00-07:15	160	50	4	33	134	29	1	5				
6	07:15-07:30	182	56	7	34	151	45	1	2				
7	07:30-07:45	194	50	9	28	125	36	1	2				
8	07:45-08:00	218	78	4	27	187	48	0	7				

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 1 Data Survei Simpang 4 Suryatmajan Lengan Utara Hari Kerja Sesi 1 (06:00-08:00 WIB)

Lengan Simpang : Utara Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Suryatmajan Lebar Lajur : 3 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Adul Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	06:00-06:15	19	3	0	5	85	18	3	51	6	1	0	0
2	06:15-06:30	24	3	0	1	92	23	6	20	6	3	0	0
3	06:30-06:45	36	4	0	0	102	24	3	21	22	4	0	6
4	06:45-07:00	37	3	0	3	123	25	5	23	21	1	0	1
5	07:00-07:15	57	5	0	3	142	40	3	19	24	2	0	1
6	07:15-07:30	60	17	0	3	182	30	4	11	10	6	0	3
7	07:30-07:45	56	9	0	0	221	33	8	11	12	4	0	4
8	07:45-08:00	75	14	0	4	211	47	3	16	14	3	0	2

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 1 Data Survei Simpang 4 Suryatmajan Lengan Timur Hari Kerja Sesi 1 (06:00-08:00 WIB)

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Suryatmajan Lebar Lajur : 3,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Adul Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	06:00-06:15	7	0	0	2	13	0	0	4				
2	06:15-06:30	7	0	0	2	10	0	0	5				
3	06:30-06:45	17	0	0	1	9	0	0	2				
4	06:45-07:00	6	0	0	3	13	0	0	6				
5	07:00-07:15	1	0	0	3	4	0	0	1				
6	07:15-07:30	4	0	0	1	12	0	0	1				
7	07:30-07:45	12	0	0	4	4	0	0	1				
8	07:45-08:00	8	0	0	0	7	0	0	2				

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 1 Data Survei Simpang 4 Suryatmajan Lengan Barat Hari Kerja Sesi 1 (06:00-08:00 WIB)

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : -
 Lokasi Survei : Simpang 4 Suryatmajan Lebar Lajur : 3,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Adul Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	06:00-06:15					10	0	0	1	3	0	0	1
2	06:15-06:30					29	0	0	1	7	0	0	2
3	06:30-06:45					19	1	0	1	16	0	0	4
4	06:45-07:00					11	1	0	2	15	0	0	3
5	07:00-07:15					23	1	0	4	10	0	0	2
6	07:15-07:30					31	3	0	5	10	0	0	3
7	07:30-07:45					30	2	0	2	13	0	0	0
8	07:45-08:00					15	2	0	2	10	1	0	0

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 1 Data Survei Simpang 4 Juminahan Lengan Timur Hari Kerja Sesi 1 (06:00-08:00 WIB)

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : -
 Lokasi Survei : Simpang 4 Juminahan Lebar Lajur : 3,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Hendro Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	06:00-06:15					16	2	0	0	15	0	0	2
2	06:15-06:30					18	2	1	1	16	0	0	0
3	06:30-06:45					29	3	0	1	22	1	0	1
4	06:45-07:00					30	1	1	1	24	0	0	0
5	07:00-07:15					31	2	0	0	18	2	0	0
6	07:15-07:30					32	1	1	2	19	3	1	0
7	07:30-07:45					35	3	0	0	22	2	1	0
8	07:45-08:00					41	5	0	0	50	1	0	0

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 1 Data Survei Simpang 4 Juminahan Lengan Selatan Hari Kerja Sesi 1 (06:00-08:00 WIB)

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 4 Belok Kiri : Tidak Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Juminahan Lebar Lajur : 3,55 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Hendro Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	06:00-06:15	13	1	0	2	125	48	2	5	49	1	0	0
2	06:15-06:30	14	1	0	2	155	56	1	0	55	5	1	1
3	06:30-06:45	18	0	1	1	221	59	2	1	54	9	0	2
4	06:45-07:00	20	2	2	0	235	60	3	2	59	5	1	2
5	07:00-07:15	23	3	1	0	241	63	2	15	60	4	0	1
6	07:15-07:30	24	2	0	0	264	75	1	10	66	8	1	0
7	07:30-07:45	29	1	0	0	284	86	0	4	68	6	1	1
8	07:45-08:00	30	2	0	0	361	88	0	6	78	5	0	0

Keterangan:

MC: MotorCycle LV: Light Vehicle HV: Heavy Vehicle UM: UnMotorized

Lampiran 1 Data Survei Simpang 4 Juminahan Lengan Barat Hari Kerja Sesi 1 (06:00-08:00 WIB)

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Tidak Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Juminahan Lebar Lajur : 3,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Hendro Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	06:00-06:15	22	15	0	1	15	0	0	2				
2	06:15-06:30	15	17	1	1	19	1	0	0				
3	06:30-06:45	24	18	1	1	25	2	0	1				
4	06:45-07:00	26	25	2	2	30	5	0	2				
5	07:00-07:15	39	27	1	0	35	2	0	3				
6	07:15-07:30	47	36	0	0	39	1	0	2				
7	07:30-07:45	48	35	0	2	40	4	0	1				
8	07:45-08:00	75	38	0	3	45	2	0	0				

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*



**LAMPIRAN 2 DATA SURVEI SIMPANG
HARI KERJA SIANG (11:00-13:00)**

Lampiran 2 Data Survei Simpang 3 Abu Bakar Ali Lengan Timur Hari Kerja Sesi 2 (11:00-13:00 WIB)

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : -
 Lokasi Survei : Simpang 3 Abu Bakar Ali Lebar Lajur : 8,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Ikmal Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	11:00-11:15					348	200	5	7				
2	11:15-11:30					284	152	6	3				
3	11:30-11:45					346	194	4	5				
4	11:45-12:00					279	163	5	2				
5	12:00-12:15					375	184	5	2				
6	12:15-12:30					389	223	4	2				
7	12:30-12:45					344	263	3	2				
8	12:45-13:00					375	181	3	3				

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 2 Data Survei Simpang 3 Abu Bakar Ali Lengan Selatan Hari Kerja Sesi 2 (11:00-13:00 WIB)

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Tidak Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 3 Abu Bakar Ali Lebar Lajur : 3,4 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Ikmal Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	11:00-11:15	154	114	1	23					166	125	2	29
2	11:15-11:30	156	83	1	5					178	99	2	9
3	11:30-11:45	128	76	2	8					144	79	4	11
4	11:45-12:00	139	79	0	7					146	82	1	13
5	12:00-12:15	110	83	0	13					121	96	0	18
6	12:15-12:30	140	99	2	11					155	120	1	19
7	12:30-12:45	118	55	1	12					128	66	0	20
8	12:45-13:00	35	45	0	17					49	67	0	22

Keterangan:

MC: MotorCycle LV: Light Vehicle HV: Heavy Vehicle UM: UnMotorized

Lampiran 2 Data Survei Simpang 4 Pasar Kembang Lengan Timur Hari Kerja Sesi 2 (11:00-13:00 WIB)

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Pasar Kembang Lebar Lajur : 3,7 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Anggi Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	11:00-11:15	229	122	7	7	159	67	1	4				
2	11:15-11:30	245	130	7	12	174	56	0	2				
3	11:30-11:45	235	134	6	10	179	58	2	2				
4	11:45-12:00	243	138	7	14	142	53	2	6				
5	12:00-12:15	200	152	9	11	132	51	2	0				
6	12:15-12:30	223	147	8	12	157	65	1	0				
7	12:30-12:45	236	136	6	9	154	66	3	3				
8	12:45-13:00	248	132	8	7	172	68	2	0				

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 2 Data Survei Simpang 4 Suryatmajan Lengan Utara Hari Kerja Sesi 2 (11:00-13:00 WIB)

Lengan Simpang : Utara Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Suryatmajan Lebar Lajur : 3 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Adul Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	11:00-11:15	49	25	0	6	137	69	3	7	31	9	0	1
2	11:15-11:30	55	16	0	4	156	52	5	7	29	9	0	2
3	11:30-11:45	47	16	0	3	191	62	6	8	39	14	0	0
4	11:45-12:00	46	10	1	2	158	58	3	4	27	9	0	1
5	12:00-12:15	53	20	0	4	144	70	4	10	24	11	0	2
6	12:15-12:30	63	19	0	1	172	67	6	11	19	3	0	3
7	12:30-12:45	37	22	1	9	153	53	3	7	19	12	0	1
8	12:45-13:00	66	28	0	3	138	46	2	5	21	4	0	0

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 2 Data Survei Simpang 4 Suryatmajan Lengan Timur Hari Kerja Sesi 2 (11:00-13:00 WIB)

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Suryatmajan Lebar Lajur : 3,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Adul Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	11:00-11:15	21	0	0	0	13	0	0	2				
2	11:15-11:30	9	0	0	0	9	0	0	2				
3	11:30-11:45	14	0	0	1	18	0	0	2				
4	11:45-12:00	13	0	0	2	4	0	0	1				
5	12:00-12:15	14	0	0	2	10	0	0	1				
6	12:15-12:30	21	2	1	0	12	0	0	0				
7	12:30-12:45	7	0	0	1	13	0	0	0				
8	12:45-13:00	5	0	0	0	13	0	0	1				

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 2 Data Survei Simpang 4 Suryatmajan Lengan Barat Hari Kerja Sesi 2 (11:00-13:00 WIB)

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : -
 Lokasi Survei : Simpang 4 Suryatmajan Lebar Lajur : 3,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Adul Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	11:00-11:15					30	1	0	2	9	0	0	5
2	11:15-11:30					22	0	0	4	14	0	0	4
3	11:30-11:45					32	0	0	3	38	1	0	0
4	11:45-12:00					16	0	0	5	31	2	0	3
5	12:00-12:15					22	1	0	1	18	0	0	0
6	12:15-12:30					25	0	0	1	11	1	0	3
7	12:30-12:45					18	0	0	0	20	0	0	5
8	12:45-13:00					13	1	0	1	12	0	0	1

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 2 Data Survei Simpang 4 Juminahan Lengan Timur Hari Kerja Sesi 2 (11:00-13:00 WIB)

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : -
 Lokasi Survei : Simpang 4 Juminahan Lebar Lajur : 3,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Hendro Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	11:00-11:15					110	2	1	1	67	23	1	1
2	11:15-11:30					110	9	0	2	50	14	0	1
3	11:30-11:45					110	6	0	1	57	23	0	2
4	11:45-12:00					108	6	1	3	47	23	2	1
5	12:00-12:15					104	5	0	2	39	15	3	3
6	12:15-12:30					98	8	1	1	35	11	4	2
7	12:30-12:45					103	4	1	1	58	14	0	1
8	12:45-13:00					116	10	0	2	53	11	3	1

Keterangan:

MC: MotorCycle LV: Light Vehicle HV: Heavy Vehicle UM: UnMotorized

Lampiran 2 Data Survei Simpang 4 Juminahan Lengan Selatan Hari Kerja Sesi 2 (11:00-13:00 WIB)

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 4 Belok Kiri : Tidak Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Juminahan Lebar Lajur : 3,55 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Hendro Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	11:00-11:15	37	3	1	1	300	123	5	6	255	51	0	2
2	11:15-11:30	38	6	0	0	302	118	5	7	257	55	0	3
3	11:30-11:45	38	11	1	2	326	119	4	6	266	44	0	4
4	11:45-12:00	27	11	0	2	238	121	4	4	268	48	1	2
5	12:00-12:15	29	13	0	0	301	121	1	4	277	55	1	2
6	12:15-12:30	27	6	0	1	312	138	4	5	280	51	0	2
7	12:30-12:45	33	8	1	2	309	134	3	4	291	45	0	1
8	12:45-13:00	23	15	0	0	294	107	3	8	270	40	0	0

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 2 Data Survei Simpang 4 Juminahan Lengan Barat Hari Kerja Sesi 2 (11:00-13:00 WIB)

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Tidak Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Juminahan Lebar Lajur : 3,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Hendro Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	11:00-11:15	86	41	1	2	25	4	1	2				
2	11:15-11:30	77	14	0	1	22	2	0	2				
3	11:30-11:45	82	18	2	2	34	3	1	1				
4	11:45-12:00	88	15	0	3	33	5	1	3				
5	12:00-12:15	83	30	0	0	43	6	0	2				
6	12:15-12:30	104	33	1	2	33	9	1	1				
7	12:30-12:45	74	14	0	5	45	4	0	0				
8	12:45-13:00	72	30	0	2	77	8	0	1				

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*



**LAMPIRAN 3 DATA SURVEI SIMPANG
HARI KERJA SORE (16:00 – 18:00)**

Lampiran 3 Data Survei Simpang 3 Abu Bakar Ali Lengan Timur Hari Kerja Sesi 3 (16:00-18:00 WIB)

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : -
 Lokasi Survei : Simpang 3 Abu Bakar Ali Lebar Lajur : 8,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Ikmal Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	16:00-16:15					387	222	5	8				
2	16:15-16:30					315	169	7	3				
3	16:30-16:45					384	216	4	5				
4	16:45-17:00					310	181	6	2				
5	17:00-17:15					417	204	5	2				
6	17:15-17:30					432	248	4	2				
7	17:30-17:45					382	292	3	2				
8	17:45-18:00					417	201	3	3				

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 3 Data Survei Simpang 3 Abu Bakar Ali Lengan Selatan Hari Kerja Sesi 3 (16:00-18:00 WIB)

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Tidak Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 3 Abu Bakar Ali Lebar Lajur : 3,4 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Ikmal Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	16:00-16:15	171	127	1	26					188	155	2	29
2	16:15-16:30	173	92	1	5					189	121	2	12
3	16:30-16:45	142	84	2	9					155	99	1	13
4	16:45-17:00	154	88	0	8					159	101	2	14
5	17:00-17:15	122	92	0	14					134	112	0	2
6	17:15-17:30	156	110	2	12					174	89	0	3
7	17:30-17:45	131	61	1	13					144	78	1	5
8	17:45-18:00	39	50	0	19					66	64	2	2

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 3 Data Survei Simpang 4 Pasar Kembang Lengan Timur Hari Kerja Sesi 3 (16:00-18:00 WIB)

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Pasar Kembang Lebar Lajur : 3,7 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Anggi Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	16:00-16:15	244	95	5	17	261	79	0	4				
2	16:15-16:30	346	148	4	30	281	74	0	3				
3	16:30-16:45	328	126	5	27	207	77	3	3				
4	16:45-17:00	315	134	6	32	257	89	1	2				
5	17:00-17:15	334	145	4	33	284	92	0	4				
6	17:15-17:30	350	148	6	35	157	51	1	5				
7	17:30-17:45	361	152	6	41	189	57	1	1				
8	17:45-18:00	366	162	7	42	261	87	1	1				

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 3 Data Survei Simpang 4 Suryatmajan Lengan Utara Hari Kerja Sesi 3 (16:00-18:00 WIB)

Lengan Simpang : Utara Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Suryatmajan Lebar Lajur : 3 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Adul Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	16:00-16:15	75	10	0	2	280	79	4	26	24	5	0	2
2	16:15-16:30	48	19	2	2	335	73	5	25	17	4	0	0
3	16:30-16:45	61	21	0	5	338	92	3	15	34	5	0	2
4	16:45-17:00	61	18	0	1	355	76	3	25	30	3	0	6
5	17:00-17:15	80	12	0	2	372	63	3	39	19	7	0	2
6	17:15-17:30	58	12	0	1	353	72	5	27	27	6	0	3
7	17:30-17:45	48	15	0	4	285	70	5	15	17	4	0	1
8	17:45-18:00	31	4	2	18	216	60	2	18	19	4	0	4

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 3 Data Survei Simpang 4 Suryatmajan Lengan Timur Hari Kerja Sesi 3 (16:00-18:00 WIB)

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Suryatmajan Lebar Lajur : 3,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Adul Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	16:00-16:15	17	1	0	1	13	0	0	1				
2	16:15-16:30	14	0	0	2	8	0	0	0				
3	16:30-16:45	25	0	0	3	13	0	0	2				
4	16:45-17:00	16	0	0	4	24	0	0	1				
5	17:00-17:15	34	0	0	6	19	0	0	2				
6	17:15-17:30	19	0	0	2	14	0	0	0				
7	17:30-17:45	11	1	0	0	15	0	0	0				
8	17:45-18:00	11	1	0	3	15	0	0	0				

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 3 Data Survei Simpang 4 Suryatmajan Lengan Barat Hari Kerja Sesi 3 (16:00-18:00 WIB)

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : -
 Lokasi Survei : Simpang 4 Suryatmajan Lebar Lajur : 3,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Adul Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	16:00-16:15					22	0	0	3	21	1	0	6
2	16:15-16:30					30	1	0	2	11	4	0	3
3	16:30-16:45					11	0	0	3	23	0	0	3
4	16:45-17:00					11	0	0	4	14	0	0	5
5	17:00-17:15					27	0	0	8	22	0	0	3
6	17:15-17:30					20	0	0	6	17	1	0	3
7	17:30-17:45					29	0	0	1	12	1	0	9
8	17:45-18:00					21	0	0	3	13	1	0	4

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 3 Data Survei Simpang 4 Juminahan Lengan Timur Hari Kerja Sesi 3 (16:00-18:00 WIB)

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : -
 Lokasi Survei : Simpang 4 Juminahan Lebar Lajur : 3,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Hendro Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	16:00-16:15					74	1	0	7	71	19	0	1
2	16:15-16:30					82	2	0	3	70	14	0	5
3	16:30-16:45					71	4	0	3	54	10	0	2
4	16:45-17:00					98	5	0	8	48	11	1	1
5	17:00-17:15					59	3	0	2	48	13	2	0
6	17:15-17:30					54	3	0	3	55	10	1	2
7	17:30-17:45					67	4	1	4	50	9	1	0
8	17:45-18:00					60	7	0	1	32	8	0	0

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 3 Data Survei Simpang 4 Juminahan Lengan Selatan Hari Kerja Sesi 3 (16:00-18:00 WIB)

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 4 Belok Kiri : Tidak Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Juminahan Lebar Lajur : 3,55 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Hendro Median : Ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	16:00-16:15	27	6	0	3	393	110	2	10	254	75	0	0
2	16:15-16:30	34	8	0	4	390	144	4	8	243	74	0	1
3	16:30-16:45	22	5	1	0	378	122	5	11	235	72	0	2
4	16:45-17:00	23	0	0	5	442	121	2	22	222	54	0	1
5	17:00-17:15	13	3	0	2	388	103	2	8	232	50	0	3
6	17:15-17:30	15	4	0	1	358	102	1	9	249	26	0	2
7	17:30-17:45	20	1	0	1	293	86	4	9	251	24	0	1
8	17:45-18:00	13	2	0	2	149	52	4	7	256	20	0	2

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 3 Data Survei Simpang 4 Juminahan Lengan Barat Hari Kerja Sesi 3 (16:00-18:00 WIB)

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Tidak Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Juminahan Lebar Lajur : 3,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Hendro Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	16:00-16:15	94	35	1	3	14	1	0	0				
2	16:15-16:30	71	22	0	3	15	2	0	1				
3	16:30-16:45	67	23	0	2	12	1	0	2				
4	16:45-17:00	93	16	1	8	12	2	1	1				
5	17:00-17:15	99	13	0	2	14	5	0	0				
6	17:15-17:30	56	9	0	4	15	1	0	0				
7	17:30-17:45	59	14	1	2	21	2	1	0				
8	17:45-18:00	34	5	0	0	21	3	0	0				

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*



**LAMPIRAN 4 DATA SURVEI SIMPANG
AKHIR PEKAN PAGI (06:00 – 08:00)**

Lampiran 4 Data Survei Simpang 3 Abu Bakar Ali Lengan Timur Akhir Pekan Sesi 1 (06:00-08:00 WIB)

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : -
 Lokasi Survei : Simpang 3 Abu Bakar Ali Lebar Lajur : 8,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Ferdi Median : Ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	06:00-06:15					429	210	6	9				
2	06:15-06:30					349	160	8	3				
3	06:30-06:45					427	204	4	6				
4	06:45-07:00					345	171	7	2				
5	07:00-07:15					462	193	6	2				
6	07:15-07:30					479	234	5	2				
7	07:30-07:45					424	275	3	2				
8	07:45-08:00					462	190	3	3				

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 4 Data Survei Simpang 3 Abu Bakar Ali Lengan Selatan Akhir Pekan Sesi 1 (06:00-08:00 WIB)

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Tidak Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 3 Abu Bakar Ali Lebar Lajur : 3,4 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Ferdi Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	06:00-06:15	190	141	1	29					207	151	3	33
2	06:15-06:30	193	102	1	6					236	160	0	21
3	06:30-06:45	158	94	2	10					254	146	3	22
4	06:45-07:00	171	99	0	9					275	150	0	20
5	07:00-07:15	136	102	0	16					218	153	1	9
6	07:15-07:30	173	122	2	14					216	132	0	9
7	07:30-07:45	145	68	1	14					160	68	0	18
8	07:45-08:00	43	55	0	20					69	64	1	21

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 4 Data Survei Simpang 4 Pasar Kembang Lengan Timur Akhir Pekan Sesi 1 (06:00-08:00 WIB)

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Pasar Kembang Lebar Lajur : 3,7 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Anggi Median : Ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	06:00-06:15	101	32	10	119	55	20	2	19				
2	06:15-06:30	139	38	8	155	79	20	1	8				
3	06:30-06:45	130	34	5	132	74	24	0	43				
4	06:45-07:00	180	39	9	149	97	20	2	6				
5	07:00-07:15	158	73	4	149	105	20	1	22				
6	07:15-07:30	171	52	7	154	94	34	0	6				
7	07:30-07:45	205	71	6	103	188	45	2	12				
8	07:45-08:00	246	66	12	84	171	37	1	15				

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 4 Data Survei Simpang 4 Suryatmajan Lengan Utara Akhir Pekan Sesi 1 (06:00-08:00 WIB)

Lengan Simpang : Utara Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Suryatmajan Lebar Lajur : 3 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Adul Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	06:00-06:15	9	5	1	15	101	18	8	75	5	1	0	2
2	06:15-06:30	17	2	0	25	108	28	5	74	11	1	0	3
3	06:30-06:45	46	6	0	12	132	96	19	132	16	2	0	4
4	06:45-07:00	40	6	0	10	123	20	7	105	18	2	0	4
5	07:00-07:15	38	7	0	30	119	31	6	105	13	5	0	4
6	07:15-07:30	36	7	0	10	135	38	5	95	13	3	0	3
7	07:30-07:45	37	7	0	25	165	37	3	66	12	4	0	4
8	07:45-08:00	60	10	1	12	140	33	3	40	24	3	0	2

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 4 Data Survei Simpang 4 Suryatmajan Lengan Timur Akhir Pekan Sesi 1 (06:00-08:00 WIB)

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Suryatmajan Lebar Lajur : 3,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Adul Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	06:00-06:15	3	0	0	0	11	0	0	1				
2	06:15-06:30	3	0	0	1	10	0	0	2				
3	06:30-06:45	3	0	0	2	8	0	0	4				
4	06:45-07:00	6	0	0	2	13	0	1	3				
5	07:00-07:15	11	1	0	3	8	0	0	1				
6	07:15-07:30	11	0	0	0	9	0	1	4				
7	07:30-07:45	5	0	0	2	10	0	0	3				
8	07:45-08:00	8	0	0	0	13	0	0	5				

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 4 Data Survei Simpang 4 Suryatmajan Lengan Barat Akhir Pekan Sesi 1 (06:00-08:00 WIB)

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Tidak Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Suryatmajan Lebar Lajur : 3,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Adul Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	06:00-06:15					13	0	0	1	2	1	0	1
2	06:15-06:30					13	0	0	4	9	0	0	0
3	06:30-06:45					13	0	0	2	5	0	0	3
4	06:45-07:00					16	0	0	2	10	0	0	1
5	07:00-07:15					17	1	0	1	12	1	0	1
6	07:15-07:30					19	2	0	6	18	0	0	0
7	07:30-07:45					20	0	0	5	9	1	0	1
8	07:45-08:00					33	0	0	3	16	1	0	2

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 4 Data Survei Simpang 4 Juminahan Lengan Timur Akhir Pekan Sesi 1 (06:00-08:00 WIB)

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : -
 Lokasi Survei : Simpang 4 Juminahan Lebar Lajur : 3,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Hendro Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	06:00-06:15					15	2	0	2	12	0	0	6
2	06:15-06:30					23	1	1	5	13	0	0	11
3	06:30-06:45					22	4	0	6	16	0	0	6
4	06:45-07:00					24	1	0	9	17	1	1	5
5	07:00-07:15					26	1	0	5	20	4	0	10
6	07:15-07:30					30	2	0	4	23	1	1	2
7	07:30-07:45					31	4	0	3	30	6	0	2
8	07:45-08:00					33	3	0	8	47	4	2	10

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 4 Data Survei Simpang 4 Juminahan Lengan Selatan Akhir Pekan Sesi 1 (06:00-08:00 WIB)

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 4 Belok Kiri : Tidak Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Juminahan Lebar Lajur : 3,55 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Hendro Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	06:00-06:15	13	1	0	1	103	52	0	26	50	5	1	15
2	06:15-06:30	18	1	1	2	155	52	1	47	42	8	1	18
3	06:30-06:45	15	0	0	6	189	47	2	121	48	1	0	25
4	06:45-07:00	14	1	1	2	223	57	2	79	50	2	0	30
5	07:00-07:15	19	0	0	1	217	47	0	36	54	4	0	21
6	07:15-07:30	18	1	0	0	266	51	0	28	62	4	0	15
7	07:30-07:45	12	0	0	1	261	53	0	30	69	5	1	10
8	07:45-08:00	14	1	0	2	348	66	1	27	70	8	0	33

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 4 Data Survei Simpang 4 Juminahan Lengan Barat Akhir Pekan Sesi 1 (06:00-08:00 WIB)

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Tidak Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Juminahan Lebar Lajur : 3,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Hendro Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	06:00-06:15	22	4	1	3	15	0	0	1				
2	06:15-06:30	15	5	0	1	18	0	0	2				
3	06:30-06:45	24	4	0	3	19	0	0	0				
4	06:45-07:00	26	9	0	3	16	1	0	1				
5	07:00-07:15	30	8	0	8	17	2	0	2				
6	07:15-07:30	33	6	0	9	14	1	0	1				
7	07:30-07:45	39	7	0	6	18	2	0	3				
8	07:45-08:00	45	6	0	8	20	1	0	4				

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*



**LAMPIRAN 5 DATA SURVEI SIMPANG
AKHIR PEKAN SIANG (11:00 – 13:00)**

Lampiran 5 Data Survei Simpang 3 Abu Bakar Ali Lengan Timur Akhir Pekan Sesi 2 (11:00-13:00 WIB)

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : -
 Lokasi Survei : Simpang 3 Abu Bakar Ali Lebar Lajur : 8,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Ferdi Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	11:00-11:15					455	222	6	9				
2	11:15-11:30					370	169	8	4				
3	11:30-11:45					452	216	5	6				
4	11:45-12:00					365	181	7	2				
5	12:00-12:15					490	204	6	2				
6	12:15-12:30					508	248	5	2				
7	12:30-12:45					449	292	4	2				
8	12:45-13:00					490	201	4	4				

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 5 Data Survei Simpang 3 Abu Bakar Ali Lengan Selatan Akhir Pekan Sesi 2 (11:00-13:00 WIB)

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Tidak Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 3 Abu Bakar Ali Lebar Lajur : 3,4 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Ferdi Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	11:00-11:15	201	149	1	31					220	160	3	25
2	11:15-11:30	204	108	1	6					234	169	0	20
3	11:30-11:45	167	99	2	11					211	155	3	5
4	11:45-12:00	181	104	0	9					231	159	0	4
5	12:00-12:15	144	108	0	17					211	162	1	15
6	12:15-12:30	183	129	2	14					229	140	0	18
7	12:30-12:45	154	72	1	15					169	72	0	22
8	12:45-13:00	46	59	0	22					84	68	1	23

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 5 Data Survei Simpang 4 Pasar Kembang Lengan Timur Akhir Pekan Sesi 2 (11:00-13:00 WIB)

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Pasar Kembang Lebar Lajur : 3,7 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Anggi Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	11:00-11:15	230	150	6	18	138	78	2	2				
2	11:15-11:30	246	162	10	21	135	59	2	4				
3	11:30-11:45	240	170	6	8	160	51	0	4				
4	11:45-12:00	269	201	9	11	155	65	6	1				
5	12:00-12:15	206	179	4	9	113	62	5	0				
6	12:15-12:30	230	163	5	8	151	80	2	2				
7	12:30-12:45	237	162	5	8	152	89	3	0				
8	12:45-13:00	243	168	4	9	131	69	1	1				

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 5 Data Survei Simpang 4 Suryatmajan Lengan Utara Akhir Pekan Sesi 2 (11:00-13:00 WIB)

Lengan Simpang : Utara Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Suryatmajan Lebar Lajur : 3 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Adul Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	11:00-11:15	59	13	1	3	226	122	5	42	15	8	0	1
2	11:15-11:30	77	25	1	7	295	126	5	43	25	5	1	1
3	11:30-11:45	71	19	0	1	263	121	6	29	15	10	0	1
4	11:45-12:00	68	17	0	8	248	147	6	19	25	12	0	2
5	12:00-12:15	49	15	1	6	237	125	4	26	26	11	0	0
6	12:15-12:30	49	17	0	2	251	119	5	26	22	11	0	0
7	12:30-12:45	63	14	0	2	246	134	1	22	22	9	0	1
8	12:45-13:00	14	10	0	16	175	85	2	26	19	11	0	2

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 5 Data Survei Simpang 4 Suryatmajan Lengan Timur Akhir Pekan Sesi 2 (11:00-13:00 WIB)

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Suryatmajan Lebar Lajur : 3,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Adul Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	11:00-11:15	13	0	0	2	17	0	0	5				
2	11:15-11:30	16	0	0	1	4	0	0	1				
3	11:30-11:45	20	1	0	1	7	1	0	2				
4	11:45-12:00	14	0	0	2	11	0	0	4				
5	12:00-12:15	14	0	0	1	13	0	0	0				
6	12:15-12:30	8	0	1	1	10	0	0	1				
7	12:30-12:45	18	1	0	3	11	0	0	0				
8	12:45-13:00	7	0	0	2	12	0	0	3				

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 5 Data Survei Simpang 4 Suryatmajan Lengan Barat Akhir Pekan Sesi 2 (11:00-13:00 WIB)

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : -
 Lokasi Survei : Simpang 4 Suryatmajan Lebar Lajur : 3,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Adul Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	11:00-11:15					15	0	0	1	19	1	0	8
2	11:15-11:30					21	3	0	2	21	2	0	7
3	11:30-11:45					21	0	0	4	13	2	0	10
4	11:45-12:00					29	2	0	0	16	5	0	6
5	12:00-12:15					25	0	0	1	12	0	0	7
6	12:15-12:30					25	0	0	8	18	1	0	6
7	12:30-12:45					18	2	0	4	11	1	0	7
8	12:45-13:00					16	1	0	3	12	0	0	6

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 5 Data Survei Simpang 4 Juminahan Lengan Timur Akhir Pekan Sesi 2 (11:00-13:00 WIB)

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : -
 Lokasi Survei : Simpang 4 Juminahan Lebar Lajur : 3,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Hendro Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	11:00-11:15					111	29	0	2	39	19	1	1
2	11:15-11:30					72	7	0	4	40	23	1	2
3	11:30-11:45					84	10	0	3	30	17	2	2
4	11:45-12:00					79	25	0	5	41	22	1	3
5	12:00-12:15					82	8	1	2	24	18	1	2
6	12:15-12:30					112	24	0	4	34	24	2	2
7	12:30-12:45					116	14	0	3	43	19	2	1
8	12:45-13:00					121	32	1	4	45	28	2	2

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 5 Data Survei Simpang 4 Juminahan Lengan Selatan Akhir Pekan Sesi 2 (11:00-13:00 WIB)

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 4 Belok Kiri : Tidak Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Juminahan Lebar Lajur : 3,55 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Hendro Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	11:00-11:15	25	4	0	2	265	147	3	8	225	52	0	2
2	11:15-11:30	30	5	0	3	281	150	9	13	221	50	0	3
3	11:30-11:45	31	3	0	3	278	152	8	9	210	51	0	2
4	11:45-12:00	24	2	0	2	250	145	3	10	215	45	0	1
5	12:00-12:15	28	5	1	2	274	155	7	11	225	47	1	0
6	12:15-12:30	25	7	0	3	280	156	8	13	234	45	0	1
7	12:30-12:45	30	5	1	4	286	160	4	15	238	55	0	1
8	12:45-13:00	34	6	1	4	292	162	9	18	241	61	0	1

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 5 Data Survei Simpang 4 Juminahan Lengan Barat Akhir Pekan Sesi 2 (11:00-13:00 WIB)

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Tidak Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Juminahan Lebar Lajur : 3,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Hendro Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	11:00-11:15	84	38	0	2	14	1	1	2				
2	11:15-11:30	74	25	1	2	12	3	0	1				
3	11:30-11:45	68	20	0	1	10	2	1	0				
4	11:45-12:00	82	24	0	2	8	1	0	1				
5	12:00-12:15	86	34	1	3	14	4	0	0				
6	12:15-12:30	72	41	2	2	12	1	0	1				
7	12:30-12:45	82	40	1	2	18	2	0	0				
8	12:45-13:00	88	42	0	1	20	2	0	1				

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

The image features a large, light gray watermark of the Universitas Islam Indonesia logo. The logo is a shield-shaped emblem with a stylized green and white symbol in the center, resembling a flame or a flower. The word "ISLAM" is written in a serif font at the top of the shield. The words "UNIVERSITAS" and "INDONESIA" are written vertically on the left and right sides of the shield, respectively. Below the shield, the university's name is written in Arabic calligraphy: "الجامعة الإسلامية الإندونيسية".

**LAMPIRAN 6 DATA SURVEI SIMPANG
AKHIR PEKAN SORE (16:00 – 18:00)**

Lampiran 6 Data Survei Simpang 3 Abu Bakar Ali Lengan Timur Akhir Pekan Sesi 3 (16:00-18:00 WIB)

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : -
 Lokasi Survei : Simpang 3 Abu Bakar Ali Lebar Lajur : 8,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Ikmal Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	16:00-16:15					505	247	7	10				
2	16:15-16:30					411	188	9	4				
3	16:30-16:45					502	240	5	7				
4	16:45-17:00					406	201	8	2				
5	17:00-17:15					544	227	7	2				
6	17:15-17:30					564	275	6	2				
7	17:30-17:45					499	324	4	2				
8	17:45-18:00					544	223	4	4				

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 6 Data Survei Simpang 3 Abu Bakar Ali Lengan Selatan Akhir Pekan Sesi 3 (16:00-18:00 WIB)

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Tidak Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 3 Abu Bakar Ali Lebar Lajur : 3,4 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Ikmal Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	16:00-16:15	223	166	1	34					244	178	3	39
2	16:15-16:30	227	120	1	7					296	188	0	25
3	16:30-16:45	186	110	2	12					301	172	3	26
4	16:45-17:00	201	116	0	10					335	177	0	24
5	17:00-17:15	160	120	0	19					256	180	1	10
6	17:15-17:30	203	143	2	16					254	155	0	11
7	17:30-17:45	171	80	1	17					188	80	0	21
8	17:45-18:00	51	65	0	24					195	75	1	25

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 6 Data Survei Simpang 4 Pasar Kembang Lengan Timur Akhir Pekan Sesi 3 (16:00-18:00 WIB)

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Pasar Kembang Lebar Lajur : 3,7 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Anggi Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	16:00-16:15	355	229	5	21	283	112	3	5				
2	16:15-16:30	234	182	15	25	304	133	3	3				
3	16:30-16:45	230	172	4	14	336	141	4	4				
4	16:45-17:00	255	172	1	23	320	146	4	3				
5	17:00-17:15	237	148	5	33	379	145	4	2				
6	17:15-17:30	338	196	8	38	342	152	5	5				
7	17:30-17:45	257	154	4	32	275	139	2	3				
8	17:45-18:00	162	123	2	28	265	140	6	5				

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 6 Data Survei Simpang 4 Suryatmajan Lengan Utara Akhir Pekan Sesi 3 (16:00-18:00 WIB)

Lengan Simpang : Utara Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Suryatmajan Lebar Lajur : 3 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Adul Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	16:00-16:15	75	25	1	9	420	120	6	40	26	21	0	8
2	16:15-16:30	69	17	1	6	415	138	7	54	23	25	0	5
3	16:30-16:45	48	26	0	10	393	117	8	65	28	20	0	9
4	16:45-17:00	66	34	0	8	415	108	2	54	40	11	0	7
5	17:00-17:15	58	13	0	2	284	120	2	46	28	18	0	11
6	17:15-17:30	61	15	0	8	389	98	5	71	26	13	0	11
7	17:30-17:45	52	29	0	3	382	107	5	43	26	12	0	10
8	17:45-18:00	55	13	0	7	210	89	2	32	11	14	0	9

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 6 Data Survei Simpang 4 Suryatmajan Lengan Timur Akhir Pekan Sesi 3 (16:00-18:00 WIB)

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Suryatmajan Lebar Lajur : 3,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Adul Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	16:00-16:15	11	1	0	9	21	0	0	0				
2	16:15-16:30	16	2	0	6	17	0	0	1				
3	16:30-16:45	12	0	0	7	13	0	0	1				
4	16:45-17:00	23	0	0	1	13	0	0	3				
5	17:00-17:15	19	1	0	5	13	0	0	0				
6	17:15-17:30	16	0	0	3	19	0	0	6				
7	17:30-17:45	14	0	0	1	14	0	0	1				
8	17:45-18:00	7	0	0	2	14	0	0	0				

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 6 Data Survei Simpang 4 Suryatmajan Lengan Barat Akhir Pekan Sesi 3 (16:00-18:00 WIB)

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : -
 Lokasi Survei : Simpang 4 Suryatmajan Lebar Lajur : 3,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Adul Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	16:00-16:15					26	0	0	6	15	2	0	8
2	16:15-16:30					28	1	0	12	16	0	0	6
3	16:30-16:45					26	1	0	8	15	0	0	6
4	16:45-17:00					20	1	0	13	7	0	0	7
5	17:00-17:15					39	0	0	7	23	1	0	4
6	17:15-17:30					14	0	0	4	22	0	0	5
7	17:30-17:45					31	2	0	3	15	3	0	4
8	17:45-18:00					19	0	0	3	9	3	0	7

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 6 Data Survei Simpang 4 Juminahan Lengan Timur Akhir Pekan Sesi 3 (16:00-18:00 WIB)

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : -
 Lokasi Survei : Simpang 4 Juminahan Lebar Lajur : 3,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Hendro Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	16:00-16:15					99	3	1	1	57	36	1	7
2	16:15-16:30					103	3	0	2	69	34	2	8
3	16:30-16:45					89	6	0	1	74	32	0	3
4	16:45-17:00					103	11	0	2	62	23	0	5
5	17:00-17:15					70	9	2	0	70	40	2	4
6	17:15-17:30					78	3	0	0	51	34	3	4
7	17:30-17:45					52	6	0	2	60	31	2	2
8	17:45-18:00					53	16	1	1	64	32	2	2

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 6 Data Survei Simpang 4 Juminahan Lengan Selatan Akhir Pekan Sesi 3 (16:00-18:00 WIB)

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 4 Belok Kiri : Tidak Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Juminahan Lebar Lajur : 3,55 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Hendro Median : Ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	16:00-16:15	30	8	1	3	382	162	2	10	266	80	0	2
2	16:15-16:30	35	2	0	2	444	175	4	32	221	79	0	2
3	16:30-16:45	15	6	1	3	427	169	3	20	209	26	0	4
4	16:45-17:00	21	1	2	4	434	160	4	30	278	70	0	2
5	17:00-17:15	21	6	0	2	402	162	4	27	308	53	0	1
6	17:15-17:30	22	6	1	1	441	178	3	31	318	59	0	2
7	17:30-17:45	20	2	0	2	447	180	3	27	308	44	0	0
8	17:45-18:00	20	5	2	1	451	202	4	25	264	28	0	1

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*

Lampiran 6 Data Survei Simpang 4 Suryatmajan Lengan Timur Akhir Pekan Sesi 3 (16:00-18:00 WIB)

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Tidak Langsung
 Lokasi Survei : Simpang 4 Juminahan Lebar Lajur : 3,5 m Waktu/Cuaca : Cerah
 Surveyor : Hendro Median : Tidak ada

No.	Periode Waktu	Jenis kendaraan											
		Belok Kiri				Lurus				Belok Kanan			
		MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
1	16:00-16:15	71	30	0	3	16	1	0	0				
2	16:15-16:30	99	13	0	2	14	3	0	1				
3	16:30-16:45	87	24	4	3	13	3	1	2				
4	16:45-17:00	72	28	2	5	14	7	0	1				
5	17:00-17:15	74	14	0	8	23	5	0	3				
6	17:15-17:30	62	16	0	10	13	1	1	2				
7	17:30-17:45	57	30	0	9	26	1	0	1				
8	17:45-18:00	42	15	0	7	32	1	0	0				

Keterangan:

MC: *MotorCycle* LV: *Light Vehicle* HV: *Heavy Vehicle* UM: *UnMotorized*



**LAMPIRAN 7 DATA VOLUME LALU
LINTAS SEKUNDER**

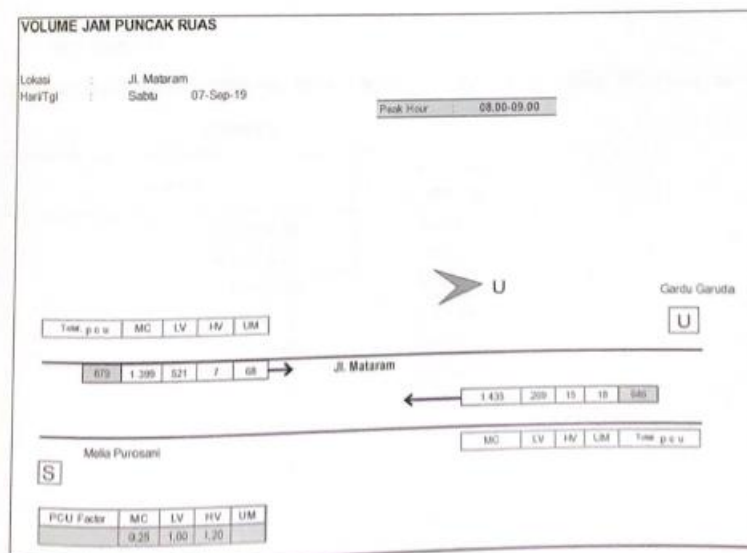
Lampiran 7 Data Volume Lalu Lintas Sekunder

- Hari Sabtu

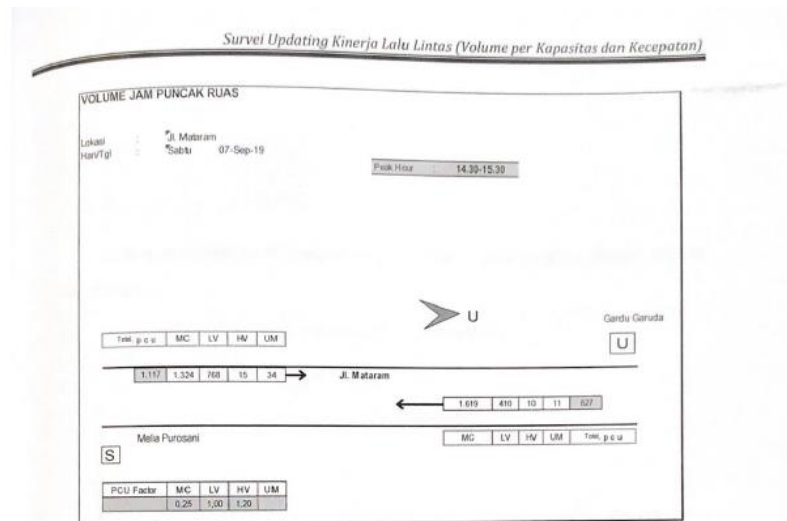
Tabel Lampiran 179. Volume Arus Lalulintas Pada Ruas Jalan Mataram di Hari Sabtu

Interval		Total Volume (Kend/Jam)
PAGI	06.30-07.30	1181,25
	06.45-07.45	1202,2
	07.00-08.00	1243,45
	07.15-08.15	1291,65
	07.30-08.30	1321,55
	07.45-08.45	1436,15
	08.00-09.00	1524,9
SORE	14.00-15.00	1835
	14.15-15.15	1914,25
	14.30-15.30	1943,75
	14.45-15.45	1910,3
	15.00-16.00	1870,9
	15.15-16.15	1805,75
	15.30-16.30	1765,65
	15.45-16.45	1744,45
	16.00-17.00	1710,45
	16.15-17.15	1647,15
	16.30-17.30	1582

Gambar L-7.1 Volume Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Mataram di Hari Sabtu



Gambar L-7.2 Kondisi Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Mataram Perjam Pada Jam Puncak Pagi



Gambar Lampiran 447. Kondisi Arus Lalulintas Ruas Jalan Mataram Perjam Pada Jam Puncak Sore

Gambar L-7.3 Kondisi Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Mataram Perjam Pada Jam Puncak Sore

- Hari Sabtu
 Tabel Lampiran 119. Volume Arus Lalulintas Pada Ruas Jalan Abubakar Ali di Hari Sabtu

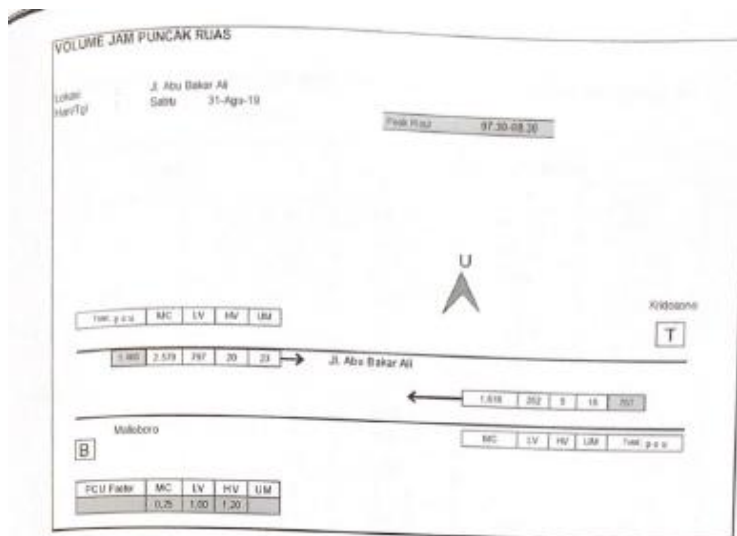
Interval	Volume (Kend/jam)			
	B - T	T - B	Jumlah	
PAGI	06.30-07.30	1157,55	647,4	1804,95
	06.45-07.45	1230,2	645,4	1875,6
	07.00-08.00	1305,8	711,2	2017
	07.15-08.15	1380,3	761,35	2141,65
	07.30-08.30	1465,75	766,8	2232,55
	07.45-08.45	1383,1	785,2	2168,3
	08.00-09.00	1281,5	809,6	2091,1
SORE	14.00-15.00	885,15	1073,25	1958,4
	14.15-15.15	853,75	949,6	1803,35
	14.30-15.30	802,1	851,55	1653,65
	14.45-15.45	942,4	801,85	1744,25
	15.00-16.00	1063,6	833,8	1897,4
	15.15-16.15	1269,15	926,8	2195,95
	15.30-16.30	1419,85	996,9	2416,75
15.45-16.45	1370,4	1007,85	2378,25	

Lampiran 25

Survei Updating Kinerja Lalu Lintas (Volume per Kapasitas dan Kecepatan)

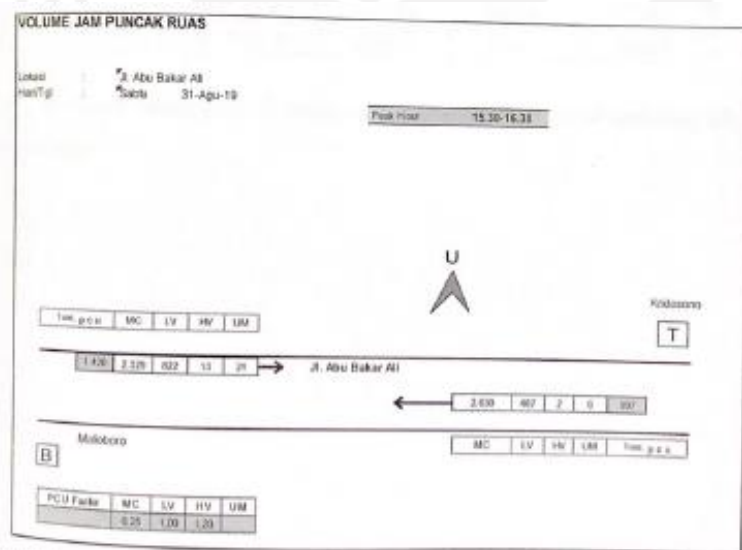
Interval	Volume (Kend/jam)		
	B - T	T - B	Jumlah
16.00-17.00	1361,15	985,6	2346,75
16.15-17.15	1257,6	1001,1	2258,7
16.30-17.30	1150,6	950,9	2101,5

Gambar L-7.4 Volume Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Abu Bakar Ali di Hari Sabtu



Gambar Lampiran 296. Kondisi Arus Lalulintas Ruas Jalan Abubakar Ali Perjam Pada Jam Puncak Pagi

Gambar L-7.5 Kondisi Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Abu Bakar Ali Perjam Pada Jam Puncak Pagi



Gambar Lampiran 297. Kondisi Arus Lalulintas Ruas Jalan Abubakar Ali Perjam Pada Jam Puncak Sore

Gambar L-7.6 Kondisi Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Abu Bakar Ali Perjam Pada Jam Puncak Sore

Hari Sabtu

Tabel Lampiran 123. Volume Arus Lalulintas Pada Ruas Jalan Malioboro di Hari Sabtu

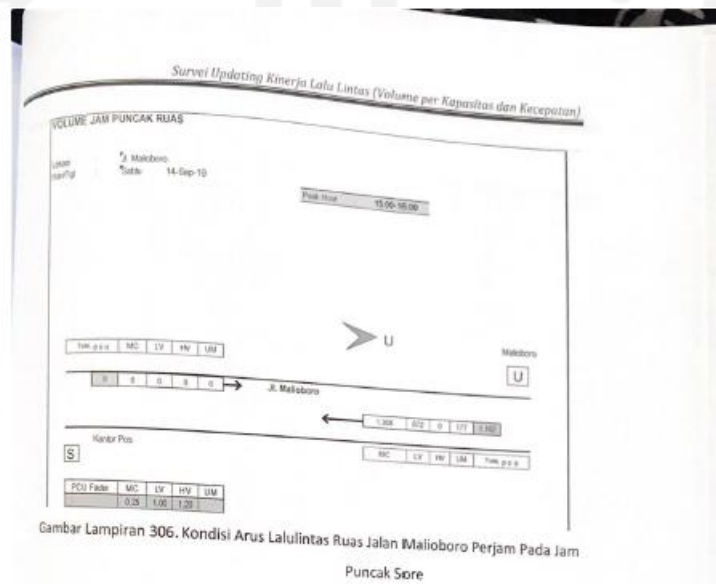
Interval	Total Volume (Kend/Jam)	
SORE	14.00-15.00	1023,7
	14.15-15.15	1023,2
	14.30-15.30	1107,2
	14.45-15.45	1103,5
	15.00-16.00	1161,5
	15.15-16.15	1152,5
	15.30-16.30	1080,5
	15.45-16.45	1086
	16.00-17.00	1012
	16.15-17.15	985,25
	16.30-17.30	984,75
MALAM	19.00-20.00	737,95
	19.15-20.15	751,7
	19.30-20.30	738,95
	19.45-20.45	751

Lampiran 261

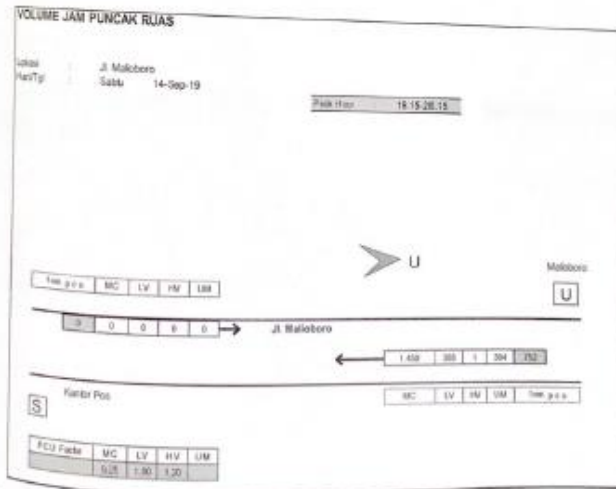
Survei Updating Kinerja Lalu Lintas (Volume per Kapasitas dan Kecepatan)

Interval	Total Volume (Kend/Jam)
20.00-21.00	719,75
20.15-21.15	701
20.30-21.30	715

Gambar L-7.7 Volume Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Malioboro di Hari Sabtu



Gambar L-7.8 Kondisi Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Abu Bakar Ali Perjam Pada Jam Puncak Sore



Gambar Lampiran 307, Kondisi Arus Lalulintas Ruas Jalan Malioboro Perjam Pada Jam Puncak Malam

Gambar L-7.9 Kondisi Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Abu Bakar Ali Perjam Pada Jam Puncak Malam

- Hari Sabtu
Tabel Lampiran 191. Volume Arus Lalulintas Pada Ruas Jalan Suryatmajan di Hari Sabtu

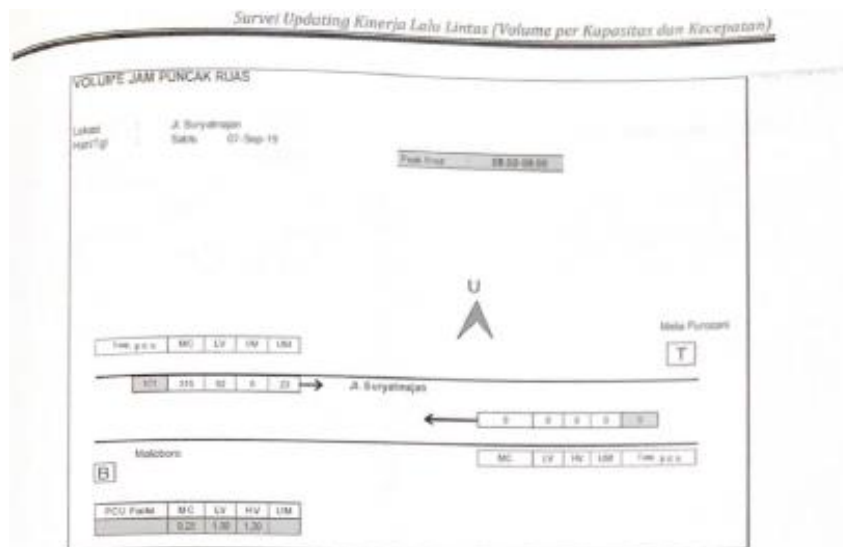
Interval		Total Volume (Kend/jam)
PAGI	06.30-07.30	83
	06.45-07.45	105
	07.00-08.00	117,5
	07.15-08.15	125,5
	07.30-08.30	146,5
	07.45-08.45	154,5
	08.00-09.00	170,75
SORE	14.00-15.00	335,75
	14.15-15.15	337,5
	14.30-15.30	358,5
	14.45-15.45	374,5
	15.00-16.00	387,75
	15.15-16.15	390,25
	15.30-16.30	419,75
15.45-16.45	452,45	

Lampiran 408

Survei Updating Kinerja Lalu Lintas (Volume per Kapasitas dan Kecepatan)

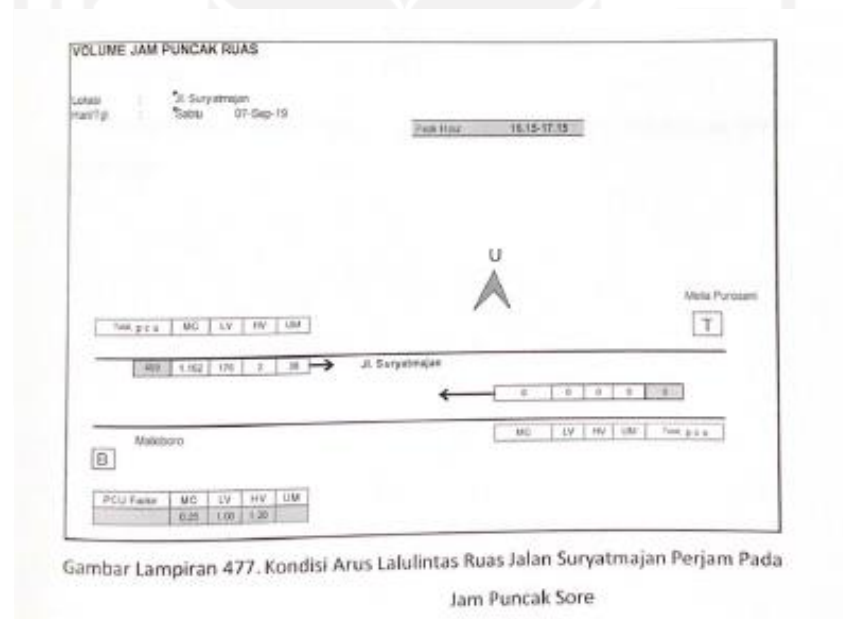
Interval	Total Volume (Kend/jam)
16.00-17.00	432,4
16.15-17.15	468,9
16.30-17.30	424,9

Gambar L-7.10 Volume Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Suryatmajan di Hari Sabtu



Gambar Lampiran 476. Kondisi Arus Lalulintas Ruas Jalan Suryatmaja Perjam Pada Jam Puncak Pagi

Gambar L-7.11 Kondisi Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Suryatmaja Perjam Pada Jam Puncak Pagi



Gambar Lampiran 477. Kondisi Arus Lalulintas Ruas Jalan Suryatmaja Perjam Pada Jam Puncak Sore

Gambar L-7.12 Kondisi Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Suryatmaja Perjam Pada Jam Puncak Sore