TUGAS AKHIR

KINERJA RUAS JALAN MAYOR SURYOTOMO, SURYATMAJAN, PANEMBAHAN SENOPATI, DAN MARGO MULYO KOTA YOGYAKARTA SEBELUM DAN SESUDAH PENERAPAN SISTEM SATU ARAH (*THE PERFORMANCE OF MAYOR SURYOTOMO, SURYATMAJAN, PANEMBAHAN SENOPATI, MARGO MULYO STREET AT YOGYAKARTA BEFORE AND AFTER ONE WAY SYSTEM)*

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

MUHAMMAD IKHSAN RAMADHAN

17511238

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

2022

TUGAS AKHIR

KINERJA RUAS JALAN MAYOR SURYOTOMO, SURYATMAJAN, PANEMBAHAN SENOPATI, DAN MARGO MULYO KOTA YOGYAKARTA SEBELUM DAN SESUDAH PENERAPAN SISTEM SATU ARAH (*THE PERFORMANCE OF MAYOR SURYOTOMO STREET AT YOGYAKARTA BEFORE AND AFTER ONE WAY SYSTEM)*

Disusun oleh:

Muhammad Ikhsan Ramadhan
17511238

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

Diuji pada tanggal

Oleh Dewan Penguji

Pembimbing	Penguji I	Penguji II
Miftahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D.	**Aisyah Nur Jannah, S.T., M.Sc.**	**Anggit Mas Arifudin, S.T., M.T.**
NIK:955110103	**NIK:205111301**	**NIK:185111304**

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

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

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan 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 perundangundangan yang berlaku.

Yogyakarta, 15 Februari 2022

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Ikhsan Ramadhan

(17511238)

DEDIKASI

Tiada kata lain selain terimakasih yang bisa saya ucapkan kepada kedua orang tua saya Bapak Dianto dan Ibu Indarti yang tidak ada henti – hentinya menyumbangkan semua usahanya, demi saya bisa menyentuh kata – kata ini dalam Tugas Akhir. Dukungan moril serta materil tidak pernah berhenti tercurah demi kepentingan saya berkuliah hingga bisa lulus. Saya berjanji akan menebus semua jerih payah kalian dan akan menjadi anak yang selalu berbakti serta mampu mengangkat derajat kalian. Kepada Mba Kiki, Andika, serta Mas Adam yang tidak pernah memberi semangat hingga saya mampu menyelesaikan semua kewajiban saya selama ini.

Kepada Ikmal, Hendro, Adit, Anggi, Adul, Apil, Fadlan, Ade, Mukti, Dikky, Somad, Fahrur, Panji, Ridwan, Ferdi, Alfian, Mujek, Zakie, Aldi, Afird, Fikri, Ilman, Iksa, Rahman, Nopal, Frem yang telah bersedia menjadi surveyor guna terselenggaranya survey dengan aman dan lancer.

Teman – teman terdekat saya teman kontrakan saya Memed, Adit, Ikmal, Anan yang selalu memberikan masukan serta selalu mendukung semua yang saya lakukan sampai detik ini sehingga saya mampu menyelesaikan Tugas Akhir saya.

Kepada Isul, Nde, Vee, Bepe, Yodi, Komal, Hardi teman – teman terbaik saya yang selalu bersama saya dari dulu sampai sekarang, sampai kita semua telah berhasil menyelesaikan semua studi kita masing – masing.

Kepada partner serta sahabat terbaik saya selama 2 tahun terakhir ini Ayudaffary Apgar Kamila, yang tak pernah berhenti mendoakan saya, yang tidak pernah bosan untuk memberi masukan kepada saya, dan yang tidak pernah lelah menghadapi saya, dan akhirnya kita sama – sama berhasil selesai. Semoga kelak kita diberikan kekuatan dan kesabaran menghadapi kehidupan yang akan datang. Kita sama – sama berdoa agar Allah SWT menberikan hal – hal terbaik selanjutnya. Amiin aamiin Allahuma aamiin.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah – Nya saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Kinerja Ruas Jalan Mayor Suryotomo Kota Yogyakarta Sebelum dan Sesudah Penerapan Sistem Satu Arah. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

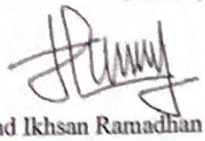
Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak hambatan yang dihadapi penulis, namun berkat saran, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, Alhamdulillah Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam – dalamnya kepada:

1. Ibu Miftahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir I.
2. Ibu Aisyah Nur Jannah, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir II, dan Kepala Laboratorium Rekayasa Transportasi yang telah menyediakan fasilitas perangkat lunak *PTV Vissim*.
3. Ibu Prima Juanita Romadhona, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Proposal Tugas Akhir.
4. Bapak Berlian Kushari, S.T., M.Eng. dan Bapak Rizki Budi Utomo, S.T., M.T. selaku *reviewer* I dan II Proposal Tugas Akhir.
5. Ibu Aisyah Nur Jannah, S.T., M.Sc. dan Bapak Anggit Mas Arifudin, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji I dan Selaku Dosen Penguji II
6. Ibu Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T. selaku Ketua Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
7. Orang tua tercinta Bapak Ir. Dianto, M.T., dan Ibu Dra. Indarti, terima kasih atas perjuangan yang tidak ada hentinya memberikan dukungan berupa doa, kasih sayang dari saya lahir hingga menyelesaikan studi sarjana.
8. Kenken, Mz, Husein, Rahmad, Jeki, dan Thareq sebegai rekan satu penelitian.

Akhirnya saya berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membacanya dan untuk perkembangan di dunia Teknik Sipil untuk penelitian – penelitian selanjutnya.

Yogyakarta, 15 Februari 2022

Penulis,



Muhammad Ikhsan Ramadhan

17511238

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL		i
LEMBAR PENGESAHAN		ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI		iii
DEDIKASI		iv
KATA PENGANTAR		v
DAFTAR ISI		vii
DAFTAR TABEL		xi
DAFTAR GAMBAR		xiv
DAFTAR LAMPIRAN		xvi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN		xvii
ABSTRAK		xix
ABSTRACT		xx
BAB I PENDAHULUAN		1
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	3
1.3	Tujuan Penelitian	3
1.5	Manfaat Penelitian	4
1.6	Batasan Penelitian	4
1.7	Lokasi Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA		8
2.1	Tinjauan Umum	8
2.2	Kinerja Penerapan Sistem Satu Arah	8
2.3	Kinerja Ruas Jalan dengan Pemodelan *Vissim*	10

2.4 Penelitian di Kawasan Malioboro 11
2.5 Keaslian Penelitian 13
BAB III LANDASAN TEORI 17
3.1 Jalan 17
3.2 Jalan Umum 17
3.3 Sistem Jaringan Jalan 17
3. 4 Kinerja Ruas Jalan 18
3. 5 Karakteristik dan Kondisi Ruas Jalan 18
3.5.1 Kondisi Geometrik 18
3.5.2 Volume Lalu Lintas 19
3.3.3 Hambatan Samping 20
3.6 Variabel Kinerja Ruas Jalan 21
3.6.1 Kecepatan Arus Bebas 21
3.6.2 Kapasitas 24
3.6.3 Derajat Kejenuhan 27
3.4.4 Kecepatan Tempuh 27
3.7 Tingkat Pelayanan Ruas 28
3.8 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas 30
3.9 Sistem Satu Arah 30
3.10 *Software* PTV Vissim 33
3.10.1 Definisi *PTV Vissim* 33
3.10.2 Kemampuan *Vissim* 33
3.11 Penggunaan Vissim 34
3.11.1 Kebutuhan Data 34
3.11.2 Simulasi Perilaku Berkendara 35

3.12 *Vissim Student Version Desktop* 37
3.13 Kalibrasi dan Validasi *PTV Vissim* 45
BAB IV METODE PENELITIAN 47
4.1 Umum 47
4.2 Jenis Penelitian 47
4.3 Pengambilan Sampel 47
4.4 Metode Pengumpulan Data 48
4.4.1 Data Penelitian 48
4.4.2 Data Primer 48
4.4.3 Alat Penelitian 50
4.4.4 Waktu Penelitian 51
4.4.5 Survei Data Lalu Lintas 51
4.5 Analisis Data 53
4.6 Teknik Analisis dan Pembahasan 54
4.7 Penarikan Kesimpulan 55
4.8 Bagan Alir Penelitian 55
BAB V DATA, ANALISIS, DAN PEMBAHASAN 58
5.1 Data 58
5.2 Data Primer 58
5.3 Data Sekunder 92
5.4 Analisis 96
5.6.1 Analisis dengan Perangkat Lunak *PTV Vissim* 96
5.6.2 Hasil Evaluasi Menggunakan Perangkat Lunak *PTV Vissim* 105
5.6.3 Kalibrasi dan Validasi 106
5.6.4 Derajat Kejenuhan Setelah Permodelan 110

5.5 Prediksi Kondisi Lalu Lintas Tahun 2026 111

5.6 Pembahasan 115

5.8.1 Dampak Penerapan Sistem Satu Arah terhadap *V/C Ratio* Jalan Mayor Suryotomo dan Sekitarnya. 115

5.8.2 Dampak Penerapan Sistem Satu Arah terhadap terhadap Kecepatan Jalan Mayor Suryotomo dan Sekitarnya. 117

5.8.3 Tingkat Pelayanan Sebelum dan Setelah Penerapan Sistem Satu Arah 118

5.8.4 Perbandingan *V/C Ratio* dan kecepatan 2021 dengan 5 Tahun Mendatang 120

BAB VI 123

SIMPULAN DAN SARAN 123

6.1 Simpulan 123

6.2 Saran 124

DAFTAR PUSTAKA 125

LAMPIRAN 127

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Sistem Satu Arah 14
Tabel 2. 2 Perbandingan Penelitian Menggunkan *PTV Vissim* 15
Tabel 2. 3 Perbandingan Penelitian di Kawasan Malioboro 16
Tabel 3. 1 EMP untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Satu – Arah 20
Tabel 3. 2 Kelas Hambatan Samping Jalan Perkotaan 20
Tabel 3. 3 Kecepatan Arus Bebas Dasar (*FV0*) 21
Tabel 3. 4 Faktor Penyesuaian Kecepatan untuk Lebar Jalan (*FVw*) 22
Tabel 3. 5 Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping (*FFVsf*) 23
Tabel 3. 6 Tabel Penyesuain Kecepatan untuk Ukuran Kota (*FFVcs*) 23
Tabel 3. 7 Kapasitas Dasar (*C0*) 25
Tabel 3. 8 Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (*FCw*) 25
Tabel 3. 9 Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (*FCsp*) 26
Tabel 3. 10 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (*FCsf*) 26
Tabel 3. 11 Faktor Penyesuain Ukuran Kota (*FCcs*) 27
Tabel 3. 12 Kelebihan dan Kekurangan Sistem Satu Arah 32
Tabel 3. 13 *Menu File* pada *PTV Vissim* 37
Tabel 3. 14 *Menu Edit* pada *PTV Vissim* 39
Tabel 3. 15 *Menu View Edit* pada *PTV Vissim* 39
Tabel 3. 16 *Menu List* pada *PTV Vissim* 41
Tabel 3. 17 *Menu Base Data* pada *PTV Vissim* 42
Tabel 3. 18 *Traffic Menu Lists* pada *PTV Vissim* 43
Tabel 3. 19 *Menu Signal Control* pada *PTV Vissim* 43
Tabel 3. 20 *Menu Simulation* pada *PTV Vissim* 43
Tabel 3. 21 *Menu Evaluation* pada *PTV Vissim* 44
Tabel 3. 22 *Menu Presentation* pada *PTV Vissim* 44
Tabel 3. 23 *Menu Help* pada *PTV Vissim* 44
Tabel 3. 24 Ketentuan Nilai Error Rumus *GEH* 46
Tabel 5. 1 Data Volume Kawasan Malioboro *Weekday* 62
Tabel 5. 2 Data Volume Kawasan Malioboro *Weekend* 64

Tabel 5. 3 Keepatan Tempuh Jalan Mayor Suryotomo dan Sekitarnya 70
Tabel 5. 4 Geometri Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan Sekitarnya 72
Tabel 5. 5 Kapasitas Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan Sekitarnya 74
Tabel 5. 6 Data Fase Simpang KM 0 89
Tabel 5. 7 Data Fase Simpang Gondomanan 90
Tabel 5. 8 Data Fase Simpang Juminahan 90
Tabel 5. 9 Data *Driving Behavior* 91
Tabel 5. 10 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Mayor dan Sekitarnya Tahun 2019 92
Tabel 5. 11 Kapasitas Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan Sekitarnya Tahun 2019 93
Tabel 5. 12 *V/C Ratio* Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan Sekitarnya Tahun 2019 94
Tabel 5. 13 FV Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan Sekitarnya 95
Tabel 5. 14 Kecepatan Tempuh Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan Sekitarnya Tahun 2019 96
Tabel 5. 15 Hasil Volume *Vissim* Sebelum Kalibrasi 105
Tabel 5. 16 Hasil Kecepatan *Vissim* Sebelum Kalibrasi 106
Tabel 5. 17 Input Parameter *Driving Behavior* 107
Tabel 5. 18 Hasil Volume *Vissim* Setelah Kalibrasi 109
Tabel 5. 19 Hasil Kecepatan *Vissim* Setelah Kalibrasi 110
Tabel 5. 20 EMP untuk Simpang Bersinyal dan Tidak Bersinyal 110
Tabel 5. 21 Hasil EMP untuk Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan Sekitarnya 111
Tabel 5. 22 Hasil *V/C Ratio* Setelah Permodelan 111
Tabel 5. 23 Pertumbuhan Kendaraan Kota Yogyakarta 112
Tabel 5. 24 Pekiraan Pertumbuhan Kendaraan Tahun 2026 114
Tabel 5. 25 EMP Kendaraan Tahun 2026 114
Tabel 5. 26 *V/C Ratio* Tahun 2026 115
Tabel 5. 27 Perbandingan *V/C Ratio* Sebelum dan Sesudah Satu Arah 115
Tabel 5. 28 Perbandingan Kecepatan Tahun 2019 dan 2021 117
Tabel 5. 29 Tingkat Pelayanan Tahun 2019 dan 2021 118

Tabel 5. 30 Perbandingan *V/C Ratio* Tahun 2021 dan 2026 120
Tabel 5. 31 Perbandingan Kecepatan Tahun 2021 dan 2026 121

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kawasan Malioboro 6
Gambar 1. 2 Area Penelitian di Kawasan Malioboro 6
Gambar 1. 3 Lokasi Penelitian Sebelum Sistem Satu Arah 7
Gambar 1. 4 Lokasi Penelitian Setelah Satu Arah 7
Gambar 3. 1 Hubungan Kecepatan Rata - Rata dengan Derajat Kejenuhan pada Tipe Jalan 2/2 UD 28
Gambar 3. 2 Hubungan Kecepatan Rata - Rata dengan Derajat Kejenuhan pada Tipe Jalan Satu Arah dan Jalan Banyak Lajur 28
Gambar 4. 1 Skema Perletakan Kamera *CCTV* dan Surveyor 52
Gambar 4. 2 Bagan Alir Penelitian 56
Gambar 5. 1 Lokasi Penelitian di Kawasan Malioboro
116
Gambar 5. 2 Grafik Jam Puncak Kawasan Malioboro 66
Gambar 5. 3 Denah 4 Simpang Utama 67
Gambar 5. 4 Volume Kendaraan Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan Sekitarnya 68
Gambar 5. 5 Volume Lalu Lintas Jalan Margo Mulyo pada Jam Puncak 69
Gambar 5. 6 Volume Lalu Lintas Jalan Panembahan Senopati pada Jam Puncak 69
Gambar 5. 7 Volume Lalu Lintas Jalan Mayor Suryotomo pada Jam Puncak 69
Gambar 5. 8 Volume Lalu Lintas Jalan Suryatmajan pada Jam Puncak 70
Gambar 5. 9 Penampang Melintang Ruas Jalan Margo Mulyo 71
Gambar 5. 10 Penampang Melintang Ruas Jalan Panembahan Senopati 71
Gambar 5. 11 Penampang Melintang Ruas Jalan Mayor Suryotomo 71
Gambar 5. 12 Penampang Melintang Ruas Jalan Suryatmajan 72
Gambar 5. 13 Gambar Fase Simpang KM 0 89
Gambar 5. 14 Gambar Fase Simpang Gondomanan 90
Gambar 5. 15 Gambar Fase SImpang Juminahan 90
Gambar 5. 16 Penentuan Kecepatan Tempuh untuk Ruas Jalan Margo Mulyo 96

Gambar 5. 17 Perubahan *Vehicles Behavior* 97
Gambar 5. 18 Perubahan *Units* 97
Gambar 5. 19 *Input Background Image* 98
Gambar 5. 20 *Input Parameter Link* 99
Gambar 5. 21 *Input Parameter Connetor* 99
Gambar 5. 22 *Input* Komposisi Kendaraan Per Lajur 100
Gambar 5. 23 Pembuatan Rute 100
Gambar 5. 24 *Input Parameter Conflict Area* 101
Gambar 5. 25 *Input Signal Group* 101
Gambar 5. 26 *Input* Diagram Fase 102
Gambar 5. 27 *Input Signal Head* 102
Gambar 5. 28 *Input Parameter Driving Behavior Lateral* 103
Gambar 5. 29 *Input Parameter Driving Behavior Lane Change* 103
Gambar 5. 30 *Input Parameter Driving Behavior Lateral* 104
Gambar 5. 31 *Input Parameter Driving Behavior Signal Control* 104
Gambar 5. 32 Hasil Pembacaan *Result* 105
Gambar 5. 33 Visualisasi Sebelum Kalibrasi 109
Gambar 5. 34 Visualisasi Setelah Kalibrasi 109
Gambar 5. 35 Grafik Perbandingan *V/C Ratio* Sebelum dan Sesudah Satu Arah **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 5. 36 Grafik Perbandingan Kecepatan Sebelum dan Setelah Satu Arah **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 5. 37 Grafik Perbandingan *V/C Ratio* Tahun 2021 dan 2026 **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 5. 38 Grafik Perbandingan Kecepatan Tahun 2021 dan 2026 **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Form Survei Simpang	139
Lampiran 2	Data Survei Simpang Hari Kerja Sesi 1 (06.00 – 08.00)	140
Lampiran 3	Data Survei Simpang Hari Kerja Sesi 2 (11.00 – 13.00)	154
Lampiran 4	Data Surveyi Simpang Hari Kerja Sesi 3 (16.00 – 18.00)	168
Lampiran 5	Data Survei Simpang Akhir Pekan Sesi 1 (06.00 – 08.00)	182
Lampiran 6	Data Survei Simpang Akhir Pekan Sesi 2 (11.00 – 13.00)	196
Lampiran 7	Data Survei Simpang Akhir Pekan Sesi 3 (16.00 – 18.00)	210

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

LV = *Light Vehicle*

HV = *Heavy Vehicle*

MC = *Motor Cycle*

UM = *UnMotorized*

MKJI 1997 = Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

SSA = Sistem Satu Arah

Emp = Ekivalensi 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 konidis 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 = *Degree of Saturation*

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 = *Level of Service*

PTV - AG = *Planning Transportasi Verkher AG*

VISSIM = *Verkehr In Stadten Simulations Model*

m = meter

km = kilometer

smp = Satuan mobil penumpang

GEH = Nilai validasi menggunakan Persamaan *GEH*

ABSTRAK

Kawasan Malioboro merupakan salah satu jantung Kota Yogyakarta. Jalan ini sering kali dipenuhi orang maupun kendaraan yang sedang berwisata dan melakukan aktivitas perdagangan. Tahun 2020 ditetapkan rekayasa lalu lintas dampak dari pedestrianisasi yang dilakukan oleh Dinas Perhubungan Komunikasi Dan Informatika Yogyakarta DIY. Mayor Suryotomo merupakan salah satu jalan yang terdampak kawasan pedestrianisasi Malioboro. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kinerja ruas Jalan Mayor Suryotomo sebelum dan sesudah penerapan sistem satu arah dan dampak yang ditimbulkan dari penerapan sistem satu arah terhadap jalan di sekitarnya, serta prediksi kinerja ruas jalan untuk 5 tahun ke depan.

Metode deskriptif kuantitatif digunakan dalam penelitian ini. Data primer penelitian didapatkan dari hasil survei di lapangan menggunakan kamera CCTV yang diawasi oleh para surveyor, kemudian dilakukan perhitungan volume kendaraan melalui rekaman video. Data dimodelkan menggunakan perangkat lunak *PTV Vissim* untuk memodelkan kondisi di lapangan, hasil permodelan kemudian hasil permodelan dianalisis menggunakan standar MKJI 1997. Hasil dari analisis kemudian dibandingkan dengan standar Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 96 Tahun 2015 tentang Tingkar Pelayanan Ruas Jalan.

Hasil analisis sebelum penerapan sistem satu arah didapatkan hasil nilai *V/C ratio* di ruas Jalan Mayor Suryotomo sebesar dan kecepatan . Dampak penerapan sistem satu arah di Kawasan Malioboro berpengaruh terhadap nilai *V/C ratio* dan kecepatan setiap ruas jalan. Ruas Jalan Mayor Suryotomo mengalami penurunan nilai *V/C ratio* dari 0,4 menjadi 0,23. Ruas Jalan Suryatmajan mengalami penurunan nilai *V/C ratio* dari 0,22 menjadi 0,09. Ruas Jalan Panembahan Senopati mengalami penurunan nilai *V/C ratio* dari 0,49 menjadi 0,37. Ruas Jalan Margo Mulyo mengalami penurunan nilai *V/C ratio* dari 0,44 menjadi 0,41. Kecepatan rata – rata tiap ruas mengalami perubahan. Ruas Jalan Mayor Suryotomo turun dari 45.90 km/jam menjadi 38,6 km/jam. Ruas Jalan Suryatmajan naik dari 31,95 km/jam menjadi 37,3 km/jam. Ruas Jalan Panembahan Senopati turun dari39,15 kam/jam menjadi 31,5 km/jam. Ruas Jalan Margo Mulyo naik dari 30,56 km/jam menjadi 36,4 km/jam. Prediksi 5 tahun ke depan Ruas Jalan Mayor Suryotomo naik 8%, Ruas Jalan Suryatmajan naik 18%, Ruas Jalan Panembahan Senopati naik 10%, dan Ruas Jalan Margo Mulyo naik 9%.

Kata kunci: Kecepatan, MKJI 1997, Permodelan*, PTV Vissim, V/C Ratio*.

ABSTRACT

The Malioboro Area is one of the heart of the city of Yogyakarta. This road is often encountered by people and vehicles who are traveling and carrying out trading activities. In 2020, traffic engineering for the impact of pedestrians is determined by the Department of Transportation, Communication and Information, Yogyakarta DIY. Mayor Suryotomo is one of the roads that established the Malioboro pedestrian area. The purpose of this study was to determine the performance of Jalan Mayor Suryotomo before and before the implementation of the one-way system and the impact of the one-way system on the surrounding roads, as well as predictions of road performance for the next 5 years.

Quantitative descriptive method was used in this study. Primary research data were obtained from survey results in the field using CCTV cameras supervised by surveyors, then the vehicle volume was calculated through video recordings. The data was modeled using PTV Vissim software to model conditions in the field, the results of the modeling and then the modeling results were analyzed using the 1997 MKJI standard. The results of the analysis were then compared with the standards of the Minister of Transportation Regulation Number PM 96 of 2015 concerning Road Service Levels.

The results of the analysis prior to the application of the one-way system, the results of the V/C ratio values on Jalan Mayor Suryotomo are equal to and speed of . The impact of the application of the one-way system in the Malioboro area affects the value of the V/C ratio and the speed of each road segment. Jalan Mayor Suryotomo experienced a decrease in the value of the V/C ratio from 0.4 to 0.23. Jalan Suryatmajan experienced a decrease in the value of the V/C ratio from 0.22 to 0.09. The Panembahan Senopati road section experienced a decrease in the value of the V/C ratio from 0.49 to 0.37. The Margo Mulyo road section experienced a decrease in the value of the V/C ratio from 0.44 to 0.41. The average speed of each segment changes. Jalan Mayor Suryotomo decreased from 45.90 km/hour to 38.6 km/hour. The Suryatmajan road section increased from 31.95 km/hour to 37.3 km/hour. The Jalan Panembahan Senopati section has decreased from 39.15 km/hour to 31.5 km/hour. The Margo Mulyo road section has increased from 30.56 km/hour to 36.4 km/hour. The prediction for the next 5 years is that the Jalan Mayor Suryotomo will increase by 8%, the Jalan Suryatmajan will increase by 18%, the Jalan Panembahan Senopati section will increase by 10%, and the Jalan Margo Mulyo section will increase 9%.

Keywords: Speed, MKJI 1997, Modeling, PTV Vissim, V/C Ratio.

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kawasan Malioboro merupakan salah satu jantung Kota Yogyakarta. Jalan ini seringkali dipenuhi orang maupun kendaraan yang sedang berwisata dan melakukan aktivitas perdagangan. Kawasan ini hampir setiap saat dipenuhi oleh para wisatawan dan pedagang sehingga menimbulkan kepadatan dan kemacetan akibat kenaikan volume kendaraan. Hal tersebut mempengaruhi kinerja ruas jalan di sekitar Kawasan Malioboro. Penataan lalu lintas akhirnya dilakukan, penataan tersebut menjadikan kawasan Malioboro menjadi area pejalan kaki dan bebas dari kendaraan.

Wacana menjadikan kawasan Malioboro Yogyakarta sebagai area pejalan kaki penuh sudah lama diwacanakan dan sudah tercantum pada Perda Kota Yogyakarta No. 2 Tahun 2010 tentang rencana tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Yogyakarta pasal 80, yang mengarahkan Jl. Malioboro-Jl. Ahmad Yani bersama-sama dengan Jl. Mangkubumi sebagai area khusus pejalan kaki. Selain itu pada tahun 2013 bersama *Yachico Engineering* terdapat wacana revitalisasi Stasiun Tugu dan pedestrianisasi Malioboro. Kawasan Malioboro akhirnya dilakukan rekayasa lalu lintas oleh Dishubkominfo DIY.

Tahun 2020 ditetapkan rekayasa lalu lintas dampak dari pedestrianisasi yang dilakukan oleh Dinas Perhubungan Komunikasi Dan Informatika Yogyakarta DIY bersama PT Dwi Eltis Konsultan. Rekayasa lalu lintas tersebut meliputi jalan – jalan di sekitar kawasan Malioboro seperti Jalan Mataram, Jalan Pasar Kembang, dan jalan lainnya. Sebelum ditetapkan, terdapat studi mengenai permodelan kawasan tersebut, dan didapatkan skenario dengan nilai *V/C ratio* terendah dan kemudian ditetapkan oleh Dishubkominfo DIY. Menurut Menteri Pekerjaan Umum (1997) standar *V/C ratio* untuk jalan perkotaan $\leq 0{,}75$. Skenario yang dilakukan tersebut menjadikan beberapa jalan tersebut yang sebelumnya menerapkan sistem dua arah, kini menerapkan sistem satu arah. Jalan-jalan di kawasan Malioboro tersebut mengalami penurunan nilai *V/C ratio* setelah dilakukan pemodelan tersebut.

Penurunan nilai *V/C ratio* disebabkan perubahan arah di beberapa ruas jalan di kawasan Malioboro. Sebagian ruas jalan di kawasan malioboro tersebut terdapat perubahan dari yang sebelumnya jalan dua arah menjadi jalan satu arah, serta terdapat juga ruas jalan yang tidak mengalami perubahan arah. Beberapa ruas jalan yang terjadi perubahan arah dari dua arah menjadi satu arah antara lain : Jalan Pasar Kembang, Jalan Letjen Suprapto, Jalan Bhayangkara, Jalan Gendekan, Jalan Mayor Suryotomo, serta Jalan Mataram. Selain itu, ada beberapa ruas jalan yang tidak mengalami perubahan arah yaitu : Jalan Malioboro, Jalan Margo Mulyo yang tetap menjadi jalan satu arah, serta Jalan KH. Ahmad Dahlan dan Jalan Pangeran Senopati yang tetap menjadi jalan dua arah. Salah satu jalan yang paling terdampak dari perubahan arah tersebut adalah Jalan Mayor Suryotomo.

Jalan Mayor Suryotomo merupakan salah satu jalan yang terdampak kawasan pedestrianisasi Malioboro. Jalan Mayor Suryotomo dikenal sebagai salah satu ruas jalan yang ramai di Kota Yogyakarta, di sepanjang jalan ini terdapat pertokoan – pertokoan besar sehingga rawan dengan kemacetan terlebih lagi pada hari libur. Jalan Margo Mulyo yang merupakan terusan dari Jalan Malioboro setiap hari selalu dipenuhi kendaraan, terlebih lagi letaknya yang berada di Kawasan Malioboro tidak hanya dipenuhi kendaraan tapi juga pejalan kaki serta andong sebagai salah satu tujuan wisata. Taman Pintar, Taman Budaya Yogyakarta menjadi salah satu penyebab keramaian di Jalan Pangeran Senopati, ruas jalan ini akan dipenuhi bus pariwisata yang akan parkir di sebelah timur Gedung Bank Indonesia. Sedangkan, di Jalan Suryatmajan, terdapat kantor Gubernur, serta pertokoan di sepanjang jalan tersebut membuat ruas jalan ini tidak pernah sepi oleh kendaraan, terlebih lagi lebar jalan yang kecil, dan terdapat ruang parkir di jalan membuat kemacetan sering terjadi di ruas jalan ini. Rekayasa yang dilakukan Dishubkominfo DIY membuat beberapa perubahan arah arus ruas jalan di kawasan Malioboro termasuk Jalan Mayor Suryotomo.

Perubahan arus lalu lintas terjadi di Jalan Mayor Suyotomo, sebelumnya dua arah Utara-Selatan dan Selatan-Utara menjadi satu arah Selatan-Utara. Sebelum dilakukan penerapan sistem satu arah Jalan Mayor Suryotomo memiliki nilai *V/C ratio* sebesar 0,94. Pasca penerapan sistem satu arah, perubahan arah ruas jalan

tersebut perlu diketahui kinerjanya. Penelitian kinerja ruas jalan perlu dilakukan setelah penerapan sistem satu arah di Jalan Mayor Suryotomo dengan sistem *looping* dengan jalan di sekitarnya yaitu Jalan Suryatmajan, Jalan Margo Mulyo, dan Jalan Pangeran Senopati.

Dampak di sekitar Jalan Mayor Suryotomo dengan sistem *looping* juga perlu diteliti. Jalan Suryatmajan sebelum penerapan sistem satu arah memiliki nilai *V/C ratio* sebesar 0,21, Jalan Margo Mulyo sebesar 0,43, dan Jalan Pangeran Senopati sebesar 0,49. Penelitian ini menggunakan pemodelan serta simulasi skenario lalu lintas dengan bantuan perangkat lunak *PTV Vissim*. Perubahan arah Jalan Mataram ini diharapkan mendukung program pedestrianisasi Kawasan Malioboro. Jalan ini sebelumnya sering terjadi kemacetan dan lonjakan volume lalu lintas akibat ramainya Kawasan Malioboro.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang ada diatas, maka rumusan masalah yang dapat diambil dalam penelitian adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana kinerja ruas Jalan Mayor Suryotomo Kota Yogyakarta sebelum dan sesudah penerapan sistem satu arah?
2. Bagaimana dampak penerapan sistem satu arah Jalan Mayor Suryotomo terhadap Jalan Suryatmajan?
3. Bagaimana dampak penerapan sistem satu arah Jalan Mayor Suryotomo terhadap Jalan Margo Mulyo?
4. Bagaimana dampak penerapan sistem satu arah Jalan Mayor Suryotomo terhadap Jalan Pangeran Senopati?
5. Bagaimana kinerja Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan sekitarnya pada 5 tahun yang akan datang?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang diperoleh berdasarkan rumusan masalah diatas adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui kinerja ruas Jalan Mayor Suryotomo Kota Yogyakarta sebelum

dan sesudah penerapan sistem satu arah.

2. Mengetahui dampak penerapan sistem satu arah Jalan Mayor Suryotomo terhadap Jalan Suryatmajan.
3. Mengetahui dampak penerapan sistem satu arah Jalan Mayor Suryotomo terhadap Jalan Margo Mulyo.
4. Mengetahui dampak penerapan sistem satu arah Jalan Mayor Suryotomo terhadap Jalan Pangeran Senopati.
5. Mengetahui kinerja Ruas Jalan Mayor Suryotomo Kota Yogyakarta pada 5 tahun yang akan datang.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah mengetahui hasil yang diharapkan dapat menjadi usulan sebagai bahan pertimbangan pada instansi terkait dalam hal pengambilan keputusan sehubungan dengan pengembangan transportasi. Mampu merumuskan strategi pengelolaan dan merencanakan alternatif yang bisa berfungsi mengurangi permasalahan yang ada yaitu kepadatan lalu lintas, khususnya pada ruas jalan ini pada jam-jam puncak dan pertimbangan bagi pihak terkait guna mengetahui dan meningkatkan kinerja ruas Jalan Mayor Suryotomo Kota Yogyakarta.

1.6 Batasan Penelitian

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian dilakukan pada ruas Jalan Mayor Suryotomo Kota Yogyakarta dan jalan di sekitarnya.
2. Survei lapangan dilakukan pada jam-jam sibuk untuk mengetahui kondisi lalu lintas, dan jumlah kendaraan bermotor pada ruas Jalan Mayor Suryotomo Kota Yogyakarta.
3. Metode analisis dikerjakan dengan permodelan menggunakan perangkat lunak *PTV Vissim.*
4. Kelas hambatan samping ditentukan dengan melihat kondisi sekitar ruas jalan sesuai dengan kondisi khusus yang terdapat pada Manual Kapasitas Jalan

Indonesia (MKJI) 1997.

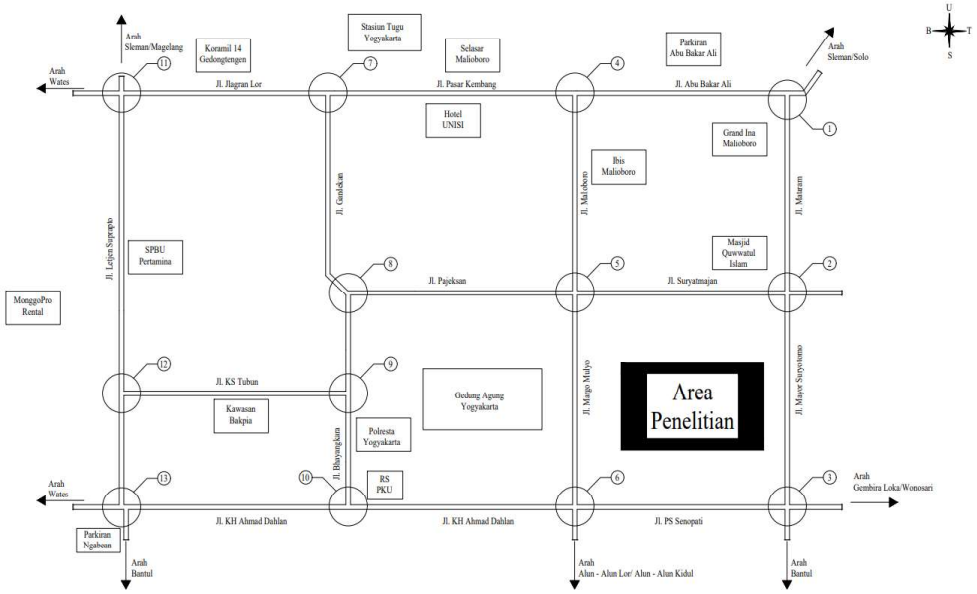
5. Parameter kinerja ruas jalan ditentukan dari besarnya derajat kejenuhan serta kecepatan jalan pada ruas Jalan Mayor Suryotomo Kota Yogyakarta.
6. Perbandingan data sebelum dan sesudah penelitian menggunakan Survei Updating Kinerja Lalu Lintas Dinas Perhubungan Kota Yogyakarta tahun 2019.
7. Tidak memperhitungkan Jalan Suryatmajan arah timur – barat.
8. Tidak memperhitungkan keluar masuknya kendaraan dari gang sekitar.
9. Data volume didapatkan dari hasil survei simpang, sehingga pertambahan dan pengurangan kendaraan dari gang sekitar tidak diperhitungkan.
10. Tidak dilakukannya upaya optimalisasi.

1.7 Lokasi Penelitian

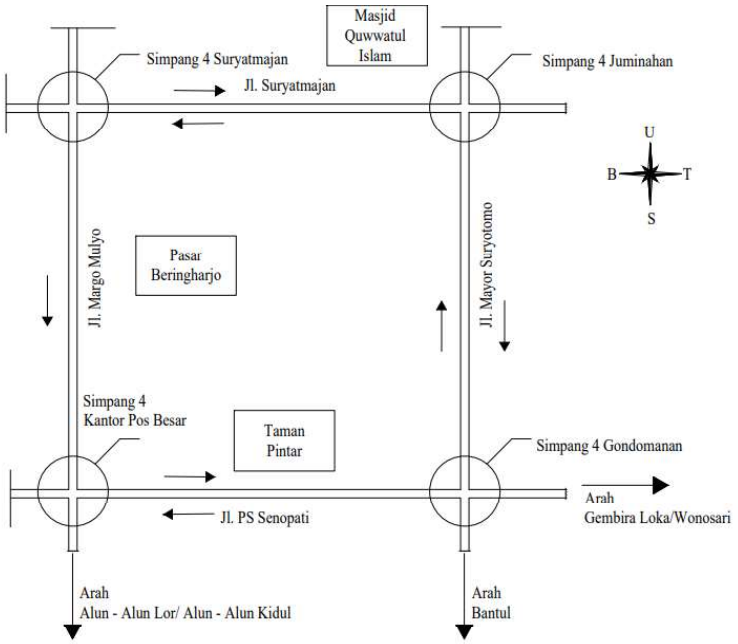
Lokasi Penelitian ini berada di Jalan Mayor Suryotomo dan Jalan di sekitarnya pada Gambar 1.1 sampai Gambar 1.4 berikut ini.



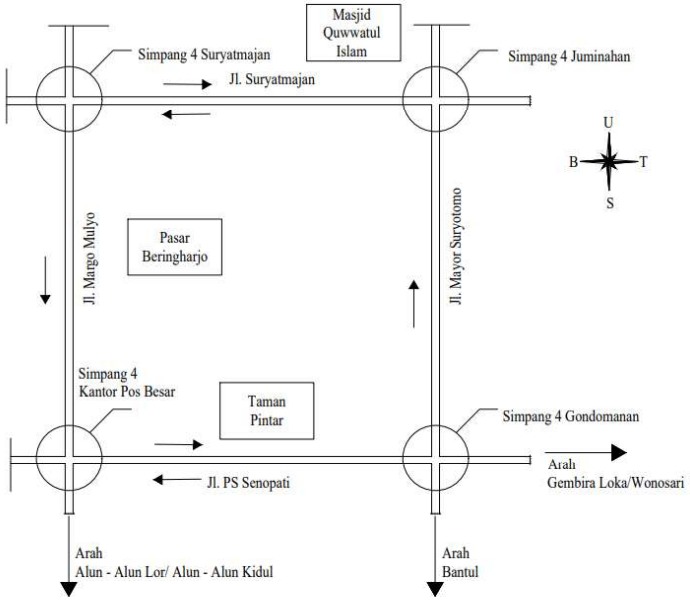
Gambar 1. 1 Kawasan Malioboro



Gambar 1. 2 Area Penelitian di Kawasan Malioboro



Gambar 1. 3 Lokasi Penelitian Sebelum Sistem Satu Arah



Gambar 1. 4 Lokasi Penelitian Setelah Satu Arah

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Tinjauan pustaka adalah metode atau cara data dikumpulkan dengan melakukan studi terhadap buku, jurnal, laporan penelitian, literatur terdahulu yang memiliki hubungan dengan permasalahan yang akan diteliti. Penelitian – penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya bertujuan sebagai bahan tambahan atau referensi dari penelitian yang dilakukan. Bab I, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan batasan penelitian dapat diuraikan mengacu terhadap latar belakang penelitian yang sebelumnya telah diuraikan. Bab II akan menjelaskan tentang sebagian pokok bahasan dari beberapa penelitian terdahulu yang memiliki permasalahan sejenis, dan pada akhir bab ini akan dijelaskan perbedaan antara penelitian sebelumnya dengan penelitian yang sedang berlangsung.

2.2 Kinerja Penerapan Sistem Satu Arah

Hidayat (2017) melaksanakan penelitian ruas jalan di Kota Surakarta untuk mengetahui pengaruh perubahan sistem satu arah ruas Jalan Purwosari – Gendengan terhadap kinerja ruas jalan di sekitar Simpang Gendengan. Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer berupa data geometrik jalan, lingkungan jalan dan ruas, serta volume lalu lintas, sedangkan data sekunder berupa data pendukung berupa peta lokasi, data jumlah penduduk, dan volume lalu lintas. Data tersebut dievaluasi berdasarkan standar Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), kemudian dibandingkan antara sebelum dan sesudah penerapan sistem satu arah. Hasil penelitian ini menunjukan bahwa kinerja ruas jalan di sekitar simpang gendengan sebelum perubahan satu arah melebihi 0,75 LOS D dan E, sedangkan sesudah perubahan satu arah kurang dari 0,75 LOS A,B,

dan C, yang berarti perubahan sistem satu arah ini sedikit banyak dapat meningkatkan kinerja ruas jalan di sekitar Simpang Gendengan.

Romadhona dkk (2018) melaksanakan penelitian tentang ruas Jalan di Kota Yogyakarta dengan tujuan mengetahui perbandingan kinerja lalu lintas sebelum dan sesudah adanya perubahan arah di *Loop I* yaitu Jalan Prawirotaman-Jalan Sisingamangaraja-Jalan Parangtritis-Jalan Menukan, dan *Loop II* yaitu Jalan Pramuka-Jalan Gambiran Selatan-Jalan Perintis Kemerdekaan Barat. Penelitian ini menggunakan metode survei untuk mendapatkan data primer. Data primer berupa data hasil survei, yang mencakup data volume kendaraan serta data kecepatan kendaraan, dan data sekunder berupa Laporan Pekerjaan Survey dan *Updating* Kinerja Lalu Lintas Dinas Perhubungan Kota Yogyakarta Tahun 2014. Kemudian data-data disimulasikan dengan perangkat lunak *PTV Vissim* sehingga mendapatkan kinerja jalan sebelum dan sesudah menggunakan metode satu arah. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kinerja dengan menurunnya derajat kejenuhan sebesar 55% dan peningkatan kecepatan mencapai 19% pada ruas jalan yang diberlakukan sistem satu arah. Disisi lain dengan meningkatnya derajat jenuh sebesar 4% tetapi terjadi peningkatan kecepatan 5% di ruas jalan yang lain lagi.

Riyanto dkk (2019) melaksanakan penelitian ruas jalan di Kota Semarang untuk mengetahui gambaran efektivitas atas penerapan sistem satu arah pada ruas Jalan Gajah Mada, Jalan Pandanaran, Jalan MH. Thamrin, Jalan Pemuda, Jalan Imam Bonjol Selatan, Jalan KP. Tendean, dan Jalan Indraprasta dengan menggunakan metode analisis deskriptif dan kuantitatif hasil keluaran EMME2 versi 9.5. Penelitian ini menggunakan data primer berupa volume kendaraan dan hambatan samping, sedangkan data sekunder berupa peta jaringan Kota Semarang, data kinerja dan kapasitas ruas jalan keseluruhan sebelum SSA, data kinerja dan kapasitas ruas jalan sesudah SSA serta peraturan atau ketentuan tentang fungsi dan

status jalan. Data tersebut dianalisis ini menggunakan perhitungan EMME2 versi 9.5. Hasil penelitian ini menunjukan bahwa kinerja ruas Jalan Kapten Piere Tendean dan Pandanaran nilai DS > 0.75 pada waktu sore hari dan berada pada tingkat pelayanan D pada ruas Jalan Pandanaran sedangkan tingkat pelayanan E berada pada ruas Jalan Kapten Piere Tendean. Selain itu, pada ruas Jalan Imam Bonjol Selatan, Kapten Piere Tendean, dan Pandanaran masih belum sesuai dengan indikator kinerja sistem jaringan jalan untuk meminimalisir atau mengurangi ketertundaan total dan panjang perjalanan total karena kecepatan perjalanan menurun dan kapasitas jalan belum mampu menampung beban lalu lintas.

2.3 Kinerja Ruas Jalan dengan Pemodelan *Vissim*

Imanuel dkk (2018) melaksanakan penelitian ruas jalan di Kota Jakarta untuk mengetahui dampak lalu lintas Sistem Satu Arah di Dukuh Atas dengan analisis mikrosimulasi menggunakan Vissim. Penelitian ini menggunakan pemodelan dengan perangkat lunak PTV Vissim. Pemodelan untuk menganalisis lalu lintas menggunakan pendekatan pembebanan lalu lintas statis. Pola pergerakan asal, tujuan, dan rute perjalanan lalu lintas dalam kawasan yang ditinjau telah ditentukan sebelumnya. Kalibrasi perilaku lalu lintas dan validasi model lalu lintas berdasarkan parameter volume dan kecepatan perjalanan. Validasi model menggunakan metode R^2. Hasil penelitian ini menunjukan bahwa dengan adanya Sistem Satu Arah, rata-rata kecepatan pada ruas jalan meningkatkan dari 15,5 km/jam menjadi 17,7 km/jam dan tundaan pada simpang berkurang dari 60,3 detik/kendaraan menjadi 43,7 detik/kendaraan.

Buana (2019) melaksanakan penelitian tentang ruas jalan di Kota Yogyakarta untuk memodelkan dan memvisualisasikan pengaruh kebijakan dan jalan satu arah di Jalan Karel Sasuit Tubun, serta mengetahui kecepatan kendaraan, volume lalu lintas, dan kondisi geometrik Jalan Karel Sasuit Tubun menggunakan

pendekatan mikroskopik metode simulasi lalu lintas jalan satu arah dan derajat kejenuhan. Penelitian ini menggunakan metode survei yang kemudian data – data hasil survei dianalisis berdasarkan MKJI 1997 serta dimodelkan menggunakan *software* Vissim. Hasill penelitian ini menunjukkan bahwa keadaan Jalan Karel Sasuit Tubun dengan penerapan sistem satu arah pada saat jam puncak pagi memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,5, yang berarti penerapan sistem satu arah ini berdampak baik karena arus lalu lintas menjadi lebih lengang.

Zulkifli dkk (2021) melaksanakan penelitian tentang ruas jalan di Kota Makassar untuk mendapatkan solusi agar dapat mengoptimalkan kinerja dari Jalan Lingkar Tengah Makassar. Penelitian ini menggunakan metode survei yang kemudian data-data hasil survei dianalisis berdasarkan MKJI 1997 serta dimodelkan menggunakan *software* Vissim. Hasil analisis data kinerja jalan diperoleh DS sebesar 0.12 dengan tingkat pelayanan A dan kecepatan rata-rata ≥23km/jam dengan tingkat pelayanan D. Dari hasil perhitungan tersebut maka dilakukan rekayasa menggunakan simulasi PTV Vissim. Alternatif penanganan simpang menggunakan dua metode yaitu *traffic light* pemberian sinyal 3 fase dengan lurus langsung pada pendekat barat dan belok kiri langsung pada pendekat timur dan metode penutupan jembatan pada Jl. Dr. Leimena. Hasil simulasi dengan PTV Vissim diperoleh intensitas peningkatan waktu tempuh sebesar 47.68% dan 57.40% pada simpang tersebut.

2.4 Penelitian di Kawasan Malioboro

AlAzhar (2019) melaksanakan penelitian tentang ruas jalan di Kota Yogyakarta untuk memodelkan dan memvisualisasikan jalan satu arah di Jalan Pasar Kembang, serta mengetahui kecepatan kendaraan dan volume lalu lintas Jalan Pasar Kembang menggunakan pendekatan mikroskopik metode simulasi lalu lintas jalan satu arah dan derajat kejenuhan. Penelitian ini menggunakan metode survei yang kemudian data-data hasil survei dianalisis berdasarkan MKJI 1997

serta dimodelkan menggunakan *software* Vissim. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan penerapan sistem satu arah Jalan Pasar Kembang memiliki nilai derajat kejenuhan sebesar 0,29, angka tersebut menunjukkan bahwa kapasitas Jalan Pasar Kembang tidak penuh.

Satyavita (2019) melaksanakan penelitian tentang simpang di Kota Yogyakarta untuk membandingkan kinerja simpang KM 0 Kota Yogyakarta pada jam puncak dengan metode MKJI 1997 dan *PTV Vissim* 9.0. Penelitian ini menggunakan metode survei dengan menentukan jumlah panjang antrian, angka kendaraan henti dan tundaan sebagai parameter untuk mengetahui tingkat pelayanan pada simpang. Analisis dilakukan menggunakan dua metode yaitu MKJI 1997 dan menggunakan perangkat lunak *PTV Vissim* 9.0 Hasil penelitian ini menunjukkan dengan menggunakan pedoman MKJI 1997, simpang KM 0 Kota Yogyakarta memiliki nilai kejenuhan sebesar 0,9417, dan terdapat perbedaan jika hasil di kalibrasi menggunakan *PTV Vissim* 9.0. Perbedaan tersebut berupa antrian dan tundaan, selisih tundaan antara perhitungan MKJI dan kalibrasi *PTV Vissim* pada lengan utara adalah 29,72 det/smp, lengan timur 58,34 det/smp, lengan selatan 43,86 det/smp, dan lengan barat 71,96 det/smp,. Selisih panjang antrian perhitungan kalibrasi PTV Vissim 9.0 pada lengan utara sebesar 51,7 m, lengan timur sebesar 107,09 m, lengan selatan sebesar 148,04 m, dan lengan barat sebesar 136,79 m. Berdasarkan MKJI 1997, *LOS* di simpang KM 0 Kota Yogyakarta adalah F, sedangkan hasil kalibrasi dengan *PTV Vissim* menunjukkan LOS pada lengan barat adalah C, lengan timur adalah Dm serta F pada lengan Utara dan Selatan.

Kamulyan dkk (2020) melaksanakan penelitian tentang ruas Jalan di Yogyakarta untuk mengetahui dampak dari pedestrianisasi kawasan Malioboro terhadap lalu lintas, serta emisi gas buang. Penelitian ini menggunakan data berupa data perhitungan volume lalu lintas, kecepatan lalu lintas kemudian dianalisis berdasarkan MKJI 1997. Hasil dari analisis kemudian dimodelkan ke perangkat lunak *PTV Vissim*. Pemodelan hasil dari analisis dibuat menjadi 3 model, dimana ruas-ruas jalan tersebut diubah arahnya. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa dari 3 model yang disediakan pemodelan ketiga menjadi yang terbaik

karena dampak lalu lintas yang lebih kecil, karena tingkat kejenuhan lebih rendah daripada yang lain, yaitu mereduksi 94% dampak lalu lintas di ruas Jalan Hayam Wuruk.

2.5 Keaslian Penelitian

Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya, maka terdapat perbedaan sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis sekarang. Perbandingan perbedaan penelitian diambil dari para penulis dan peneliti terdahulu tentang evaluasi kinerja ruas jalan setelah penerapan sistem satu arah dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Sistem Satu Arah

Penelitian Sebelumnya				**Penelitian yang Akan Dilakukan**
Aspek	Hidayat (2017)	Romdhona dkk (2018)	Riyanto dkk (2019)	Ramadhan (2022)
Judul	Pengaruh Perubahan Sistem Satu Arah Ruas Purwosari-Gendengan Terhadap Kinerja Ruas Jalan Sekitar Simpang Gendengan	Solusi Jalan Satu Arah di Kota Yogyakarta	Analisis Kinerja Jalan Satu Arah di Kecamatan Semarang Tengah, Kota Semarang	Kinerja Ruas Jalan Mayor Suryotomo, Suryatmajan, P. Senopati, dan Margo Mulyo Sebelum dan Sesudah Penerapan Sistem Satu Arah
Tujuan	Mengetahui pengaruh perubahan sistem satu arah ruas Jalan Purwosari-Genengan terhadap kinerja ruas jalan di sekitar Simpang Gendengan.	Mengetahui perbandingan kinerja lalu lintas sebelum dan sesudah adanya perubahan arah di Jalan Prawirotaman-Jalan Sisingamangaraja-Jalan Parangtritis-Jalan Menukan, dan Jalan Pramuka-Jalan Gambiran Selatan-Jalan Perintis Kemerdekaan Barat.	Mengetahui gambaran efektivitas atas penerapan sistem satu arah pada ruas Jalan Gajah Mada, Jalan Pandanaran, Jalan MH. Thamrin, Jalan Pemuda, Jalan Imam Bonjol Selatan, Jalan KP. Tendean, dan Jalan Indraprasta dengan menggunakan metode analisis deskriptif dan kuantitatif hasil keluaran *EMME2* versi 9.5.	Mengetahui kinerja ruas Jalan Mayor Suryotomo, Suryatmajan, P. Senopati, dan Margo Mulyo sebelum dan setelah penerapan sistem satu arah.
Lokasi	Jalan Purwosari-Genengan Kota Surakarta	Jalan Prawirotaman-Jalan Sisingamangaraja-Jalan Parangtritis-Jalan Menukan dan Jalan Pramuka-Jalan Gambiran Selatan-Jalan Perintis Kemerdekaan Barat.	Ruas Jalan Gajah Mada, Jalan Pandanaran, Jalan MH. Thamrin, Jalan Pemuda, Jalan Imam Bonjol Selatan, Jalan KP. Tendean, dan Jalan Indraprasta	

Sumber : Hidayat (2017)

Tabel 2. 2 Perbandingan Penelitian Menggunkan *PTV Vissim*

Penelitian Sebelumnya				**Penelitian yang Akan Dilakukan**
Aspek	Immanuel (2018)	Buana (2019)	Zulkifli (2021)	Ramadhan (2022)
Judul	Analisis Lalu Lintas Penerapan Sistem Satu Arah Di Kawasan Dukuh Atas, Jakarta	Permodelan Jalan Satu Arah Menggunakan *Software* Vissim (Studi Kasus Jalan Karel Sasuit Tubun, Yogyakarta)	Rekayasa Lalu Lintas Pada Kawasan Simpang Jl. Lingkar Tengah-Jl. Dr. Leimena Di Kota Makassar	Kinerja Ruas Jalan Mayor Suryotomo, Suryatmajan, P. Senopati, dan Margo Mulyo Sebelum dan Sesudah Penerapan Sistem Satu Arah
Tujuan	Mengetahui dampak lalu lintas Sistem Satu Arah di Dukuh Atas dengan analisis mikrosimulasi menggunakan Vissim.	Memodelkan dan memvisualisasikan pengaruh kebijakan dan jalan satu arah di Jalan Karel Sasuit Tubun, serta mengetahui kecepatan kendaraan, volume lalu lintas, dan kondisi geometrik Jalan Karel Sasuit Tubun menggunakan pendekatan mikroskopik metode simulasi lalu lintas jalan satu arah dan derajat kejenuhan.	Mendapatkan solusi agar dapat mengoptimalkan kinerja dari Jalan Lingkar Tengah Makassar.	Mengetahui kinerja ruas Jalan Mayor Suryotomo, Suryatmajan, P. Senopati, dan Margo Mulyo sebelum dan setelah penerapan sistem satu arah.
Lokasi	Dukuh Atas, Jakarta	Jalan Karel Sasuit Tubun, Yogyakarta	Jl. Lingkar Tengah-Jl. Dr. Leimena, Kota Makassar	

Sumber : Romadhona dkk (2018)

Tabel 2. 3 Perbandingan Penelitian di Kawasan Malioboro

Penelitian Sebelumnya				**Penelitian yang Akan Dilakukan**
Aspek	AlAzhar (2019)	Satyavita (2019)	Kamulyan dkk (2020)	Ramadhan (2022)
Judul	Pemodelan Jalan Satu Arah Menggunakan *Software Vissim* (Studi Kasus Jalan Pasar Kembang, Yogyakarta)	Analisis Perbandingan Kinerja Simpang KM 0 Yogyakarta Pada Jam Puncak Dengan metode MKJI 1997 Dan *PTV Vissim* 9.0	*Analysis of The Impact of Traffic And Pedestrianization Environment in Malioboro*	Kinerja Ruas Jalan Mayor Suryotomo, Suryatmajan, P. Senopati, dan Margo Mulyo Sebelum dan Sesudah Penerapan Sistem Satu Arah
Tujuan	Memodelkan dan memvisualisasikan jalan satu arah di Jalan Pasar Kembang, serta mengetahui kecepatan kendaraan dan volume lalu lintas Jalan Pasar Kembang menggunakan pendekatan mikroskopik metode simulasi lalu lintas jalan satu arah dan derajat kejenuhan.	Membandingkan kinerja simpang KM 0 Kota Yogyakarta pada jam puncak dengan metode MKJI 1997 *dan PTV Vissim* 9.0.	Mengetahui dampak dari pedestrianisasi kawasan Malioboro terhadap lalu lintas, serta emisi gas buang.	Mengetahui kinerja ruas Jalan Mayor Suryotomo, Suryatmajan, P. Senopati, dan Margo Mulyo sebelum dan setelah penerapan sistem satu arah.
Lokasi	Jalan Pasar Kembang, Yogyakarta	Simpang KM 0 Kota Yogyakarta	Kawasan Malioboro, Kota Yogyakarta	

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Jalan

Menurut Menteri Pekerjaan Umum (2011). Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel.

3.2 Jalan Umum

Menurut Pemerintah Republik Indonesia (2006). Jalan umum adalah jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum. Penyelenggara jalan umum wajib mendukung pertumbuhan ekonomi di wilayah yang sudah berkembang agar pertumbuhannya tidak terhambat oleh kurang memadainya prasarana transportasi jalan, yang disusun dengan mempertimbangkan pelayanan kegiatan perkotaan. Dalam usaha pelayanan jasa umum wajib memperhatikan bahwa jalan merupakan satu kesatuan sistem jaringan jalan.

3.3 Sistem Jaringan Jalan

Menurut Pemerintah Republik Indonesia (2006). Menjelaskan bahwa sistem jaringan jalan merupakan satu kesatuan jaringan jalan yang terdiri dari sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan sekunder yang terjalin dalam hubungan hierarki. Sistem jaringan jalan disusun dengan mengacu pada rencana tata ruang wilayah dan dengan memperhatikan keterhubungan antar kawasan dan/atau dalam kawasan perkotaan, dan kawasan perdesaan.

1. Sistem jaringan jalan primer

   Sistem jaringan jalan primer disusun berdasarkan rencana tata ruang dan

pelayanan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan.

2. Sistem jaringan jalan sekunder

   Sistem jaringan jalan sekunder disusun berdasarkan rencana tata ruang wilayah kabupaten/kota dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan yang menghubungkan secara menerus kawasan yang mempunyai fungsi primer, fungsi sekunder kesatu, fungsi sekunder kedua, fungsi sekunder ketiga, dan seterusnya sampai ke persil.

3. 4 Kinerja Ruas Jalan

Permasalahan suatu ruas jalan akan selalu muncul jika ruas jalan tidak sesuai dengan standar yang ada. Permasalahan lalu lintas tersebut dapat diselesaikan dengan cara dievaluasi kinerja ruas jalan tersebut sehingga dapat digambarkan kondisi ruas jalan tersebut. Evaluasi kinerja ruas jalan perkotaan dapat menggunakan parameter-parameter lalu lintas. Variabel-variabel yang dapat digunakan sebagai parameter lalu lintas terdiri dari :

1. arus lalu lintas,
2. kapasitas,
3. derajat kejenuhan, dan
4. kecepatan tempuh.

3. 5 Karakteristik dan Kondisi Ruas Jalan

3.5.1 Kondisi Geometrik

Kondisi Geometrik jalan adalah keadaan suatu jalan yang menampilkan komposisi, bentuk, serta proporsi dari segmen jalan yang diamati. Pengukuran secara langsung di lapangan, dan penggambaran sketsa di segmen jalan yang diamati merupakan cara yang dapat dilakukan untuk dapat mengetahui keadaan geometrik suatu jalan. Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), bagian – bagian jalan yang termasuk dalam tinjauan geometrik jalan antara lain sebagai berikut.

1. Tipe jalan adalah bagian kondisi geometrik jalan yang dapat menunjukan kinerja jalan pada berbagai tipe jalan yang memiliki pembebanan lalu lintas yang berbeda-beda. Contoh tipe jalan 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.
3. Kereb adalah batas yang ditinggikan berupa bahan kaku antara tepi jalur lalu lintas dan trotoar.
4. Bahu adalah bagian sisi jalur lalu lintas yang direncanakan untuk kendaraan berhenti, pejalan kaki dan kendaraan lambat.
5. Median adalah daerah yang memisahkan arah lalu lintas pada segmen jalan.
6. Trotoar adalah bagian jalan yang disediakan untuk pejalan kaki yang biasanya sejajar dengan jalan dan dipisahkan dari jalur jalan oleh kereb.

3.5.2 Volume Lalu Lintas

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (1997) nilai arus lalu lintas (Q) mencerminkan komposisi lalu lintas dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp). Semua nilai arus lalu lintas diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan mengalikan jumlah kendaraan dengan ekivalensi mobil penumpang (emp) yang diturunkan secara empiris untuk tipe kendaraan berikut :

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

Ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk masing – masing tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan dan arus lalu lintas total yang dinyatakan dalam kendaraan/jam. Berikut nilai emp untuk setiap kendaraan pada jalan perkotaan terbagi dan satu-arah yang ditunjukkan Tabel 3.1

Tabel 3. 1 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 : Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997

3.3.3 Hambatan Samping

Direktorat Jenderal Bina Marga (1997) menyatakan hambatan samping merupakan dampak terhadap kinerja lalu lintas dari aktivitas yang berada pada samping segmen jalan, antara lain sebagai berikut.

1. Pejalan kaki yang berjalan atau menyeberang sepanjang segmen jalan,
2. angkutan umum dan kendaraan lain yang berhenti
3. kendaraan bermotor yang keluar masuk dari/ke lahan samping/sisi jalan,
4. arus kendaraan yang bergerak lambat,
5. kegiatan dagang yang menggunakan badan jalan.

Dalam upaya penyederhanaan peranan hambatan samping dalam prosedur perhitungan, tingkatan hambatan samping telah dikelompokkan dalam lima kelas dari sangat rendah sampai sangat tinggi sebagai fungsi frekuensi hambatan samping sepanjang segmen jalan yang diamati. Adapun kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3. 2 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 pemukiman; jalan dengan jalan samping.
Rendah	L	100 – 299	Daerah permukiman; beberapa kendaraan umum *DS*b.
Sedang	M	300 – 499	Daerah industri, beberapa toko di sisi jalan.
Tinggi	H	500 – 899	Daerah komersial, aktivitas sisi jalan tinggi.
Sangat Tinggi	VH	> 900	Daerah komersial dengan aktivitas pasar di samping jalan.

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997

3.6 Variabel Kinerja Ruas Jalan

3.6.1 Kecepatan Arus Bebas

Direktorat Jenderal Bina Marga (1997) menyatakan 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, dimana hubungan antara kecepatan arus bebas dengan kondisi geometrik dan lingkungan telah ditentukan dengan metode regresi. Kecepatan arus bebas kendaraan ringan telah dipilih sebagai kriteria dasar untuk kinerja segmen jalan pada arus = 0. Kecepatan arus bebas untuk kendaraan berat dan sepeda motor juga diberikan sebagai referensi. Kecepatan arus bebas untuk mobil penumpang biasanya 10-15% lebih tinggi dari tipe kendaraan ringan lainnya.

Persamaan untuk menentukan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum berikut.

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

Keterangan:

FV = kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam),

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

FV_W = faktor penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam),

FFV_{SF} = faktor penyesuaian untuk hambatan samping, dan

FFV_{CS} = faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota.

Kecepatan arus bebas adalah kecepatan arus bebas segmen jalan pada kondisi ideal tertentu. Untuk menentukan nilai dari kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (FV_0) dapat digunakan Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3. 3 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
Empat-lajur tak-terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
Dua-lajur tak-terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

Sumber: Direktorat Jenderal 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 pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3. 4 Faktor Penyesuaian Kecepatan untuk Lebar Jalan (*FVw*)

Tipe jalan	**Lebar jalur lalu lintas efektif, *Wc* (m)**	***FVw*** **(km/jam)**
Empat-lajur terbagi atau jalan satu-arah	Per lajur 3,00 3,25 3,50 3,75 4,00	 -4 -2 0 2 4
Empat-lajur tak-terbagi	Per lajur 3,00 3,25 3,50 3,75 4,00	 -4 -2 0 2 4

Lanjutan Tabel 3.4 Faktor Penyesuaian Kecepatan untuk Lebar Jalan (*FVw*)

Dua-lajur tak-terbagi	Total 5 6 7 8 9 10 11	 -9,5 -3 0 3 4 6 7

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping dibedakan berdasarkan jalan dengan bahu dan jalan dengan kereb. Untuk menentukan faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping, dapat dilihat pada Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3. 5 Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping (*FFVsf*)

Tipe jalan	**Kelas hambatan samping (SFC)**	**Jarak kereb – penghalang, *Wk* (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
Dua-lajur tak-terbagi (2/2 UD) atau Jalan satu arah	Sangat rendah	0,98	0,99	0,99	1,00
	Rendah	0,93	0,95	0,96	0,98
	Sedang	0,87	0,89	0,92	0,95
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber: Direktorat Jendral 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 3.6 dibawah ini

Tabel 3. 6 Tabel Penyesuain 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: Direktorat Jenderal Bina Marga,1997

3.6.2 Kapasitas

Direktorat Jenderal Bina Marga (1997) menyatakan kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua-lajur, dua-arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur.

Nilai kapasitas telah diamati melalui pengumpulan data lapangan selama memungkinkan. Karena lokasi yang mempunyai arus mendekati kapasitas segmen jalan sedikit (sebagaimana terlihat dari kapasitas simpang sepanjang jalan), kapasitas juga telah diperkirakan dari analisa kondisi iringan lalu lintas, dan secara teoritis dengan mengasumsikan hubungan matematik antara kerapatan, kecepatan, dan arus. Nilai dari kapasitas dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.2 dibawah ini

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

Dengan:

C = kapasitas (smp/jam),

C_0 = kapasitas dasar (smp/jam),

FC_W = faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas,

$FCSP_{SP}$ = faktor penyesuaian pemisah arah,

FC_{SF} = faktor penyesuaian hambatan samping, dan

FC_{CS} = faktor penyesuaian ukuran kota.

Berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), (C_0) adalah kapasitas segmen jalan pada kondisi geometri, pola arus lalu lintas dan faktor lingkungan yang ditentukan sebelumnya sesuai dengan Tabel 3.7 sebagai berikut.

Tabel 3. 7 Kapasitas Dasar (*C0*)

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: Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997

Faktor penyesuaian lebar jalan ditentukan berdasarkan lebar jalan efektif yang dapat dilihat pada Tabel 3.8 sebagai berikut.

Tabel 3. 8 Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (*FCw*)

Tipe jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif, *Wc* (m)	*FCw*
Empat-lajur terbagi atau jalan satu-arah	Per lajur 3,00 3,25 3,50 3,75 4,00	 0,92 0,96 1,00 1,04 1,08
Dua-lajur tak-terbagi	Per lajur 3,00 3,25 3,50 3,75 4,00	 0,91 0,95 1,00 1,05 1,09
Dua-lajur-tak-terbagi	6 7 8 9 10 11	0,87 1,00 1,14 1,25 1,29 1,34

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997

Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah (*FCsp*) khusus untuk jalan tak terbagi. Nilai faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah dapat dilihat pada tabel 3.9 berikut.

Tabel 3. 9 Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (*FCsp*)

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

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997

Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping untuk ruas jalan yang mempunyai kereb didasarkan pada 2 faktor yaitu leber kereb (*Wk*) dan kelas hambatan samping. Nilai faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping ini dapat dilihat pada Tabel 3.10 sebagai berikut.

Tabel 3. 10 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (*FCsf*)

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Jarak: kereb – penghalang, Wk (m)			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 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: Direktorat Jendral Bina Marga, 1997

Faktor penyesuaian ukuran kota didasarkan pada jumlah penduduk, faktor penyesuaian ukuran kota dapat dilihat pada Tabel 3.11 berikut.

Tabel 3. 11 Faktor Penyesuain Ukuran Kota (*FCcs*)

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: Direktorat Jendral Bina Marga,1997

3.6.3 Derajat Kejenuhan

Direktorat Jenderal Bina Marga (1997) menyatakan 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 berikut.

$$DS = Q / C \tag{3.3}$$

Keterangan :

DS = *Degree of saturation*

Q = Volume lalu lintas (kend per hari ; smp per jam ; ken per menit)

C = Kapasitas (smp/jam)

3.4.4 Kecepatan Tempuh

Kecepatan tempuh merupakan kecepatan rerata (km/jam) arus lalu lintas dihitung dari panjang jalan dibagi waktu tempuh rata – rata kendaraan yang melalui segmen jalan. Berdasarkan Direktorat Jenderal 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 Persamaan 3.4

$$V = L / TT \tag{3.4}$$

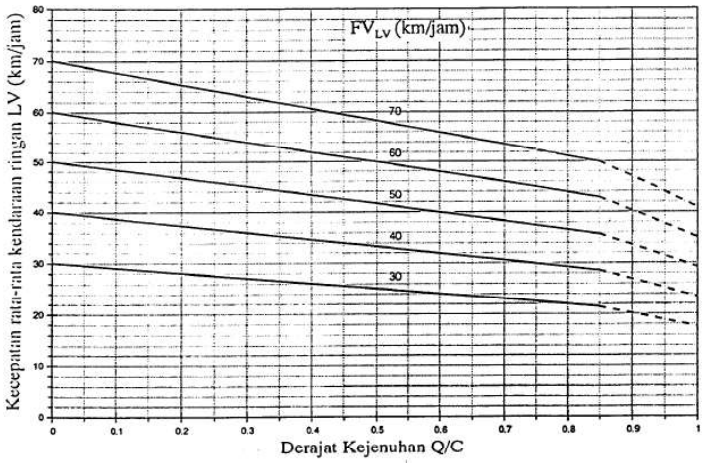
Keterangan :

V = Kecepatan tempuh rata – rata ruang *LV* (km/jam)

L = Panjang segmen (km)

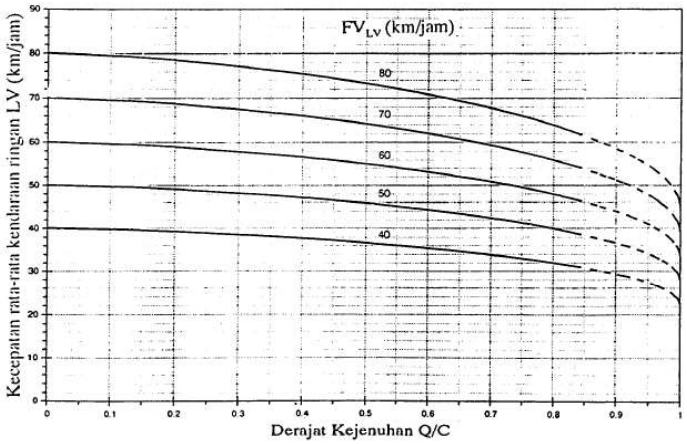
TT = Waktu tempuh rata – rata *LV* sepanjang segmen (jam)

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (1997) kecepatan tempuh ditentukan dengan penggunaan grafik hubungan antara kecepatan arus bebas dan derajat kejenuhan. Grafik hubungan antara kecepatan arus bebas dan derajar kejenuhan dapat dilihat pada Gambar dan berikut.



Gambar 3. 1 Hubungan Kecepatan Rata - Rata dengan Derajat Kejenuhan pada Tipe Jalan 2/2 UD

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga (1997)



Gambar 3. 2 Hubungan Kecepatan Rata - Rata dengan Derajat Kejenuhan pada Tipe Jalan Satu Arah dan Jalan Banyak Lajur

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga (1997)

3.7 Tingkat Pelayanan Ruas

Menurut Menteri Perhubungan (2015), tingkat pelayanan pada ruas jalan diklasifikasikan atas:

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,
   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,
   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,
   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,
   d. pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu yang singkat.
5. Tingkat pelayanan E, dengan kondisi:
   a. arus 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,
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,
   c. dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0.

3.8 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Faktor Pertumbuhan lalu lintas menurut Sukirman (1999) adalah jumlah kendaraan yang memakai jalan dari tahun ke tahun yang dipengaruhi oleh perkembangan daerah, bertambahnya kesejahteraan masyarakat, naiknya kemampuan membeli kendaraan. Faktor pertumbuhan lalu lintas dinyatakan dalam persen / tahun. Pada perhitungan pertumbuhan lalu lintas, metode yang digunakan adalah Metode Bunga Majemuk. Menurut Supranto (2000), perhitungan pertumbuhan dengan Metode Bunga Majemuk adalah sebagai berikut.

$$P_n = P_{o+}((1+i)^n \tag{3.5}$$

Keterangan:

P_n = Jumlah variabel pada tahun ke-n.
P_o = Jumlah variabel pada tahun dasar rata-rata,
i = Tingkat pertumbuhan tahunan (%).
n = Tahun ke-n.

3.9 Sistem Satu Arah

Menurut McShane (2011), sistem jalan satu arah merupakan solusi yang baik untuk mengurangi konflik pada belokan ke kiri di persimpangan dan kemacetan yang mungkin terjadi. Ruas Jalan Manhattan sebelumnya beroperasi dengan sistem

jalan dua arah sampai dengan awal 1960 an, ketika *engineer* Kota New York Henry Barnes memperkenalkan konsep jalan satu arah. Untuk jalan dengan tingkat kepadatan yang tinggi dengan banyak persimpangan di jalan, jalan satu arah merupakan solusi yang baik, karena :

1. memberikan perkembangan persinyalan dengan tugas relatif mudah dengan tanpa kendala geometri khusus dan tidak ada sinyal dengan banyak fase untuk ditangani,
2. tidak ada arah berlawanan sebagai salah satu solusi kendaraan yang berbelok ke kiri, dan
3. ada banyak manfaat terkait keselamatan dan kapasitas di banyak kasus.

Faktor keselamatan dan kapasitas tidak boleh diabaikan. Dihilangkannya belokan ke kiri dengan arah berlawanan menjadi salah satu menghilangkan penyebab kecelakaan utama di persimpangan. Jalan satu arah memungkinkan untuk mengefisienkan seluruh lajur dan menambah kapasitas. Jalan dengan lebar 50 kaki biasanya mampu menampung empat lajur dua arah dengan masing - masing dua lajur, dengan penerapan sistem jalan satu arah, memungkinkan dibuat dengan lima lajur sehingga mampu menambah kapasitas jalan.

Salah satu studi melaporkan bahwa perubahan jalan dua arah menjadi satu arah menghasilkan :

1. pengurangan 37% dalam waktu perjalanan rata – rata,
2. pengurangan 60% dalam jumlah berhenti, dan
3. penurunan 38% dalam jumlah kecelakaan.

Meskipun hasil ini tentu saja bersifat ilustratif, setiap kasus ruas jalan memiliki karakter masing – masing, sehingga pengurangan dari studi ini tidak akan dicapai secara otomatis dalam setiap kasus. Berikut ini merupakan kelebihan dan kelemahan dari Sistem Jalan Satu Arah pada Tabel 3.12 sebagai berikut:

Tabel 3. 12 Kelebihan dan Kekurangan Sistem Satu Arah

Sistem Jalan Satu Arah	
Kelebihan	**Kekurangan**
Peningkatan kemampuan koordinasi sinyal lalu lintas	Memuat perjalanan lebih panjang untuk kendaraan, pejalan kaki
Penghapusan belokan kiri yang berlawanan	Beberapa bisnis terkena dampak negatif
Kualitas terkait arus lalu lintas meningkat dengan peningkatan kecepatan rata-rata dan penurunan tundaan	Koordinasi sinyal dalam grid masih menimbulkan masalah penutupan
Kualitas arus yang lebih baik untuk BRT dan menurunkan biaya operasi BRT	Pengurangan jalur BRT dapat menyebabkan masalah kapasitas halte bus
Terdapat lebih banyak kesempatan untuk kendaraan bermanuver di sekitar kendaraan yang terparkir atau bergerak lambat	Peluang berputar lebih sedikit
Terdapat lebih banyak kesempatan untuk kendaraan bermanuver di sekitar kendaraan yang terparkir atau bergerak lambat	Peluang berputar lebih sedikit
Kemampuan untuk mempertahankan parkir lebih lama dari yang memungkinkan	Perlu tanda tambahan untuk tanda “satu arah”, “dilarang berbelok”, dan “dibatasi”.

Sumber: McShane (2011)

3.10 *Software* PTV Vissim

3.10.1 Definisi *PTV Vissim*

PTV Planung Transport Verkehr (2016). *Vissim* merupakan perangkat lunak multimoda simulasi lalu lintas aliran mikroskopis. *Vissim* dikembangkan oleh *PTV* (*Planning Transportasi Verkehr AG*) di Karlsruhe, Jerman. Vissim berasal dari Jerman yang mempunyai nama *Verkehr Stadten-SIMultionsmodell* yang mempunyai arti model simulasi lalu lintas perkotaan. Vissim diluncurkan pada tahun 1992 dan berkembang sangat baik hingga saat ini.

3.10.2 Kemampuan *Vissim*

PTV Planung Transport Verkehr (2011). *Vissim* memiliki kemampuan animasi dengan perangkat tambahan besar dalam format 3 dimensi. Simulasi jenis kendaraan. Video hasil simulasi dapat direkam dalam program dengan kemampuan untuk secara dinamis mengubah pandangan dan perspektif. Elemen visual lainnya. Seperti bangunan, taman, fasilitas transit, serta rambu lalu lintas dapat dimasukkan ke dalam animasi 3 dimensi.

Menurut Lazuardi (2014). Vissim memiliki fitur-fitur seperti berikut ini.

1. Studi fisibilitas dan andalalin (analisis dampak lalu lintas).
2. Perbandingan sederhana dari desain alternative rambu, marka, maupun peralatan pengendali simpang.
3. Analisis operasional dan kapasitas pada suatu situasi kompleks (seperti pada terminal dan stasiun).
4. Evaluasi dan optimalisasi suatu operasi lalu lintas (koordinat dan sinyal lalu lintas secara aktual).
5. Evaluasi dan pengaturan sesuai standar menggunakan aplikasi *VAP* dengan kontrol sinyal seperti standar *SCATS, SCOOT*, dll.
6. Alur perjalanan pejalan kaki di jalan dan gedung.

Dalam sebuah paket *software Vissim* termasuk di dalamnya dua bagian,

yaitu :

1. Simulasi Lalu Lintas
   a. Simulasi alir lalu lintas secara mikroskopik, termasuk di dalamnya logika pergerakan mobil yang mengikuti, dan logika pergantian lajur.
2. Generator Pengaturan Sinyal
   a. *Software* pengontrol sinyal
   b. Pengambil data (*detector*) atau informasi dari sebuah simulasi lalu lintas.
   c. Penentuan tingkat sinyal pada langkah-langkah lanjutan, maupun langkah kembali pada simulasi lalu lintas

3.11 Penggunaan Vissim

3.11.1 Kebutuhan Data

Menurut Lazuardi (2014). Dalam proses penggunaan *Vissim* untuk melakukan simulasi lalu lintas, dibutuhkan beberapa data masukan (*input*) yang akan digunakan dan diolah menjadi suatu model simulasi dan akan dianalisis melalui program *Vissim*.

1. Data Geometrik
   a. Data segmen ruas jalan : panjang, lebar, jumlah lajur, lebar bahu, lebar median, tinggi median, jumlah jalur, dll.
   b. Data simpang : panjang simpang, lebar simpang, gradien dan jumlah lajur dan jalur pada simpang, panjang kantong tikungan, dan desain kantong tikungan.
   c. Data geometrik yang khas (tidak umum) dan perilaku berkendara yang didapat melalui observasi lapangan atau survei.
2. Data Lalu Lintas (*Traffic*)
   a. Kecepatan rata-rata kendaraan, jenis pengendalian simpang (beserta rambu dan marka), lokasi dan rencana pengaturan waktu sinyal APILL
   b. Lokasi kendaraan merubah kecepatan dan dibutuhkan perubahan kecepatan. Perubahan kecepatan pada Vissim dapat bersifat sementara dan permanen.
   c. Kecepatan pada Vissim didefinisikan sebagai sebuah distribusi daripada

sebuah nilai dasar/pasti.

d. Volume kendaraan per tiap satuan waktu.

3. Karakteristik Kendaraan

a. Komposisi kendaraan dan dimensi, termasuk maksimum percepatan dan perlambatan kendaraan.

b. Pengaturan dasar kendaraan, seperti ukuran mobil penumpang, truk trailer, bus, bus gandeng, dll.

3.11.2 Simulasi Perilaku Berkendara

Menurut Lazuardi (2014). Dalam program simulasi permodelan Vissim, model dari perilaku berkendara adalah inti dari sebuah simulasi lalu lintas. Pergerakan model kendaraan adalah elemen kunci untuk dapat disimulasikan dan dipraktiskan secara dinamis pada kondisi asli. Terdapat 3 model perilaku berkendara dalam *Vissim* yaitu.

1. *Following Model*

Model ini dikembangkan oleh Prof. Rainer Wiedemann di Karlsruhe Institute of Technology pada tahun 1974 dan 1994. Dideskripsikan pergerakan lalu lintas pada sebuah lajur tunggal. Model ini diimplementasikan di simulasikan *PTV Vissim* dan bisa disesuaikan dengan parameter pada kondisi lokal pengguna *software* ini masing – masing – masing. Model ini dideskripsikan jadi empat yaitu :

a. Berkendara Bebas (*Free Driving*)

Pengendara disimulasikan berkendara dengan kecepatan yang bebas seolah – olah tidak ada objek penghambat (*obstacles*) yang berada pada jalurnya. Objek penghambat ini sendiri dapat ditambahkan, seperti kendaraan lain yang bergerak pelan, fase merah pada APILL, atau kondisi dimana ada kendaraan yang akan berganti lajur.

b. Mendekat (*Approaching*)

Model ini mensimulasikan pengendara menyadari ada kendaraan lambat di

hadapannya, dan mengerem sehingga memberikan jarak antara (*gap*). Pada *PTV Vissim* memungkinkan untuk mendefinisikan perbedaan karakteristik pengendara dan kendaraan berdasarkan kelas dan tipe kendaraan.

c. Mengikuti (*Following*)

Pada model ini pengendara berusaha untuk menjaga jarak antara kendaraan dengan kendaraan didepannya dan bersifat mengikuti kendaraan di depannya tersebut.

d. Mengerem (*Breaking*)

Jika kendaraan mengurangi kecepatannya secara mendadak, maka kendaraan yang berada di belakangnya juga harus melakukan hal yang sama. Untuk tiap kendaraan, *Vissim* mengecek di tiap simulasi mengenai jarak dan kecepatan pengereman yang berbeda dengan kondisi kendaraan di depannya.

2. Pergantian Lajur (*Lane Changing*)

Terdapat 2 tipe yang berbeda mengenai pergantian lajur, yaitu.

a. *Free Lane Changing*

Free Lane Changing terjadi ketika keadaan menyalip sebuah kendaraan yang berjalan lambat. Ketika pengemudi menginginkan kecepatan yang lebih daripada kendaraan yang berada di depannya, maka kendaraan tersebut akan menyalip, namun dibutuhkan konsentrasi khusus agar memastikan kendaraan pada lajur lain tidak terganggu dengan kondisi menyalip ini.

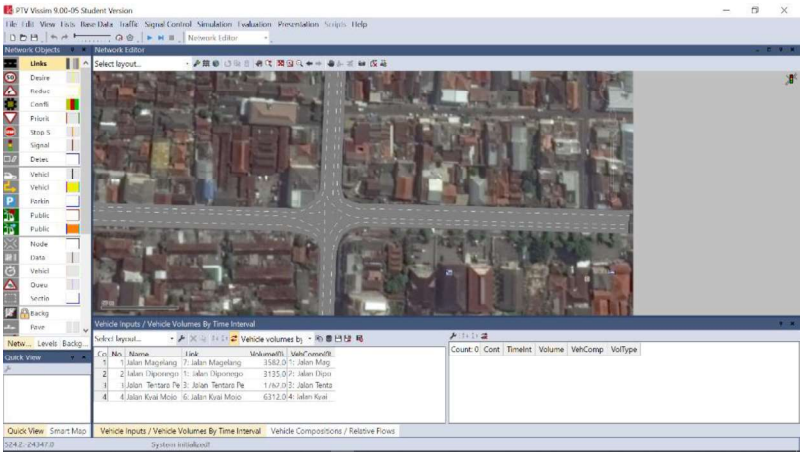
b. *Necessary Lane Changing*

Ini terjadi jika kendaraan butuh ganti lajur, dalam tujuan untuk mengikuti sebuah rute. Semakin dekat kendaraan dengan titik keputusan pergantian lajur, pengendara akan semakin agresif dalam melakukan manuver, dan kendaraan lain harus kooperatif untuk memberikan kesempatan kendaraan tersebut mengganti lajur.

c. *Lateral Behaviour Within A Lane*

Pemilihan posisi dalam lajur selalu sengat penting jika keadaan memungkinkan untuk menyalip kendaraan lain dalam lane yang sama, atau dalam kondisi berpapasan.

3.12 *Vissim Student Version Desktop*



(Sumber : *PTV Vissim Student Version*)

Keterangan :

Header : Menunjukkan judul program, versi dan nama file jaringan

Menu Bar : Akses disediakan melalui klik *mouse* atau *shortcut keyboard*

Toolbar : Kontrol editor jaringan dan fungsi simulasi

Status Bar : Menunjukkan petunjuk editing dan status simulasi

Scroll Bar : Digunakan untuk bergulir horizontal dan vertikal dan jaringan area tampil

Menurut *PTV Planung Transport Verkehr* 2016. Menu – menu yang berada pada program *Vissim Student Version* dari Tabel 3.13 sampai Tabel 3.24 adalah sebagai berikut :

Tabel 3. 13 Menu File pada *PTV Vissim*

New	Untuk membuat program *Vissim* baru
Open	Membuka file program
Open Layout	Baca di tata letak file *.lyx

Lanjutan Tabel 3.13 *Menu File* pada *PTV Vissim*

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

Sumber : *PTV-AG* (2016)

Tabel 3. 14 *Menu Edit* pada *PTV Vissim*

Undo	Untuk kembali ke perintah sebelumnya
Redo	Untuk kembali ke perintah sesudahnya
Rotate Network	Masukkan sudut sekitar jaringan yang diputar
Move Network	Memindahkan jaringan
User Preferences	Pilih bahasa antarmuka penggunaan *Vissim* Kembalikan pengaturan *default* Tentukan penyimpanan objek jaringan di jaringan editor

Sumber: *PTV-AG* (2016)

Tabel 3. 15 *Menu View Edit* pada *PTV Vissim*

Open New Network Editor	Tambah baru jaringan editor sebagai daerah lain
Network Objects	Membuka jaringan *toolbar* objek
Levels	Membuka *toolbar* tingkat
Background	Membuka *toolbar background*
Quick View	Membuka *Quick View*
Smart Map	Membuka *Smart Map*
Messages	Membuka halaman, menunjukkan pesan dan peringatan

Simulation Time	Menampilkan waktu simulasi

Lanjutan Tabel 3.15 *Menu View Edi*t pada *PTV Vissim*

Quick Mode	Menyembunyikan dan menampilkan kembali objek jaringan berikut : *Vehicles In Network* *Pedestrians In Network* Semua jaringan lainnya yang akan ditampilkan
Simple Network Display	Menyembunyikan dan menampilkan kembali objek berikut: *Desired Speed Decisions* *Reduced Speed Areas* *Conflict Areas* *Priority Rules* *Stop Signs* *Signal Heads* *Detectors* *Parking Lots*
Simple Network Display	*Vehicle Inputs* *Vehicle Routes* *Public Transport Stops* *Public Transport Lines* *NodesMeasurement Areas* *Data Collection Points* *Pavement Markings*

	Pedestrians Inputs *Pedestrian Routes*

Lanjutan Tabel 3.15 *Menu View Edi*t pada *PTV Vissim*

	Pedestrian Travel Time Measurement Semua objek jaringan yang ditampilkan *Links* *Background Images* *3D Traffic Signals* *Static 3D Models Vehicles In Network* *Pedestrian In Network* *Areas*

Sumber: *PTV-AG*, 2016

Tabel 3. 16 *Menu List* pada *PTV Vissim*

Base Data	Daftar untuk mendefinisikan atau mengedit *Base Data*
Network *Intersection Control* *Private Transport* *Public Transport*	Data untuk mendefinisikan atau jaringan editing objek dan data, yang digunakan untuk persiapan grafis dan representasi yang realistis dan jaringan serta menciptakan presentasi dari simulasi
Pedestrians Traffic	
Graphics & *Presentations*	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

Measurements Results	Daftar data dari evaluasi simulasi

Sumber: *PTV-AG* (2016)

Tabel 3. 17 *Menu Base Data* pada *PTV Vissim*

Networks Setting	Pengaturan *default* untuk jaringan
2D /3D Model Segment	Menentukan ruas untuk kendaraan
2D/3D Models	Membuat model 2D dan 3D untuk kendaraan dari pejalan kaki
Functions	Percepatan dan perlambatan perilaku kendaraan
Distribution	Distribusi untuk kecepatan yang diinginkan, kekuatan, berat kendaraan, waktu, lokasi, model 2D/3D dan warna
Vehicle Types	Menggabungkan kendaraan dengan karakteristik mengemudi teknis serupa di jenis kendaraan
Driving Behaviors	Perilaku pengemudi
Link Behaviors Types	Tipe *link*, perilaku untuk *link,* dan konektor
Pedestrian Types	Menggabungkan pejalan kaki dengan sifat yang mirip dalam jenis pejalan kaki
Pedestrian Classes	Pengelompokkan dan penggabungan jenis pejalan kaki ke dalam kelas pejalan kaki
Walking Behaviors	Parameter perilaku berjalan
Area Behaviors Types	Perilaku daerah untuk jenis daerah tangga dan landau
Display Types	Tampilan untuk *link,* konektor dan elemen konstruksi dalam jaringan
Levels	Level untuk bangunan bertingkat atau struktur

	jembatan untuk link
Time Intervals	Interval waktu

Sumber: *PTV-AG* (2016)

Tabel 3. 18 *Traffic Menu Lists* pada *PTV Vissim*

Vehicle Compositions	Menentukan jenis kendaraan untuk komposisi kendaraan
Pedestrians Compositions	Menentukan jenis pejalan kak untuk komposisi pejalan kaki
Pedestrian OD Matrix	Menentukan permintaan pejalan kaki atau dasar hubungan *OD*
Dynamic Assignment	Mendefinisikan tugas parameter

Sumber: *PTV-AG* (2016)

Tabel 3. 19 *Menu Signal Control* pada *PTV Vissim*

Signal Controllers	
Signal Controller Communication	Membuka daftar *SC Communication*
Fixed Time Signal Controllers	Menentukan waktu dalam jaringan

Sumber: *PTV-AG* (2016)

Tabel 3. 20 Menu Simulation pada PTV Vissim

Parameter	Masukkan parameter simulasi
Continuous	Mulai menjalankan simulasi
Single Step	Memulai simulasi dalam mode satu langkah
Stop	Berhenti menjalankan simulasi

Sumber: *PTV-AG* (2016)

Tabel 3. 21 *Menu Evaluation* pada *PTV Vissim*

Configuration	*Result attribute* : Mengonfigurasi hasil tampilan atribut *Direct output* : konfigurasi *output* ke *file* atau *database*
Database Configuration	Mengkonfigurasi koneksi *database*
Measurement Definition	Tampilkan dan mengkonfigurasi daftar pengukuran yang diinginkan
Windows	Mengkonfigurasi waktu sinyal catatan *SC detector* atau perubahan sinyal pada *window*
Result List	Menampilkan hasil atribut dalam daftar hasil

Sumber: *PTV-AG* (2016)

Tabel 3. 22 *Menu Presentation* pada *PTV Vissim*

Camera Position	Membuka daftar *Camera Position*
Storyboards	Membuka daftar *Storyboards/keyframes*
AVI Recording	Merekam simulasi 3D sebagai *file video* dalam format file *.avi
3D Anti-Aliasing	Beralih 3D anti-*aliasing*

Sumber: *PTV-AG* (2016)

Tabel 3. 23 Menu Help pada PTV Vissim

Online Help	Membuka *Online Help*
FAQ Online	Menampilkan *PTV VISSIM FAQ* di halaman web dari *PTV GROUP*
Service Pack Download	Menampilkan *VISSIM & Viswalk Service Pack Download Area* pada halaman *web* dari *PTV Group*

Sumber: *PTV-AG* (2016)

Lanjutan Tabel 3.23 *Menu Help* pada *PTV Vissim*

Technical Support	Menunjukkan bentuk dukungan dari *VISSIM* Teknis *Hotline* pada halaman web dari PTV GROUP
Examples	Membuka folder dengan data contoh dan data untuk tujuan pelatihan
Register COM Server	Mendaftarkan *VISSIM* sebagai server *COM*
License	Membuka jendela *License*
About	Membuka jendela *About*

Sumber: PTV-AG (2016)

3.13 Kalibrasi dan Validasi *PTV Vissim*

Kalibrasi merupakan suatu proses komponen permodelan disesuaikan dengan kondisi di lapangan sehingga permodelan mewakili kondisi di lapangan. Kalibrasi dilakukan dengan penyesuaian permodelan dengan perilaku pengendara di lapangan. Validasi di *PTV Vissim* merupakan proses diujinya kebenaran dari kalibrasi dengan perbandingan kondisi di lapangan dengan hasil permodelan.

Metode yang digunakan adalah *trial and error*. Menurut Gustavsson (2207) metode validasi menggunakan rumus dasar *Chi-squared* berupa rumus statistik *Geoffrey E Havers (GEH)*. *GEH* adalah rumus statistic modifikasi dari Chi-squared dengan penggabungan perbedaan antara nilai relative dan mutlak. Berikut ini merupakan rumus dan ketentuan nilai error dari rumus *GEH* pada Tabel 3.24.

$$GEH = \sqrt{\frac{(q_{simulated} - q_{obeserved})^2}{0{,}5\ x\ (q_{simulated} - q_{observed})}} \qquad (3.6)$$

Keterangan :

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

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

Tabel 3. 24 Ketentuan Nilai *Error* Rumus *GEH*

Nilai Error *GEH*	**Keterangan**
$GEH < 5{,}0$	Diterima
$5{,}0 \leq GEH \leq 10{,}0$	Peringatan : kemungkinan model error atau data buruk
$GEH > 10{,}0$	Ditolak

BAB IV
METODE PENELITIAN

4.1 Umum

Metode penelitian merupakan suatu rangkaian pelaksanaan penelitian dalam rangka mencari penyelesaian dari permasalahan, dengan cara mengambil, menganalisis, serta mengidentifikasi variabel-variabel yang diteliti. Metode penelitian bertujuan untuk merencanakan langkah-langkah kerja untuk suatu penelitian dimulai dari penelaahan masalah, pengumpulan data, pembuatan benda uji, pengujian, analisis data sampai mendapatkan hasil dari analisis data serta kesimpulan dan saran.

4.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif. Menurut Rahmadi (2011), penelitian kuantitatif, merupakan prosedur penelitian yang menemukan pengetahuan dengan menggunakan data berupa angka sebagai alat menemukan keterangan mengenai apa yang ingin diketahui. Penelitian kuantitatif menggunakan statistik sebagai alat analisis. Statistik digunakan untuk mereduksi, mengategorikan data, menentukan korelasi serta mengidentifikasi perbedaan kelompok – kelompok data.

4.3 Pengambilan Sampel

Menurut Rahmadi (2011), sampel merupakan bagian atau wakil dari populasi. Penelitian yang menggunakan sampel, tidak meneliti keseluruhan populasi tetapi hanya sebagian dari populasi yang diteliti. Teknik pengambilan sampel yang digunakan ialah *Non random sampling* dengan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* bisa juga disebut sebagai sampel bertujuan. Teknik sampel ini dilakukan dengan cara menentukan kriteria khusus atau pertimbangan karakteristik tertentu terhadap sampel atau subjek penelitian yang akan diteliti, terutama orang –

orang yang dianggap ahli di bidangnya atau paling mengetahui suatu peristiwa tertentu dan sebagainya. Pengambilan sampel ini dilakukan di tiap simpang pada setiap *loop* untuk mengetahui volume serta kecepatan di tiap ruas jalan di setiap *loop*. Hal tersebut dikarenakan terbatasnya waktu, biaya, serta sumber daya dalam penelitian. Oleh sebab itu, sampel yang diambil ditentukan sendiri oleh peneliti dengan pertimbangan tertentu tetapi sesuai dengan tujuan penelitian. Penelitian dilakukan dengan cara pengambilan sampel untuk kecepatan dan data driving behavior

4.4 Metode Pengumpulan Data

4.4.1 Data Penelitian

Data-data yang telah didapatkan sebelumnya akan dikelompokkan berdasarkan jenis-jenisnya, oleh karena itu perlu adanya proses menginventarisasi data penelitian. Data-data tersebut dapat dikelompokkan menjadi dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder.

Untuk mendapatkan data lapangan, maka perlu dilakukan survei lapangan, survei lapangan membutuhkan waktu survei yang tepat serta tidak lupa mempertimbangkan keadaan di lapangan, baik dari segi cuaca serta efektivitas dalam pengambilan data

4.4.2 Data Primer

Data primer merupakan data pokok yang didapatkan melalui observasi dengan cara pengamatan langsung/survei di lokasi, data-data sebagai berikut.

1. Volume Lalu Lintas

   Data berupa volume lalu lintas ini digunakan untuk menentukan volume ruas jalan serta simpang yang berada di wilayah Jalan Mayor Suryotomo dan sekitarnya yaitu Jalan Suryatmajan, Jalan Margo Mulyo, dan Jalan Pangeran Senopati pada saat jam puncak. Volume lalu lintas ini didapatkan dengan cara survei menggunakan alat bantu berupa *CCTV*. *CCTV* tersebut secara otomatis

merekam setiap pergerakan kendaraan di tiap lengan simpang. Alat bantu berupa *CCTV* tersebut dipasang di sudut tiap simpang sehingga lensa *CCTV* mampu merekam setiap pergerakan kendaraan dengan jelas. Untuk memperoleh data volume lalu lintas yang dibutuhkan, waktu pengambilan data pada ruas jalan dan simpang dilakukan sama dan bersamaan dalam waktu dua hari. Pencatatan dilakukan berdasarkan pengelompokan kendaraan yang melintas di empat simpang tersebut setelah perekaman selesai dilakukan. Pengelompokan jenis kendaraan yang disurvei adalah sebagai berikut.

1. Kendaraan ringan (*LV/Light Vehicle*). Contoh : kendaraan pribadi dan mobil penumpang.
2. Kendaraan berat (*HV/Heavy Vehicle*). Contoh : truk dan tronton.
3. Kendaraan bis (*Bus*)
4. Sepeda Motor (*MC/Motor Cycle*)
5. Kendaraan tidak bermotor (*UM/Unmotorized*)

2. Data Geometrik Jalan

   Data geometrik jalan meliputi pengukuran panjang ruas jalan serta lebar jalan. Data ini digunakan sebagai data untuk perhitungan kapasitas ruas jalan. Pengukuran geometrik ruas jalan dilakukan untuk mengetahui karakteristik geometri ruas Jalan Mayor Suryotomo dan sekitarnya, yaitu:

   1. tipe jalan,
   2. lebar jalur,
   3. kereb,
   4. alinyemen jalan, dan
   5. panjang ruas jalan yang diamati.

3. Data *Spot Speed*

   Kecepatan rata – rata kendaraan di ruas jalan yang akan ditinjau didapatkan dengan cara survei *spot speed*. Data kecepatan tempuh diambil dengan

dihitungnya waktu tempuh rata – rata kendaraan mobil penumpang (LV) untuk melalui di ruas jalan yang ditinjau sepanjang 50 meter.

4. Hambatan Samping

   Hambatan samping ditentukan dengan melakukan peninjauan terhadap kondisi di sekitar ruas jalan yang diamati. Kondisi yang didapatkan dari hasil survei lapangan akan disesuaikan dengan kondisi khusus kelas hambatan samping yang terdapat di dalam formulir MKJI 1997.

4.4.3 Data Sekunder

Data sekunder merupakan sebuah data pendukung dari data pokok yang digunakan untuk membantu menganalisis. Data ini didapatkan secara tidak langsung, misalnya data penelitian sebelumnya dan juga data dari instansi terkait yang memiliki data berupa profil, pustaka, laporan, atau buku pedoman. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini berupa gambar citra satelit yang didapatkan dari perangkat lunak *Google Earth* yang berfungsi sebagai latar serta gambaran di perangkat lunak *PTV Vissim*. Gambar citra satelit ini penting karena dalam melakukan pemodelan menggunakan *PTV Vissim*, salah satu data yang paling diperlukan ialah data citra satelit. Gambar citra satelit ini bisa didapatkan secara gratis di perangkat lunak *Google Earth*. Data sekunder lainnya dalam penelitian ini adalah data kinerja lalu lintas ruas jalan tahun 2019 yang diperoleh dari Dinas Perhubungan Kota Yogyakarta. Data ini juga yang akan dijadikan perbandingan antara data hasil analisis, data yang akan digunakan antara lain.

1. Data Volume Lalu Lintas Tahun 2019. Data ini didapatkan dari Survei Updating Kinerja Lalu Lintas yang dibuat Dinas Perhubungan Kota Yogyakarta.
2. Data Geometri Jalan Tahun 2019. Data ini didapatkan dari Survei Updating Kinerja Lalu Lintas yang dibuat Dinas Perhubungan Kota Yogyakarta.

4.4.3 Alat Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan beberapa alat untuk membantu pelaksanaan

penelitian di lapangan sebagai berikut.

1. Kamera *CCTV,* sebagai perekam arus lalu lintas, di titik-titik penelitian yang sudah ditentukan sebelumnya.
2. *Double Tape*, sebagai alat perekat kamera *CCTV* ke tempat peletakan kamera *CCTV*.
3. *Cable Tie*, sebagai alat pengikat kamera *CCTV* ke tempat peretakan kamera *CCTV*.
4. *Power Bank*, sebagai sumber daya alat perekam kamera *CCTV* selama proses perekaman berlangsung.
5. *Roll Meter,* sebagai alat pengukur geometrik jalan
6. Seperangkat alat komputer, sebagai alat bantu proses pengolahan data serta permodelan
7. Formulir dan alat tulis, sebagai alat bantu dalam penulisan data selama survei dilakukan.

4.4.4 Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian adalah waktu saat pelaksanaan survei. Survei dilaksanakan dalam dua hari , yaitu pada akhir pekan yang diwakilkan Hari Sabtu, serta hari kerja yang diwakilkan Hari Senin. Survei dilakukan sebanyak 3 sesi pada setiap harinya, yaitu pukul 06.00-08.00, 11.00-13.00, dan 16.00-18.00. Untuk survei geometrik jalan dilakukan pada malam hari untuk menghindari keramaian dan tidak mengganggu arus lalu lintas.

4.4.5 Survei Data Lalu Lintas

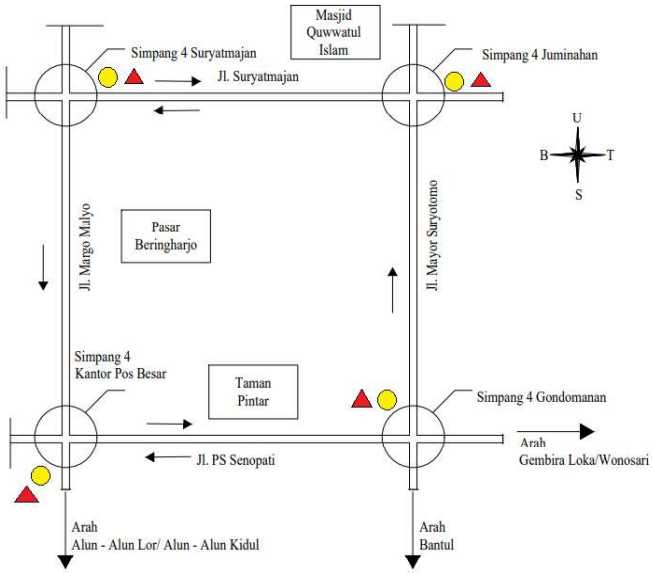
Survei ini bertujuan untuk mendapatkan data-data lalu lintas yang akan dimasukkan ke dalam permodelan. Survei pada penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan sebagai berikut.

1. Tahap persiapan survei

   Beberapa hal yang dilakukan pada tahap persiapan survei adalah sebagai berikut.

   a. Formulir pencatatan data arus lalu lintas disiapkan berdasarkan dengan Manual Kapasitas Jalan Rasio (MKJI) 1997.

b. Kamera *CCTV* dipasang berdasarkan titik-titik yang sudah disiapkan sebelumnya. Kamera *CCTV* yang akan terpasang disiapkan agar mampu merekam seluruh pergerakan arus lalu lintas dengan baik. Titik-titik yang sebelumnya telah disiapkan seperti Gambar 4.1 berikut ini.



Gambar 4. 1 Skema Perletakan Kamera *CCTV* dan Surveyor

Keterangan:

: titik kamera *CCTV*

: titik surveyor

c. Surveyor diposisikan sesuai dengan titik – titik yang sudah ditentukan agar mampu mengontrol kamera *CCTV*.

2. Tahapan pelaksanaan survei

Beberapa hal yang dilakukan pada tahap perlaksanaan survei adalah sebagai berikut.

a. Pengambilan data arus lalu lintas

Data arus lalu lintas diambil dengan bantuan dari hasil rekaman kamera *CCTV* yang telah terpasang di titik-titik yang sudah ditentukan sebelumnya. Survei dilaksanakan pada waktu yang telah disebutkan sebelumnya di bagian waktu penelitian dengan periode per 15 menit. Data arus lalu lintas dicatat kemudian diklasifikasikan berdasarkan jenis kendaraan yang disurvei, yaitu kendaraan

berat (*HV*), bis (*Bus*), kendaraan ringan (*LV*), sepeda motor (*MC*), serta kendaraan tidak bermotor (*UM*). Sistem *loop* digunakan pada penelitian ini sehingga pengambilan dara arus lalu lintas dilakukan di empat simpang yang telah ditentukan dan dapat dilihat di bagian lokasi penelitian.

b. Pengambilan data kecepatan tempuh kendaraan

   Data kecepatan tempuh kendaraan diambil dengan cara membandingkan antara Panjang ruas jalan yang dilewati dengan waktu tempuh kendaraan yang dihitung menggunakan alat bantu *stopwatch.* Pencatatan data kecepatan tempuh kendaraan sama dengan pencatatan data arus lalu lintas yaitu srtiap 15 menit dengan jarak tempuh 50 meter.

c. Pengukuran kondisi geometri ruas jalan

   Pengukuran kondisi geometrik ruas jalan bertujuan untuk mendapatkan data lebar ruas jalan yang disurvei. Data Panjang ruas jalan didapatkan dengan bantuan perangkat lunak *Google Earth* dan *Google Maps*. Pengukuran diusahakan dilakukan pada waktu yang tidak mengganggu arus lalu lintas.

d. Pengambilan data *driving behavior*

   Data *driving behavior* di lokasi penelitian dilakukan dengan rasio acara yaitu penempelan *tape* setiap 0,5 meter di ruas jalan untuk mendapatkan data ketika kendaraan sedang berjalan, serta dengan *roll meter* di setiap ujung ruas jalan untuk mendapatkan data kendaraan sedang berhenti.

e. Pengamatan hambatan samping

   Pengamatan hambatan sampung dilakukan dengan cara tinjauan langsung di sekitar ruas jalan dan simpang-simpang yang disurvei. Pengamatan hambatan samping dilakukan, karena hambatan samping merupakan salah satu faktoe dalam perhitungan kapasitas ruas jalan.

4.5 Analisis Data

Analisis secara keseluruhan menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel* dan *PTV Vissim* yang menggunakan acuan MKJI 1997 dengan tahapan perhitungan sebagai berikut. Perangkat lunak *PTV Vissim* dapat dijalankan jika kita telah memasukkan data-data berupa data primer dan data sekunder. Data primer meliputi volume lalu lintas, jenis kendaraan, geometrik simpang, serta waktu siklus simpang.

Data sekunder berupa citra satelit lokasi *loop* yang akan diteliti yang bisa didapatkan dari perangkat lunak *Google Earth*. Perangkat lunak *PTV Vissim* dapat menganalisis *loop* tersebut setelah kita memasukkan data primer dan data sekunder, hasil dari analisis *PTV Vissim* tersebut berupa nilai tundaan di setiap ruas jalan. Berikut ini merupakan langkah-langkah urutan analisis data menggunakan perangkat lunak *PTV Vissim*.

1. Sesudah mendapatkan data primer yang diperoleh dari survei di lapangan dianalisis menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel.*
2. Data sekunder berupa citra satelit lokasi yang diteliti dimasukan ke dalam perangkat lunak *PTV Vissim*. Citra satelit lokasi digunakan sebagai latar serta gambaran kondisi di lapangan.
3. Pemodelan jaringan jalan dibuat serta pemilihan rute diatur dengan cara asumsi yang membandingkan dari peta lokasi pada *background.* Pemilihan rute dimulai dari titik awal sampai titik tujuan.
4. Data primer yang sudah diolah sebelumnya berupa jumlah kendaraan serta komposisi kendaraan dimasukkan ke dalam perangkat lunak *PTV Vissim* dengan mengatur masing-masing area konflik pada tiap ruas.
5. Pemilihan perilaku pengemudi sesuai dengan kondisi di lapangan.
6. Setelah data diinput untuk pemodelan maka kinerja ruas jalan dengan parameter kecepatan dapat diketahui.
7. Kalibrasi dan validasi data perlu dilakukan. Kalibrasi merupakan proses komponen model simulasi disesuaikan kembali sehingga model simulasi pada perangkat lunak *PTV Vissim* secara akurat mewakili atau mendekati dengan hal yang diamati di lapangan.

4.6 Teknik Analisis dan Pembahasan

Tahap ini, hasil dari pengolahan data yang sebelumnya telah dilaksanakan, data tersebut dilakukan analisis kemudian dilanjutkan dengan pembahasan. Analisis kinerja ruas jalan dilakukan berdasarkan parameter derajat kejenuhan dan ukuran

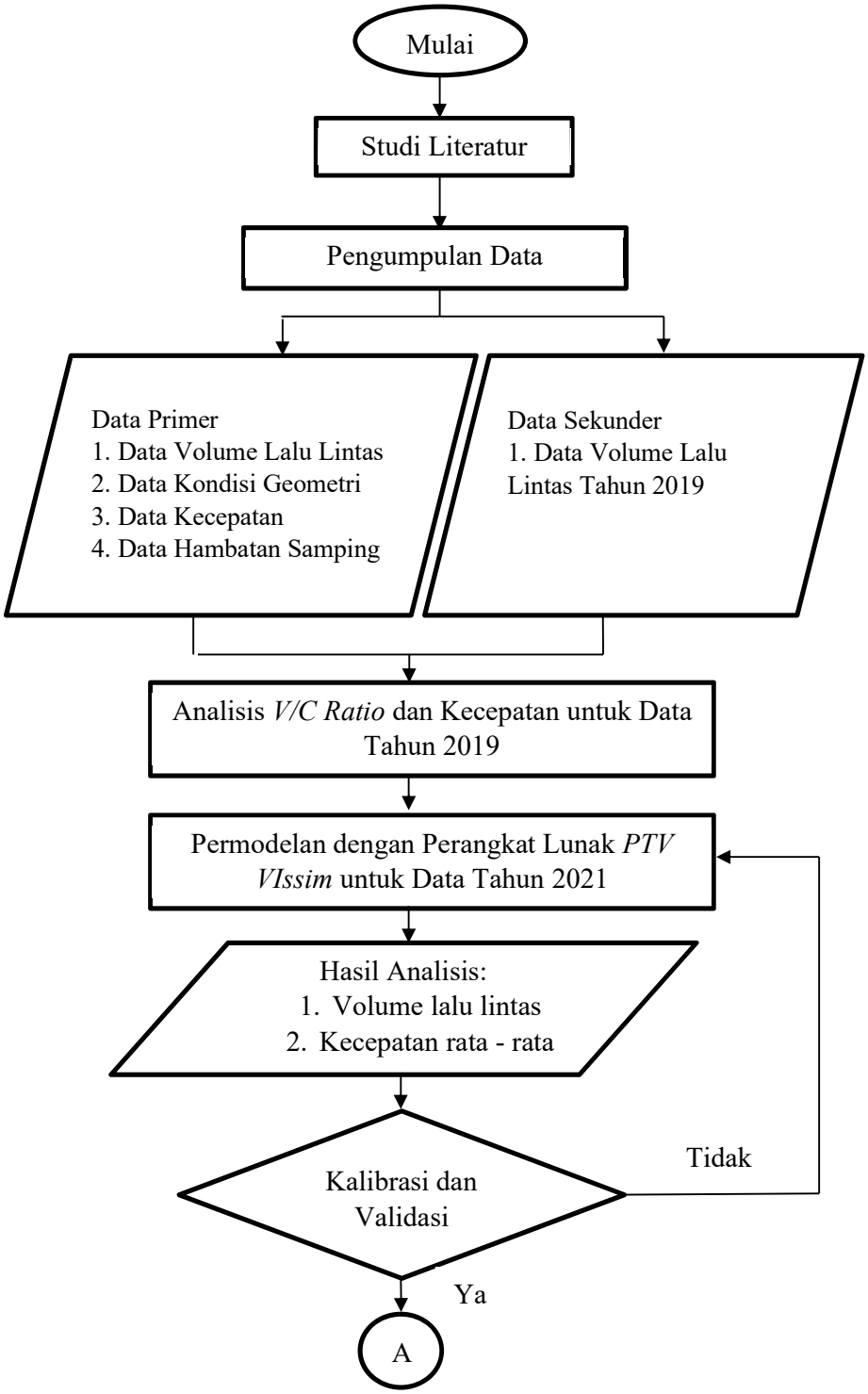
kecepatan. Bagian pembahasan, berisi perbandingan kondisi sebelum dan sesudah penerapan diterapkannya sistem satu arah di ruas Jalan Mayor Suryotomo serta dampak bagi jalan di sekitar ruas Jalan Mayor Suryotomo.

4.7 Penarikan Kesimpulan

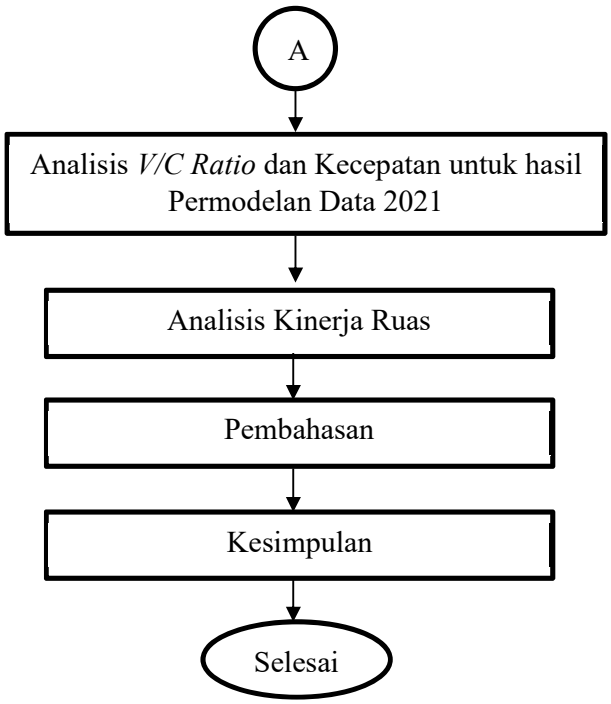
Hasil dan kesimpulan berupa perbandingan kinerja di ruas Jalan Mayor Suryotomo dan jalan di sekitarnya (Jalan Suryatmajan, Jalan Margo Mulyo, dan Jalan Pangeran Senopati) berdasarkan Tingkat Pelayanan / *Level of Service* (*LOS*) sesuai Peraturan Menteri Perhubungan Republik Rasio Nomor PM 96 Tahun 2015 Tentang Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Linta*s* dan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997). Dari kesimpulan yang didapatkan, akan dicoba dimasukkan sebagai sebuah saran atau masukan kepada pihak terkait dengan harapan dapat mengatasi masalah yang terjadi pada lokasi penelitian.

4.8 Bagan Alir Penelitian

Berikut ini merupakan bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4. 2 Bagan Alir Penelitian



Lanjutan Gambar 4.2 Bagan Alir Penelitian

BAB V
DATA, ANALISIS, DAN PEMBAHASAN

5.1 Data

Gabungan dari data primer dan data sekunder digunakan dalam proses analisis dalam penelitian ini. Data primer berupa data-data yang didapatkan dengan mengamati langsung kondisi di lapangan, data-data tersebut meliputi data volume kendaraan, data kecepatan kendaraan, data geometri jalan, serta data tata guna lahan di sekitar lokasi penelitian

5.2 Data Primer

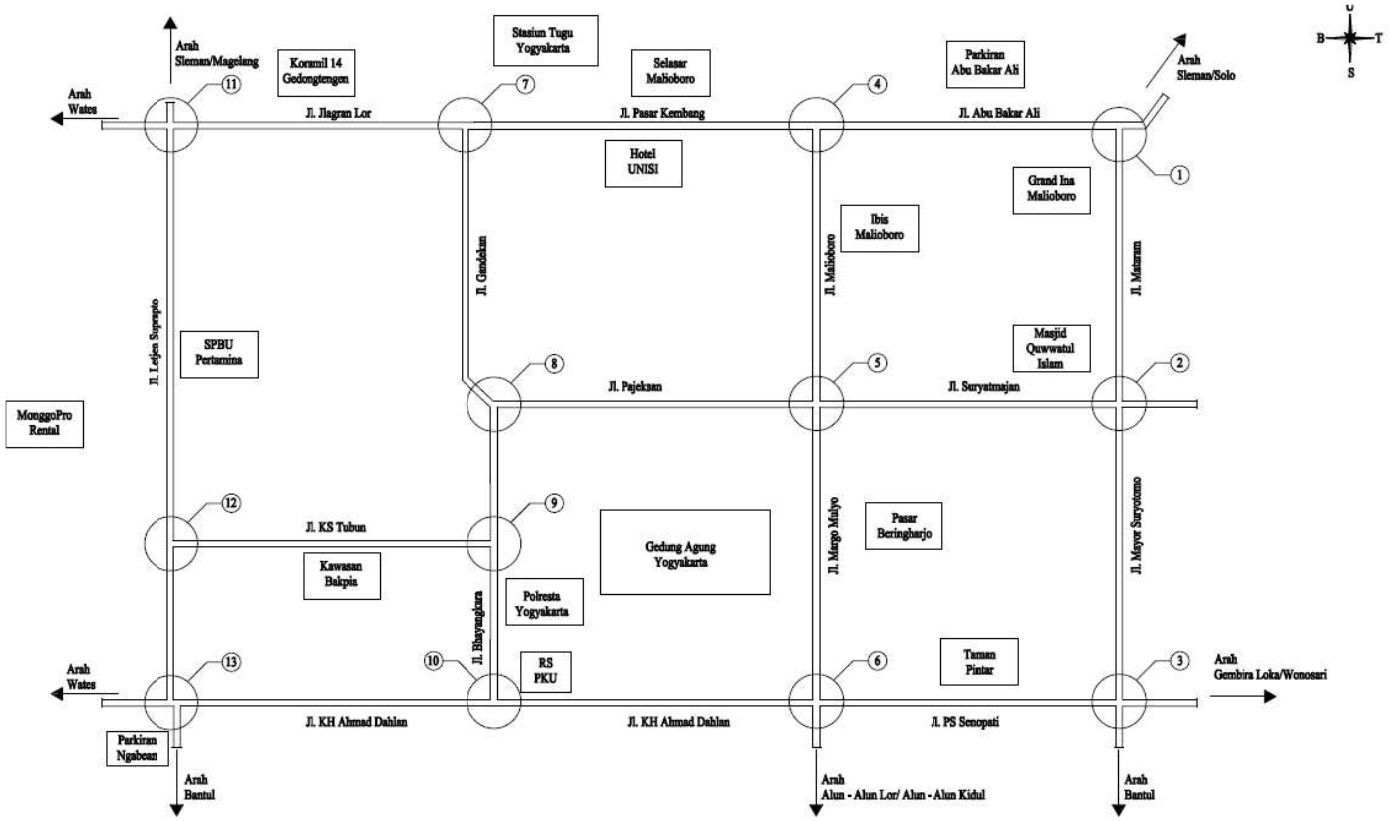
Berikut ini merupakan penjelasan dari data-data primer yang digunakan dalam proses analisis dalam penelitian ini. Data-data ini meliputi volume kendaraan, kecepatan kendaraan, geometri jalan raya, data fase dan sinyal lalu lintas, serta *driving behavior*.

1. Volume Lalu Lintas

   Hasil survei di lapangan dilakukan untuk mendapatkan data volume lalu lintas setelah sistem satu arah di lapangan. Sesuai dengan pedoman Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), data hasil survei pengamatan di lapangan dicatat dalam satuan kendaraan per jam (kend/jam) dan diubah dalam satuan mobil penumpang per jam (smp/jam).

   Data volume lalu lintas diambil selama 2 hari, yaitu pada hari kerja yang diwakili dengan hari senin, serta akhir pekan yang diwakili dengan hari sabtu. Data volume lalu lintas diambil selama tiga sesi yaitupada pukul : 06:00-08:00, 11:00-13:00, dan 16:00-18:00 WIB dengan waktu interval 15 menit. Data setiap volume lalu lintas setiap simpang dijumlahkan untuk dicari jam puncak di Kawasan Malioboro. Penelitian dilakukan di 13 simpang di Kawasan Malioboro dikarenakan penelitian ini membutuhkan data jam

puncak Kawasan. Lokasi dari 13 simpang di Kawasan Malioboro dapat dilihat pada Gambar 5.1 di halaman selanjutnya



Gambar 5. 1 Lokasi Penelitian di Kawasan Malioboro

Berikut rincian 13 simpang di Kawasa Malioboro adalah sebagai berikut,

a. simpang 1 : Jalan Mataram dan Jalan Abu bakar Ali,
b. simpang 2 : Jalan Mataram dan Jalan Mayor Suryotomo,
c. simpang 3 : Jalan Mayor Suryotomo dan Jalan Panembahan Senopati,
d. simpang 4 : Jalan Abu Bakar Ali dan Jalan Malioboro,
e. simpang 5 : Jalan Pajeksan dan Jalan Margo Mulyo,
f. simpang 6 : Jalan Margo Mulyo dan Jalan KH Rasio Dahlan,
g. simpang 7 : Jalan Pasar Kembang dan Jalan Gendekan,
h. simpang 8 : Jalan Bhayangkara dan Jalan Pajeksan,
i. simpang 9 : Jalan Bhayangkara dan Jalan KS Tubun,
j. simpang 10 : Jalan KH. Rasio Dahlan dam Jalan Bhayangkara,
k. simpang 11 : Jalan Jlagran Lor dan Jalan Letjen Suprapto
l. simpang 12 : Jalan Letjen Suprapto dan Jalan KS Tubun, dan
m. simpang 13 : Jalan Letjen Suprapto dan Jalan KH Rasio Dahlan.

Adapun untuk data volume lalu lintas 13 simpang dari hasil survei dapat dilihat pada Tabel 5.1 dan Tabel 5.2 di halaman-halaman selanjutnya.

Tabel 5. 1 Data Volume Kawasan Malioboro *Weekday*

Titik ke / Waktu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Total (smp/jam)
06:00-07:00	1358	635	2388	716	519	1083	865	810	1049	1461	1272	1740	2132	24280
06:15-07:15	1307	712	2406	806	604	1339	1071	923	1184	1591	1516	1825	2259	17543
06:30-07:30	1326	796	2377	912	695	1617	1295	1039	1328	1734	1791	1891	2377	19178
06:45-07:45	1294	865	2370	984	780	1848	1555	1163	1538	1835	1993	1952	2449	20626
07:00-08:00	1223	948	2317	1103	872	1953	1755	1149	1785	1884	2259	1988	2430	21666
07:15-08:15	896	751	1933	871	689	1554	1395	880	1433	1448	1782	1502	1959	17093
07:30-08:30	540	522	1326	593	474	1046	977	587	1036	956	1231	1007	1325	11620
07:45-08:45	253	277	774	334	241	537	504	263	539	487	694	504	708	6115
11:00-12:00	1432	1242	2410	1468	978	2086	1578	1060	1447	1778	2264	1611	2296	32136
11:15-12:15	1376	1225	2447	1449	963	2059	1521	1058	1435	1773	2238	1629	2364	21537
11:30-12:30	1382	1272	2432	1441	993	2057	1519	1005	1434	1728	2308	1710	2410	21691
11:45-12:45	1356	1241	2441	1422	928	2060	1482	1030	1424	1708	2301	1722	2371	21486
12:00-13:00	1320	1244	2392	1458	902	2048	1514	1014	1438	1689	2427	1727	2264	21437
12:15-13:15	969	931	1996	1124	676	1645	1156	753	1091	1258	1873	1301	1779	16552

` **Lanjutan Tabel 5.1 Data Volume Kawasan Malioboro *Weekday***

Titik ke / Waktu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Total (kend/jam)
12:30-13:30	593	605	1373	753	420	1124	778	540	742	840	1217	818	1187	10990
12:45-13:45	284	310	794	388	206	612	401	252	372	414	624	394	636	5687
16:00-17:00	1459	944	2806	1634	1199	2220	1559	1003	1365	1608	2464	1582	2369	33041
16:15-17:15	1430	911	2831	1668	1218	2231	1569	1004	1331	1627	2474	1588	2422	22304
16:30-17:30	1425	871	2793	1639	1223	2177	1531	1000	1304	1615	2455	1581	2451	22065
16:45-17:45	1385	851	2788	1634	1190	2128	1500	997	1277	1587	2418	1556	2455	21766
17:00-18:00	1334	806	2726	1641	1139	2029	1456	999	1242	1543	2321	1529	2371	21136
17:15-18:15	982	585	2271	1231	830	1564	1070	749	932	1130	1692	1129	1826	15991
17:30-18:30	609	387	1560	827	527	1019	700	476	622	727	1100	750	1207	10511
17:45-18:45	298	180	908	416	245	539	344	234	311	353	541	387	626	5382

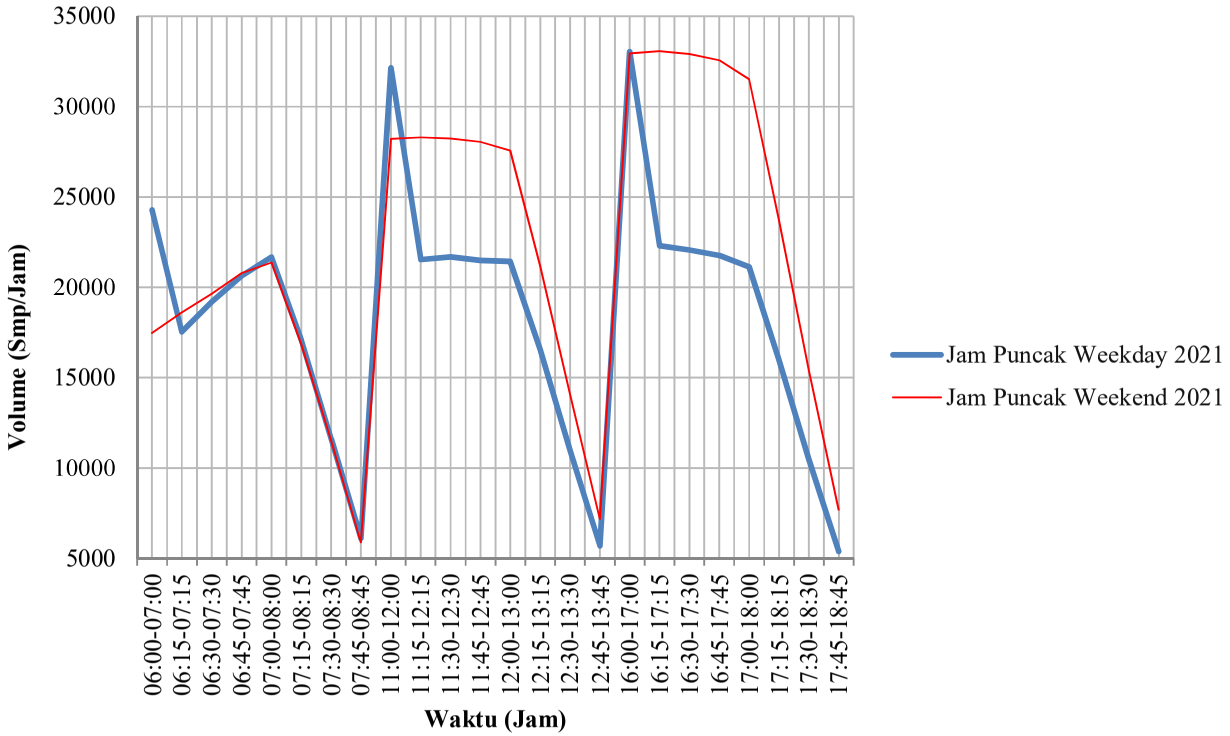
Tabel 5. 2 Data Volume Kawasan Malioboro *Weekend*

Titik ke / Waktu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Total (kend/jam)
06:00-07:00	2483	517	3053	703	624	1054	800	360	982	1545	1190	1885	2266	17462
06:15-07:15	2423	547	3209	788	678	1170	937	383	1042	1655	1349	1969	2449	18599
06:30-07:30	2502	575	3109	837	733	1324	1104	391	1118	1746	1560	2074	2560	19633
06:45-07:45	2440	620	3192	994	675	1575	1295	377	1225	1814	1808	2165	2603	20783
07:00-08:00	2300	678	3230	1110	723	1606	1453	359	1259	1820	2068	2221	2543	21370
07:15-08:15	1680	535	2725	879	560	1343	1165	261	987	1366	1664	1701	1971	16837
07:30-08:30	1010	379	1939	652	382	953	828	171	673	904	1191	1143	1305	11530
07:45-08:45	448	208	1143	329	200	438	407	92	323	436	614	573	669	5880
11:00-12:00	2625	1420	3242	1776	1497	2485	1722	1263	1581	2334	2888	2300	3083	28216
11:15-12:15	2562	1414	3406	1766	1509	2668	1687	1229	1542	2336	2782	2305	3090	28296
11:30-12:30	2647	1468	3295	1782	1456	2566	1667	1231	1497	2376	2817	2364	3059	28225
11:45-12:45	2583	1524	3380	1809	1446	2560	1673	1173	1469	2324	2773	2323	3008	28045
12:00-13:00	2438	1623	3417	1742	1287	2559	1670	1092	1480	2281	2803	2306	2868	27566
12:15-13:15	1783	1251	2883	1329	942	1964	1260	772	1113	1711	2160	1721	2237	21126

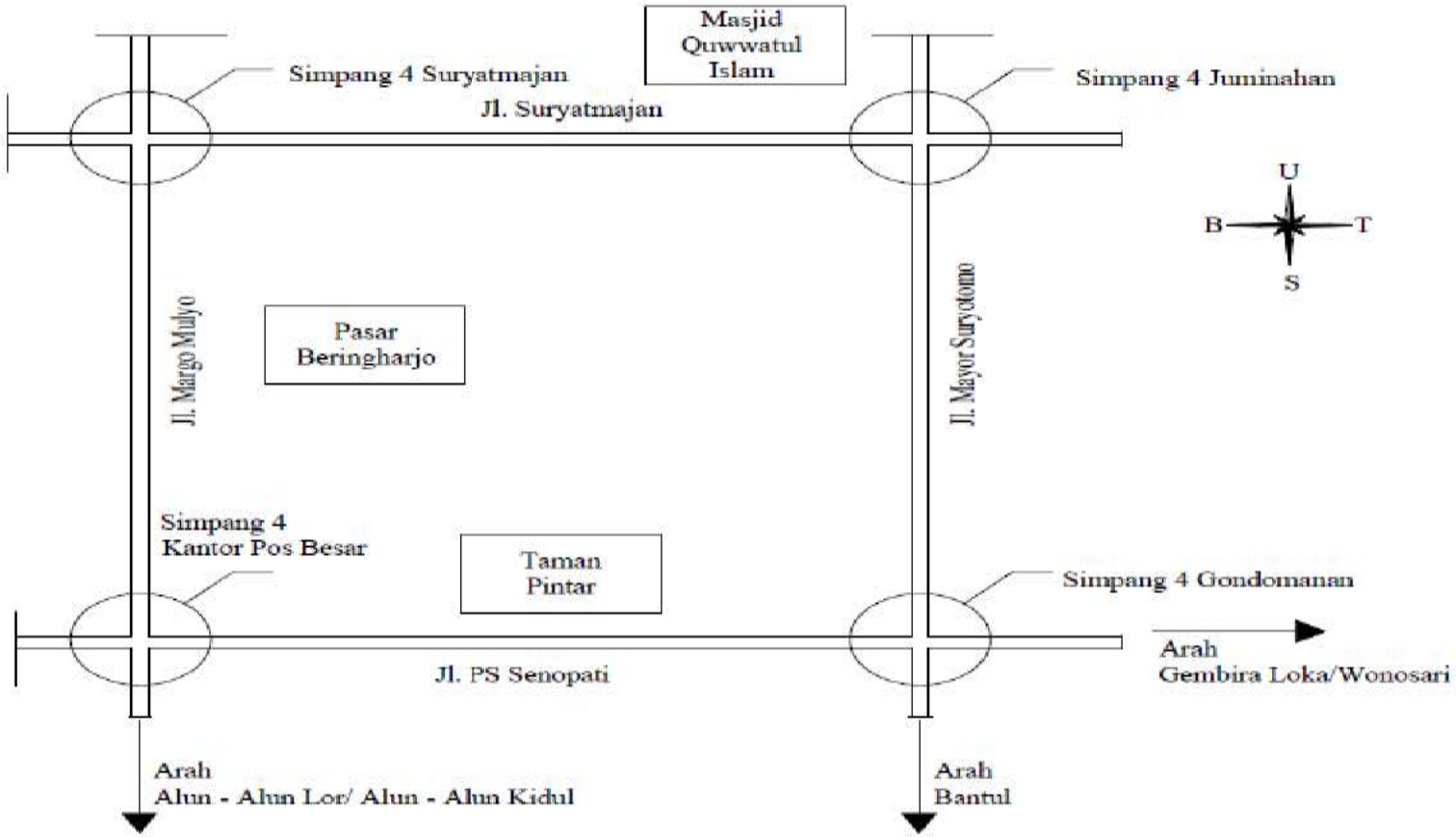
` **Lanjutan Tabel 5.2 Data Volume Kawasan Malioboro *Weekend***

Titik ke / Waktu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Total (kend/jam)
12:30-12:45	1073	844	2052	887	594	1361	845	500	751	1105	1440	1089	1515	14056
12:45-13:00	477	447	1211	431	238	739	403	239	382	532	743	554	774	7170
16:00-17:00	2918	1720	3590	2497	1851	2863	2543	1462	1689	2597	3350	2558	3310	32948
16:15-17:15	2848	1712	3773	2439	1764	2894	2586	1488	1668	2489	3467	2617	3315	33060
16:30-17:30	2940	1712	3653	2536	1685	2798	2579	1499	1658	2502	3399	2662	3276	32899
16:45-17:45	2869	1717	3748	2497	1669	2767	2500	1407	1580	2382	3420	2767	3230	32553
17:00-18:00	2704	1745	3791	2372	1505	2610	2401	1320	1463	2322	3411	2711	3159	31514
17:15-18:15	1976	1323	3200	1759	1117	1972	1725	938	1042	1738	2436	2009	2443	23678
17:30-18:30	1189	889	2278	1054	711	1326	1092	574	642	1106	1589	1328	1624	15402
17:45-18:45	527	455	1344	487	285	659	555	262	301	563	787	601	873	7699

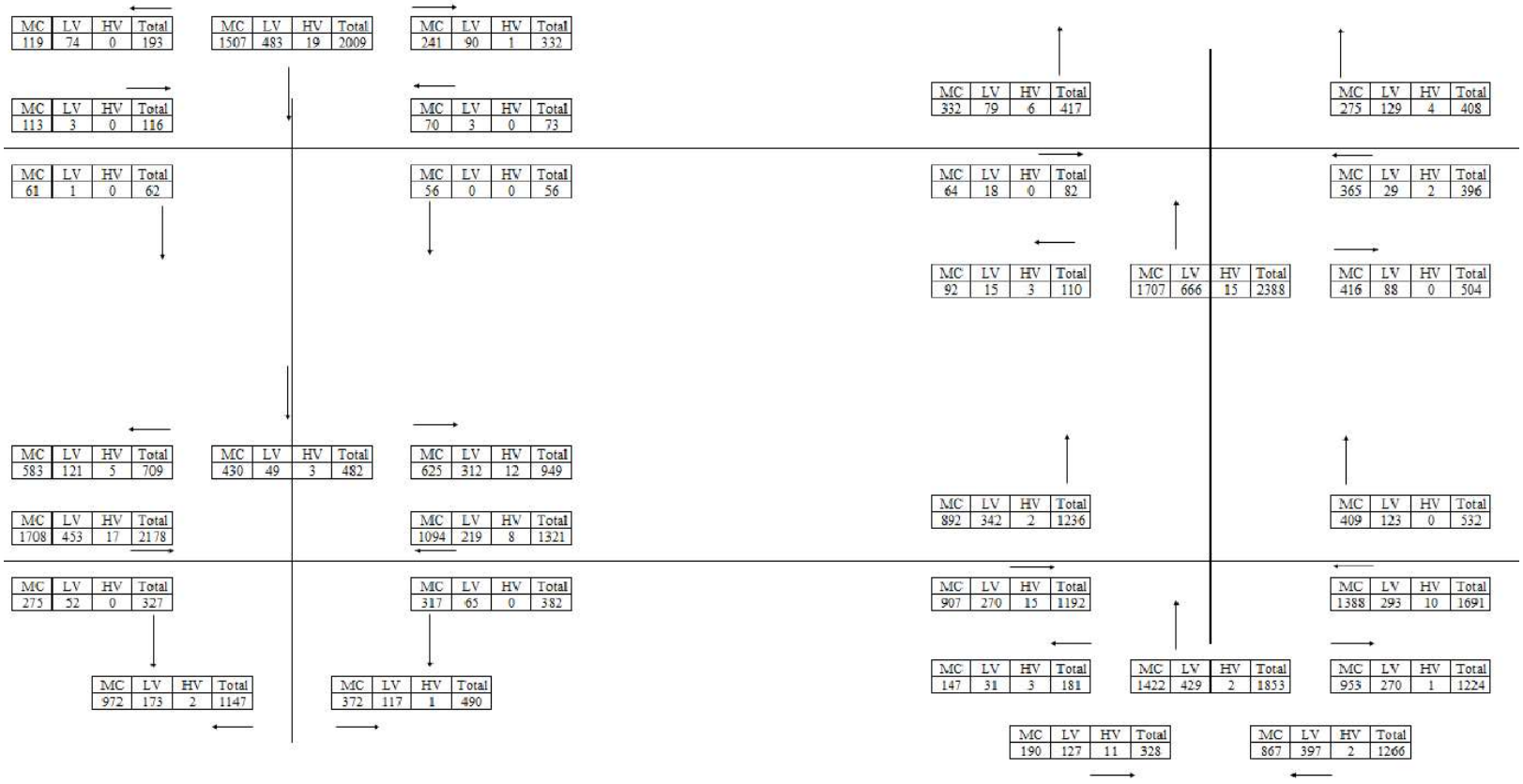
Dari Tabel 5.1 dan Tabel 5.2 didapatkan bahwa jam puncak Kawasan Malioboro terdapat pada akhir pekan pada pukul 16:15 – 17:15 dengan volume berjumlah 73806 kend/jam dan terlihat grafik jam puncak pada Gambar 5.2. Setelah didapatkan jam puncak kawasan maka untuk denah lokasi dan volume kendaraan pada 4 simpang utama yang diteliti dapat dilihat pada Gambar 5.3 dan Gambar 5.4 di halaman selanjutnya.



Gambar 5. 2 Grafik Jam Puncak Kawasan Malioboro

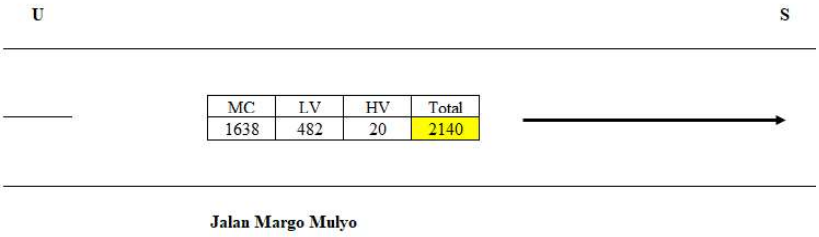


Gambar 5. 3 Denah 4 Simpang Utama

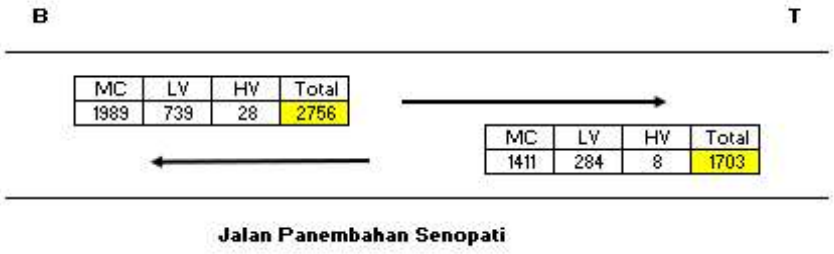


Gambar 5. 4 Volume Kendaraan Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan Sekitarnya

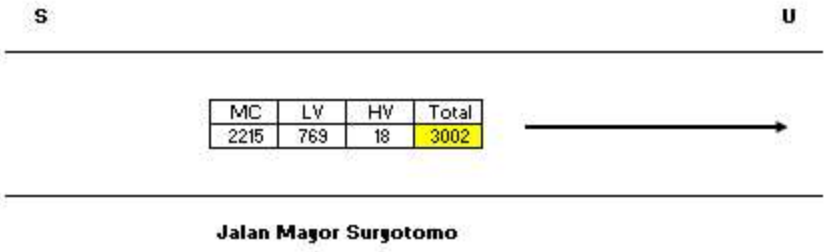
Volume kendaraan setiap simpang dijabarkan hasil rekap volume setiap ruasnya yang dapat dilihat pada Gambar 5.5 sampai Gambar 5.8 sampai sebagai berikut.



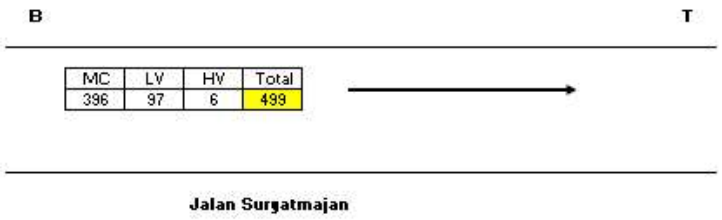
Gambar 5. 5 Volume Lalu Lintas Jalan Margo Mulyo pada Jam Puncak



Gambar 5. 6 Volume Lalu Lintas Jalan Panembahan Senopati pada Jam Puncak



Gambar 5. 7 Volume Lalu Lintas Jalan Mayor Suryotomo pada Jam Puncak



Gambar 5. 8 Volume Lalu Lintas Jalan Suryatmajan pada Jam Puncak

2. Kecepatan kendaraan

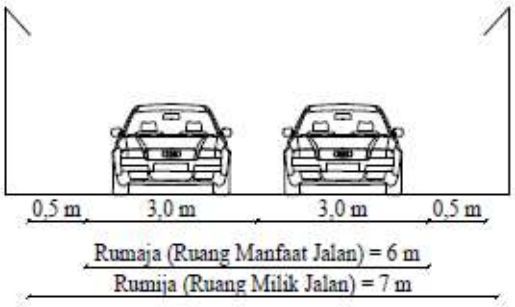
Data kecepatan kendaraan didapatkan dengan pengamatan langsung di lapangan menggunakan kecepatan tempuh kendaraan yang melewati ruas-ruas yang diteliti dengan alat bantu berupa *stopwatch*. Hasil pengamatan kecepatan perjalanan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5. 3 Keepatan Tempuh Jalan Mayor Suryotomo dan Sekitarnya

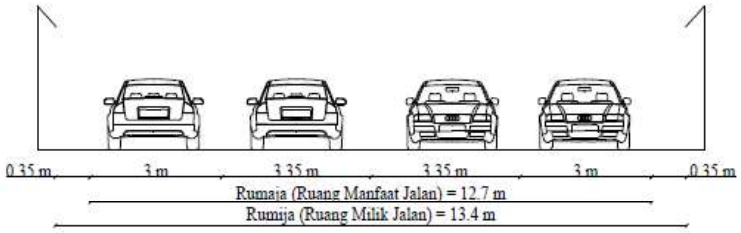
Nomor	Nama Jalan	Kecepatan Perjalanan (km/jam)
1	Jalan Margo Mulyo	30,204
2	Jalan Panembahan Senopati	25,792
3	Jalan Mayor Suryotomo	29,775
4	Jalan Suryatmajan	25,555

3. Geometri Jalan

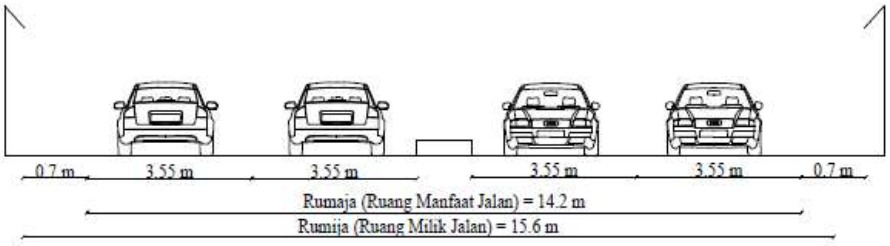
Data geometri jalan raya diperlukan untuk perhitungan kapasitas. Data berupa geometri jalan didapatkan dengan pengukuran langsung di lapangan baik menggunakan meteran tarik maupun meteran roda di ruas-ruas jalan yang akan diteliti. Hasil pengukuran ras jalan dapat dilihat pada Gambar 5.8 sampai Gambar 5.12 serta Tabel 5.4 di bawah ini.



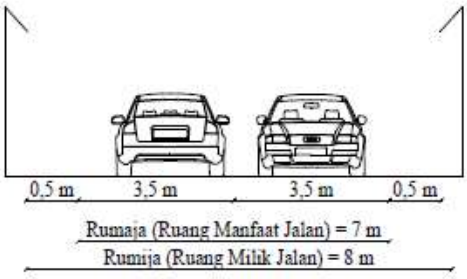
Gambar 5. 9 Penampang Melintang Ruas Jalan Margo Mulyo



Gambar 5. 10 Penampang Melintang Ruas Jalan Panembahan Senopati



Gambar 5. 11 Penampang Melintang Ruas Jalan Mayor Suryotomo



Gambar 5. 12 Penampang Melintang Ruas Jalan Suryatmajan

Tabel 5. 4 Geometri Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan Sekitarnya

Nomor	Nama Jalan	Keterangan	Lebar Jalan (m)	Lebar Lajur (m)	Pemisahan
1	Jalan Margo Mulyo	2/2 UD	6	3	50 – 50
2	Jalan Panembahan Senopati	4/2 UD	12,7	3,35	50 – 50
3	Jalan Mayor Suryotomo	4/2 D	14,2	3,55	50 – 50
4	Jalan Suryatmajan	2/2 UD	7	3,5	50 – 50

4. Perhitungan Kapasitas

Contoh perhitungan kapasitas ruas Jalan Margo Mulyo dengan data – data sebagai berikut ini serta Persamaan (3.2) serta ketentuan-ketentuan pada Tabel 3.7 sampai 3.11.

Tipe jalan : 2/2UD

Lebar jalan : 9,7 m

Pemisahan arus lalu lintas : 50 % – 50 %

Hambatan samping : Sangat tinggi

Berdasarkan kondisi lapangan dan ketentuan-ketentuan yang ada di MKJI maka nilai - nilai di atas dapat ditentukan sebagai berikut.

C_o = 3300 smp/jam

FC_W = 0,92

FC_{SP} = 1

FC_{SF} = 0,73

FC_{CS} = 0,9

Sehingga nilai kapasitas jalan untuk ruas Jalan Margo Mulyo bisa dihitung sebagai berikut.

C = 3300 x 0,92 x 1 x 0,73 x 0,9

= 1995 smp/jam

Di bawah ini merupakan rekapitulasi kapasitas Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan sekitarnya pada Tabel 5.5.

Tabel 5. 5 Kapasitas Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan Sekitarnya

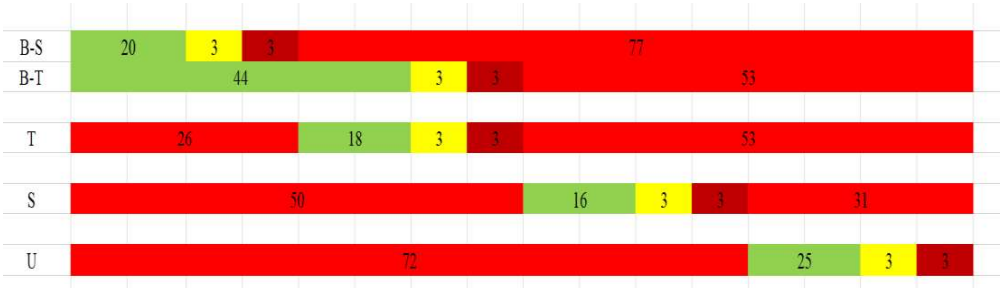
No	Nama Jalan	Keterangan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Lebar Jalan (m)	Lebar Lajur (m)	FCw	Pemisahan (%)	FCsp	Kategori	FCsf	FCcs	Kapasitas (smp/jam)
1	Jl. Margo Mulyo	2/1 UD	3300	6	3	0,92	50 – 50	1	*Very High*	0,73	0,9	1995
2	Jl. Panembahan Senopati	4/2 D	6000	12,7	3,35	0,976	50 – 50	1	*High*	0,87	0,9	4586
3	Jl. Mayor Suryotomo	4/1 D	6600	14,2	3,55	0,96	50 – 50	1	*High*	0,836	0,9	5006
4	Jl. Suryatmajan	2/2 UD	2900	87	3,5	1	50 – 50	1	*High*	0,82	0,9	2141

5. Data Fase dan Sinyal Lalu Lintas

Data berupa fase dan sinyal lalu lintas didapatkan dengan pengamatan dan pencatatan langsung di lokasi penelitian. Data berupa fase dan sinyal lalu lintas berada di tiga simpang yaitu simpang 2 (Jalan Mataram dan Jalan Mayor Suryotomo), simpang 3 (Jalan Mayor Suyotomo dan Jalan PS Senopati), serta simpang 6 (Jalan Margo Mulyo dan Jalan KH Rasio Dahlan). Sedangkan untuk Simpang Suryatmajan merupakan simpang tak bersinyal. Data fase dan sinyal lalu lintas dapat dilihat di Tabel 5.11 sampai dengan Tabel 5.13.

Tabel 5. 6 Data Fase Simpang KM 0

Kode Pendekat	Waktu Nyala (detik)				Waktu Siklus (detik)
	Hijau	Kuning	Merah	*Allred*	
Utara – Barat	20	3	77	3	103
Utara – Selatan	44	3	53	3	103
Timur	18	3	79	3	103
Selatan	16	3	81	3	103
Barat	25	3	72	3	103



Gambar 5. 13 Gambar Fase Simpang KM 0

Tabel 5. 7 Data Fase Simpang Gondomanan

Kode Pendekat	Waktu Nyala (detik)				Waktu Siklus (detik)
	Hijau	Kuning	Merah	*Allred*	
Timur	23	3	83	3	112
Selatan	40	3	66	3	112
Barat	31	3	75	3	112



Gambar 5. 14 Gambar Fase Simpang Gondomanan

Tabel 5. 8 Data Fase Simpang Juminahan

Kode Pendekat	Waktu Nyala (detik)				Waktu Siklus (detik)
	Hijau	Kuning	Merah	*Allred*	
Timur	29	3	63	3	98
Selatan	38	3	54	3	98
Barat	13	3	79	3	98



Gambar 5. 15 Gambar Fase SImpang Juminahan

6. *Driving Behavior*

Driving Behavior digunakan untuk mengatur perilaku antar kendaraan sebagai parameter dari perangkat lunak *PTV Vissim*. Data ini berfungsi

sebagai data input kalibrasi di perangkat lunak *PTV Vissim*. Data *driving behavior* merupakan data berupa jarak antar kendaraan dengan jumlah 80 data 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. Data d*riving behavior* dapat dilihat pada Tabel 5.9.

Tabel 5. 9 Data *Driving Behavior*

Sampel Kendaraan	Jarak Depan – Belakang Kendaraan Berjalan (meter)	Jarak Depan – Belakang Kendaraan Berhenti (meter)	Jarak Bersisian Kendaraan Berjalan (meter)	Jarak Bersisian Kendaraan Berhenti (meter)
1	1,5	0,5	1,1	0,6
2	0,8	0,7	0,5	0,5
3	0,9	0,6	0,8	1
4	0,7	0,7	1,1	0,6
5	0,6	0,7	1	1
6	0,7	1	0,5	0,7
7	1	0,5	0,7	1
8	2	0,6	1	0,5
9	1,7	0,7	0,5	0,4
10	1,3	0,8	0,8	0,5
11	2	1	0,6	1
12	1,45	0,5	0,7	0,4
13	0,6	0,5	0,8	0,5
14	1,1	0,6	0,6	0,9
15	0,5	0,7	1,5	0,5
16	0,5	0,6	1	1
17	1,7	0,6	1,5	0,7
18	0,5	0,6	1,1	0,5
19	0,5	1	0,8	1
20	1,5	0,6	1	0.5
21	2	0,5	1,5	1
22	1,3	0,9	0.7	0,6
23	0,5	0,8	0,5	0,6
24	0,5	1	0,6	1
25	1,5	0,6	1	0,8
26	0,5	0,8	0,5	0,5
27	2	0,5	0,7	0,9
28	1,6	0,8	1	0,6
29	0,5	0,6	1,2	1
30	0,7	1	0,5	0,5
31	2	0,6	0,8	0,9

Lanjutan Tabel 5.9 Data *Driving Behavior*

Sampel Kendaraan	Jarak Depan – Belakang Kendaraan Berjalan (meter)	Jarak Depan – Belakang Kendaraan Berhenti (meter)	Jarak Bersisian Kendaraan Berjalan (meter)	Jarak Bersisian Kendaraan Berhenti (meter)
1	1,3	1	1	1
2	1,4	0,5	0,6	0,5
3	1,5	0,6	0.8	0,4
4	2	0,7	0,9	0,5
5	0,7	1	1,5	1
6	0,8	0,7	1,2	0,7
7	0,6	0,6	1,4	0,6
8	0,7	0,7	1	0,5
9	0,6	0.6	0,9	0,6

5.3 Data Sekunder

1. Volume Lalu Lintas tahun 2019

   Sebagai pembanding data primer yang didapatkan dengan cara survei lapangan, maka diperlukan data sekunder. Data sekunder didapatkan dari Laporan Survei *Updating* Kinerja lalu Lintas Tahun 2019. Berikut ini merupakan data volume kendaraan tahun 201 dalam Tabel 5.10

Tabel 5. 10 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Mayor dan Sekitarnya Tahun 2019

No	Ruas Jalan	Volume (smp/jam)
1	Jalan Margo Mulyo	869
2	Jalan Panembahan Senopati	2265
3	Jalan Mayor Suryotomo	2228
4	Jalan Suryatmajan	468

Sumber: Dinas Perhubungan Kota Yogyakarta 2019

2. Data Kapasitas tahun 2019

   Data kapasitas sekunder didapatkan dari Laporan Survei Updating Kinerja lalu Lintas Tahun 2019. Berikut ini merupakan data kapasitas kendaraan tahun 2019 dalam Tabel 5.11.

Tabel 5. 11 Kapasitas Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan Sekitarnya Tahun 2019

No	Nama Jalan	Keterangan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Lebar Jalan (m)	Lebar Lajur (m)	*FCw*	Pemisahan (%)	*FCsp*	Kategori	*FCsf*	*FCcs*	Kapasitas (smp/jam)
1	Jl. Margo Mulyo	2/1 UD	3300	6	3	0,92	-	1	*Very High*	0,73	0,9	1995
2	Jl. Panembahan Senopati	4/2 UD	6000	12,7	3,35	0,976	50 – 50	1	*High*	0,87	0,9	4586
3	Jl. Mayor Suryotomo	4/2 D	6600	14,2	3,55	1,008	50 - 50	1	*High*	0,896	0,9	5365
4	Jl. Suryatmajan	2/2 UD	2900	87	3,5	1	50 – 50	1	*High*	0,82	0,9	2141

3. Data *V/C ratio* 2019

Setelah kapasitas diketahui, maka langkah selanjutnya ialah perhitungan *V/C ratio* untuk 4 ruas jalan utama dengan menggunakan volume yang telah diforecast sebelumnya. Berikut ini merupakan contoh perhitungan serta rekapitulasi *V/C ratio* untuk 4 ruas jalan utama dalam Tabel 5.12.

Kapasitas Jalan Margo Mulyo = 1995

Volume Jalan Margo Mulyo = 3967

V/C rasio = 3967/1995

= 1,8606

Tabel 5. 12 *V/C Ratio* Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan Sekitarnya Tahun 2019

Ruas Jalan	Volume (smp/jam)	Kapasitas (smp)	*V/C ratio*
Margo Mulyo	869	1995	0,43
Panembahan Senopati	2265	4586	0,49
Mayor Suryotomo	2228	5365	0,41
Suryatmajan	468	2141	0,21

4. Data Kecepatan 2019

Tidak seperti data volume yang tertulis langsung di Survei *Updating* Kinerja lalu Lintas Tahun 2019, tidak ada data kecepatan di Survei *Updating* Kinerja lalu Lintas Tahun 2019. Data kecepatan bisa didapatkan dengan menggunakan grafik hubungan derajat kejenuhan dengan kecepatan di MKJI 1997 pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2.

Kecepatan sekunder bisa didapatkan dengan menghubungkan *FV* dengan DS, untuk itu diperlukan perhitungan *FV* di setiap ruas jalan yang ditinjau untuk bisa mendapatkan kecepatan sekunder. Berikut ini merupakan contoh perhitungan kecepatan arus bebas Jalan Margo Mulyo serta rekapitulasi kecepatan sekunder pada Tabel 5.13. Kecepatan arus bebas dapat ditentukan dengan persamaan 3.1 serta ketentuan – ketentuan pada Tabel 3.3 sampai 3.5.

Contoh perhitungan kecepatan sekunder ruas Jalan Margo Mulyo dengan data – data sebagai berikut ini.

Tipe Jalan : Satu Arah

Lebar Jalan : 7 meter

Hambatan Samping : Sangat Tinggi

Berdasarkan kondisi lapangan dan ketentuan-ketentuan yang ada di MKJI maka nilai – nilai di atas dapat ditentukan sebagai berikut.

FV_0 = 57

FV_W = -4

FFV_{SF} = 0,73

FFV_{CS} = 0,93

Sehingga nilai kecepatan arus bebas untuk ruas Jalan Margo Mulyo dapat dihitung sebagai berikut.

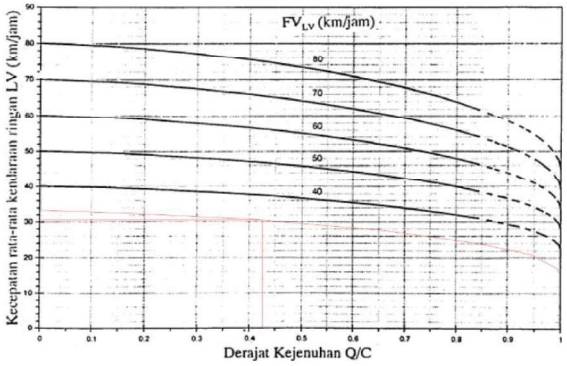
FV = (57 + (-4)) x 0,68 x 0,93

= 35,982 km/jam

Tabel 5. 13 *FV* Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan Sekitarnya

Ruas Jalan	*V/C*	FV_0	FV_W	FFV_{SF}	FFV_{CS}	*FV*
Margo Mulyo	0,89	57	-4	0,73	0,93	33,57
Panembahan Senopati	0,8	53	-4	0,87	0,93	39,64
Mayor Suryotomo	0,94	57	0,4	0,90	0,93	48,36
Suryatmajan	0,71	44	0	0,82	0,93	33,55

Setelah nilai *FV* didapatkan, langkah selanjutnya menentukan kecepatan tempuh dengan menggunakan grafik hubungan antara *DS* dan *FV*. Langkah penentuan kecepatan tempuh serta rekapitulasi kecepatan tempuh dapat dilihat pada Gambar 5.16 dan Tabel 5.14 sebagai berikut di halaman selanjutnya.



Gambar 5. 16 Penentuan Kecepatan Tempuh untuk Ruas Jalan Margo Mulyo

Tabel 5. 14 Kecepatan Tempuh Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan Sekitarnya Tahun 2019

Ruas Jalan	*V/C Ratio*	*FV* (km/jam)	*v* (km/jam)
Margo Mulyo	0,43	33,57	30,56
Panembahan Senopati	0,49	42,87	39,15
Mayor Suryotomo	0,41	48,36	45,90
Suryatmajan	0,19	33,55	31,95

5.4 Analisis

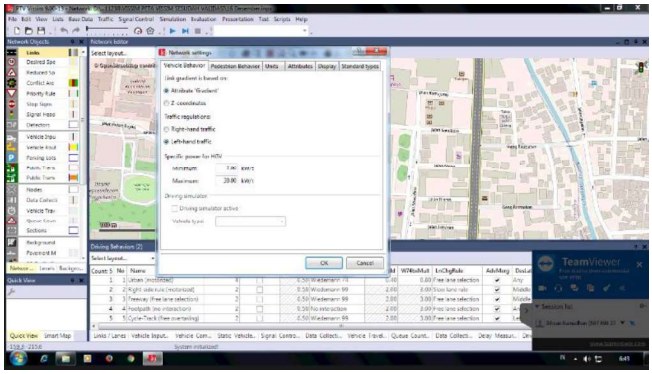
Untuk mengetahui dampak diterapkannya sistem satu arah di Kawasan Malioboro terhadap ruas Jalan Mayor Suryotomo, ruas Jalan Suryatmajan, ruas Jalan Margo Mulyo, serta ruas Jalan Panembahan Senopati akan dilakukan analisis pada tahap ini. Perangkat lunak berupa *Microsoft Excel* sebagai perangkat lunak pengolah data dan *PTV Vissim* sebagai perangkat lunak permodelan.

5.6.1 Analisis dengan Perangkat Lunak *PTV Vissim*

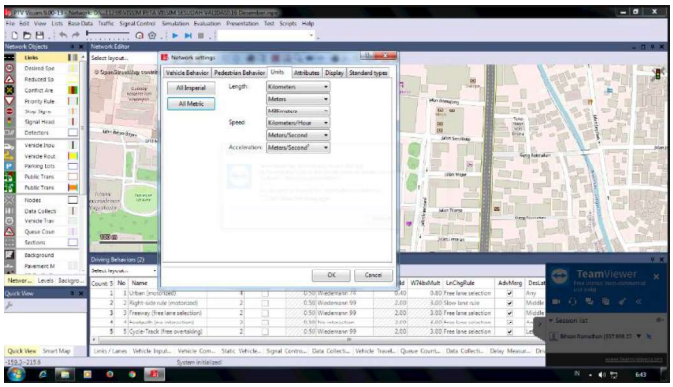
1. Input Network Development

PTV Vissim merupakan sebuah perangkat lunak yang dibuat di negara Jerman, sehingga secara *default* jalur yang digunakan untuk berkendara adalah jalur sebelah kanan. Gambar dan menunjukkan proses awal dalam ditentukannya perilaku kendaraan serta satuan yang digunakan. Satuan meter dan

penggunaan jalur berkendara sebelah kiri digunakan dalam penelitian ini. Satuan dan penggunaan tersebut dipilih dengan cara klik *menu bar* di *base data*, lalu ke *network setting*, *vehicle behavior* diubah menjadi *left-side traffic* dan *units* diubah menjadi *all metrics* pada Gambar 5.17 dan 5.18.



Gambar 5. 17 Perubahan *Vehicles Behavior*
Sumber: *PTV Vissim* (2021)

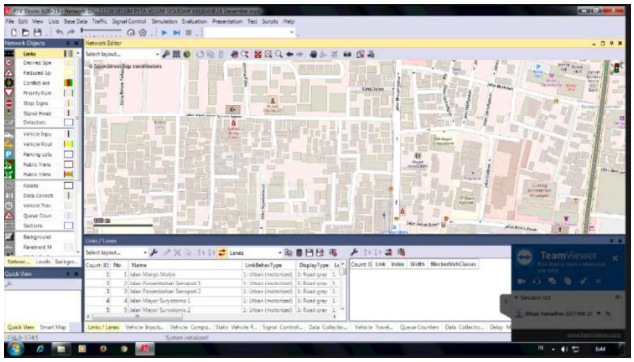


Gambar 5. 18 Perubahan *Units*
Sumber:*PTV Vissim* (2021)

2. *Input Background Image*

Berdasarkan dengan ketentuan yang telah diterapakan di permodelan *PTV Vissim* dilakukan input lokasi penelitian seperti dalam gambar. Untuk menginput *background image* dilakukan dengan cara klik *background images* di *network object* lalu klik kanan di *network editor*, pilih *add new background image*, pilih gambar yang akan digunakan sebagai latar belakang. Gambar yang digunakan didapatkan dari hasil perpindahan dari perangkat lunak *Google Earth*, dan dibuat skala seperti gambar dengan menggunakan

perbandingan lebar jalan asli dengan peta *google earth* dengan cara klik kanan di gambar kemudian pilih *set scale*. Terakhir, Tarik garis yang menjadi acuan kemudian masukkan panjangnya, berikut pada Gambar 5.19.

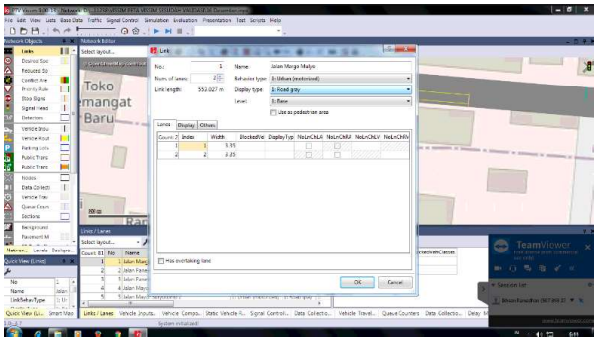


Gambar 5. 19 *Input Background Image*

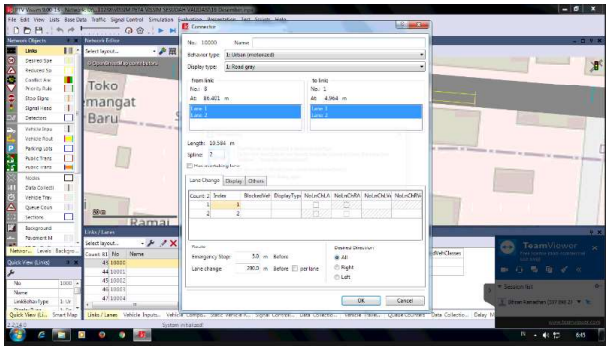
Sumber: *PTV Vissim* (2021)

3. *Input* parameter Pembuatan *Link* dan Connectors

Pembuatan *link* dan lajur jalan menjadi tahap selanjutnya setelah penginputan gambar lokasi penelitian dan pengaturan skala selesai dilakukan. Lajur dibuat disesuaikan dengan lebar lajur di lokasi penelitian. Proses dibuatnya lajur dapat dilakukan di bagian *Network Object* kemudian klik *Links* dan tekan tombol *shift* dan klik kanan pada *mouse* untuk diletakannya link yang akan dibuat sebagaimana yang ditunjukkan di Gambar 5.20. Pembuatan *connector* atau penghubung antar *link* dibuat setelah proses pembuatan link selesai dilakukan. Penghubung antar lajur serta agar kendaraan keluar sesuai arah yang telah ditentukan merupakan fungsi dari *connector*. *Connector* dibuat sama dengan cara pembuatan link, yaitu dengan cara menekan klik kanan pada *mouse* di *link* yang akan dihubungkan. Adapun proses pembuatan *connector* dapat dilihat pada Gambar 5.21.



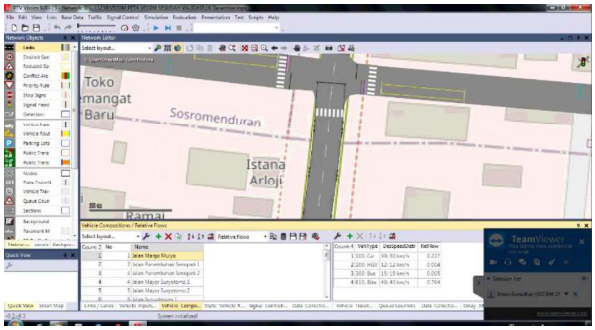
Gambar 5. 20 *Input* Parameter *Link*
Sumber:*PTV Vissim* (2021)



Gambar 5. 21 *Input Parameter Connetor*
Sumber:*PTV Vissim* (2021)

4. *Input Vehicle Input, Vehicle Composition, dan Vehicle Routes*

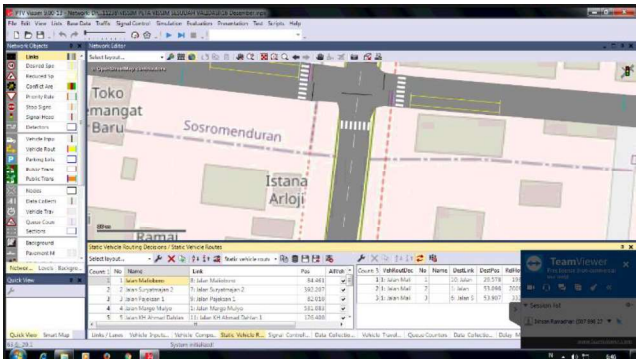
   Vehicle Input dibuat di bagian *Network Objects* kemudian pilih *Vehicle Input* dan klik lengan masuk yang memiliki volume seperti yang ditunjukkan pada gambar. Volume yang diinput merupakan volume total masing – masing lajur. *Vehicle Composition* dibuat dengan cara klik *Menu Bar* pilih *Traffic* kemudian klik *Vehicle Composition*. *Vehicle Composition* ditambahkan sebanyak volume per lengan seperti pada Gambar 5.22. Permodelan ini terdapat 4 jenis kendaraan yang dimodelkan yaitu *car, bike, bus, dan HGV*. Proses input kendaraan dilakukan per lengan dan per volume kendaraan pada saat jam puncak kemudian diambil kecepatan sepeda motor 18-40 km/jam, kendaraan rigan 15-30 km/jam, kendaraan berat (*HGV* dan *bus*) 15-25 km/jam.



Gambar 5. 22 *Input* Komposisi Kendaraan Per Lajur

Sumber: *PTV Vissim* (2021)

Proses pembuatan rute di tiap masing-masing pergerakan kendaraan dapat dilihat pada gambar. Proses pembuatan rute, volume totoal juga dimasukkan di setiap pergerakan kendaraan yang terdapat pada Tabel. Cara untuk memasukkan data tersebut dapat dilakukan dengan klik menu *Network Object* lalu klik *Vehicle Routes* kemudian klik bagian lajur yang akan diisi *volume*/ Penyebaran kendaraan atau *trip distribution* dapat dilihat pada Gambar 5.23 sebagai berikut.

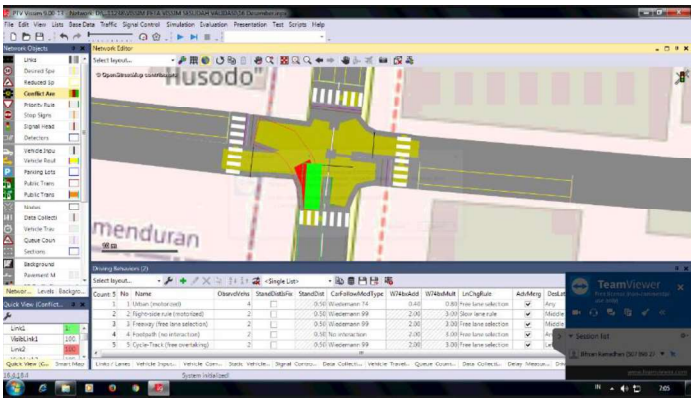


Gambar 5. 23 Pembuatan Rute

Sumber:*PTV Vissim* (2021)

5. *Input Parameter Conflict Areas*

Conflict Areas adalah titik konflik yang terjadi di suatu persimpangan. Area yang berwarna kuning adalah area yang terjadi konflik yang dianalaisis di dalam permodelan. *Conflict Area* dapat dilihat dengan cara pilih bagian *Network Object* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.24.

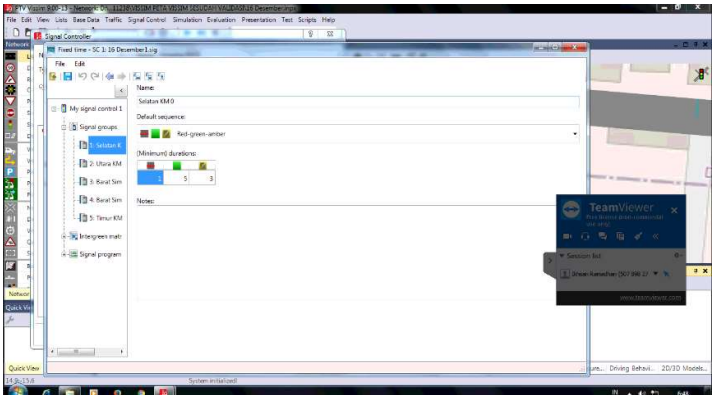


Gambar 5. 24 *Input* Parameter *Conflict Area*

Sumber: *PTV Vissim* (2021)

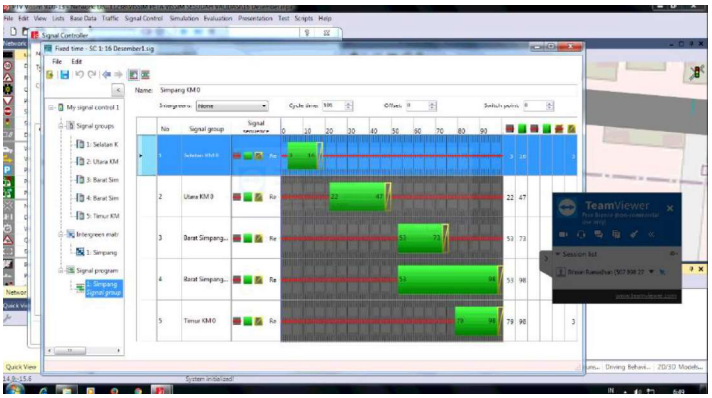
6. Input Sinyal Lalu Lintas

Permodelan sinyal lalu lintas dilakukan dengan cara memilih menu *signal control* lalu pilih *signal controller*. Tampilan awal dari penginputan dapat dilihat pada gambar dan dapat dipilih *fixed time signal control* kemudian klik *edit signal control* untuk memasukkan jumlah lajur dengan masing-masing wakt sinyal (*all red, amber, dan green*) seperti yang ditunjukkan pada Gambar. *Intergreen* disesuaikan setelahnya dengan cara memilih *menu new* sebanyak jumlah lajur yang telah dimasukkan di *signal group* sebelumnya seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.25. Penginputan signal program merupakan tahapan selanjutnya atau yang biasa disebut diagram fase seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.26.



Gambar 5. 25 *Input Signal Group*

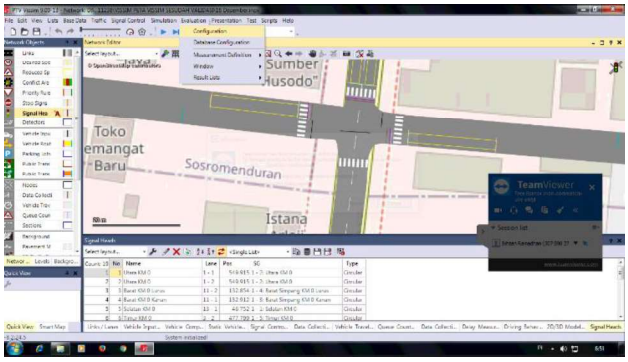
Sumber: *PTV Vissim* (2021)



Gambar 5. 26 *Input* Diagram Fase

Sumber: *PTV Vissim* (2021)

Lampu APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas) diletakan setelah proses penginputan *signal control* di masing-masing lajur yang terdapat sinyal lalu lintas. Lampu APILL diletakkan dengan pemilihan *menu Signal Head* yang terletak di *Network Object*. Lampu APILL diletakkan sesuai dengan lokasi di lapangan, perletakan berada di depan lengan atau di depan *zebra cross* seperti pada Gambar 5.27.

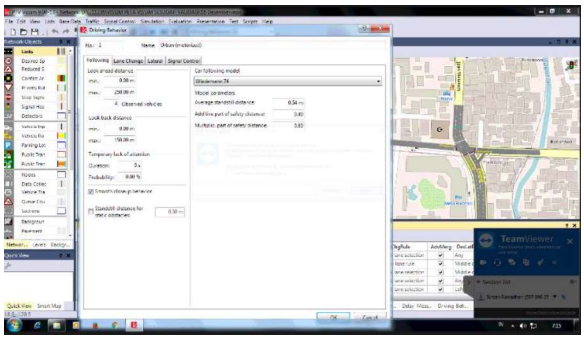


Gambar 5. 27 *Input Signal Head*

Sumber: *PTV Vissim* (2021)

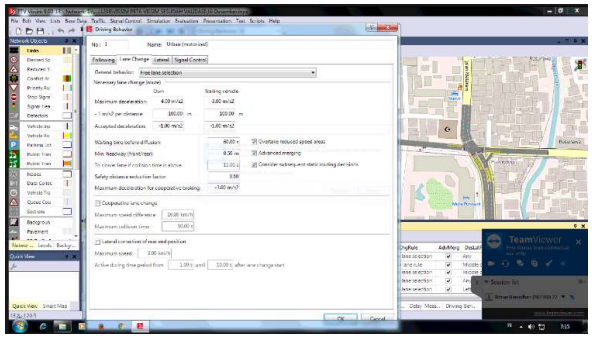
7. *Input Parameter Driving Behavior*

Driving behavior atau dalam bahasa Indonesia disebut perilaku mengemudi merupakan parameter yang memengaruhi interaksi antar kendaraan sehingga menyebabkan perbedaan yang berarti pada hasil permodelan lalu lintas. Hasil permodelan harus bisa mewakili kondisi di lokasi penelitian maka *Driving Behavior* harus disesuaikan dengan kondisi di lapangan. Penentuan *driving behavior* dapat dilihat pada Gambar 5.28 sampai 5.31 di bawah ini beserta parameter-parameter yang telah ditentukan.



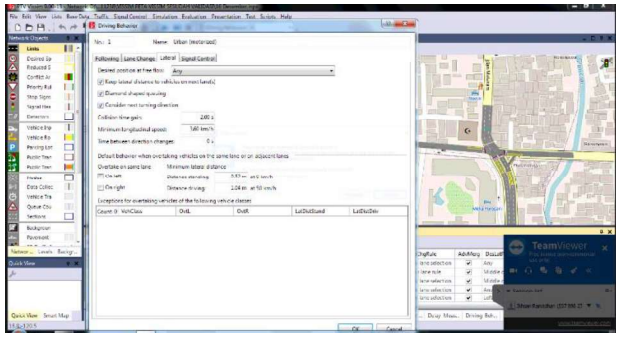
Gambar 5. 28 *Input* Parameter *Driving Behavior Lateral*

Sumber: *PTV Vissim* (2021)



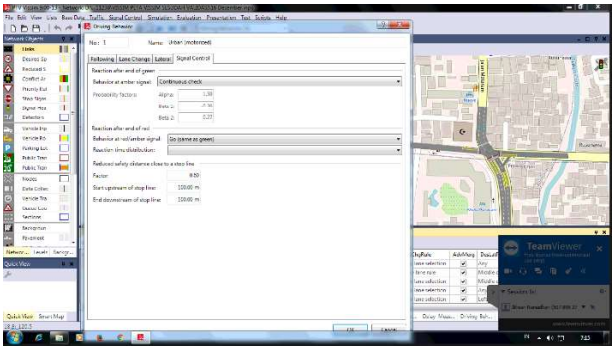
Gambar 5. 29 *Input* Parameter *Driving Behavior Lane Change*

Sumber: *PTV Vissim* (2021)



Gambar 5. 30 *Input* Parameter *Driving Behavior Lateral*

Sumber: *PTV Vissim* (2021)

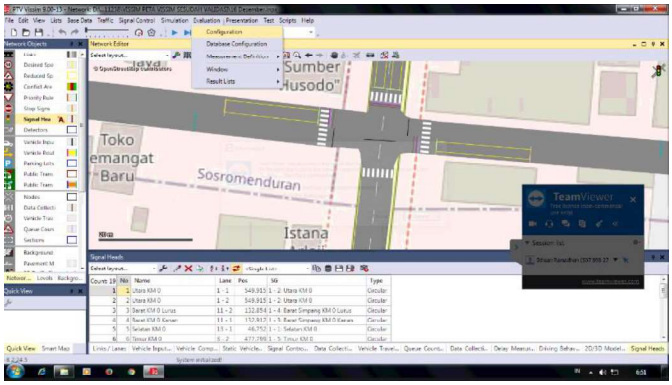


Gambar 5. 31 *Input* Parameter *Driving Behavior Signal Control*

Sumber: *PTV Vissim* (2021)

8. Evaluation

Parameter evaluasi merupakan ukuran validasi serta merupakan hasil akhir dari permodelan. *Tools* berupa *Data Collection Point* akan ditempatkan di link yang akan diteliti pada tahap ini. Nilai akhir seperti volume kendaraan (*vehicle*) serta kecepatan (*speed*) akan muncul setelah penambahan *tools* ini. Adapun gambar tampilan hasil evaluasi pada perangkat lunak dapat dilihat pada Gambar 5.32 sebagai berikut.



Gambar 5. 32 Hasil Pembacaan *Result*

Sumber: *PTV Vissim* (2021)

5.6.2 Hasil Evaluasi Menggunakan Perangkat Lunak *PTV Vissim*

Hasil dari permodelan akan dievaluasi selama 1 jam atau 3600 detik, hasil evaluasi dari perangkat lunak *PTV Vissim* tersebut berupa kecepatan dan volume yang melewati ruas jalan. Berikut ini merupakan besarnya volume yang melewati ruas jalan dari hasil evaluasi perangkat lunak *PTV Vissim*. Perbandingan jumlah kendaraan dan nilai kecepatan kendaraan dapat dilihat pada Tabel 5.15 dan Tabel 5.16 sebagai berikut.

Tabel 5. 15 Hasil Volume *Vissim* Sebelum Kalibrasi

Ruas Jalan	Arah	Volume Lapangan (kend)	Volume *Vissim* (kend)	Selisih *GEH* (%)
Margo Mulyo	Selatan	2140	940	30,578831
Panembahan Senopati	Timur	2756	1299	35,067195
	Barat	1703	531	32,357810
Mayor Suryotomo	Utara	3002	1105	53,565926
Suryatmajan	Timur	499	171	17,920554

Tabel 5. 16 Hasil Kecepatan *Vissim* Sebelum Kalibrasi

Ruas Jalan	Arah	Kecepatan Lapangan (km/jam)	Keccepatan *Vissim* (km/jam)	Selisih *GEH* (%)
Margo Mulyo	Selatan	30,204	22,64	0,973456
Panembahan Senopati	Timur	28,766	36,42	2,821465
	Barat	22,817	28,29	0,277143
Mayor Suryotomo	Utara	29,775	38,22	1,726797
Suryatmajan	Timur	25,555	36,99	2,023760

5.6.3 Kalibrasi dan Validasi

Hasil evaluasi dari perangkat lunak *PTV Vissim* dengan kondisi lapangan biasanya berbeda hasilnya. Upaya yang dilakukan agar permodelan di perangkat lunak *PTV Vissim* dapat mewakili kondisi di lapangan adalah kalibrasi. Proses kalibrasi ini dilakukan dengan cara mengubah *driving behavior* yang sebelumnya masih di setting secara bawaan atau default menjadi kondisi *driving behavior* di lapangan yang datanya diperoleh dengan cara survei. Perbedaan *driving behavior* terjadi misalnya secara settingan default yang berarti *driving behavior* di Eropa, jarak antar kendaraan mencapai 2 meter serta tingkat agresivitas pengendara yang lebih rendah dibandingkan dengan agresivitas pengendara di Indonesia. Perilaku pengemudi di Indonesia jarak henti antar kendaraan cenderung rapat dan perilaku pengemudi memiliki tingkat agresivitas yang tinggi. *Car following* atau jarak antar kendaraan merupakan bagian *driving behavior* pertama yang perlu dikalibrasi. Kalibrasi pemodelan ditunjukkan pada Gambar 5.17 sebagai berikut.

Tabel 5. 17 *Input* Parameter *Driving Behavior*

Kalibrasi ke-	Parameter yang diubah	Komponen yang diubah	Nilai	
			Sebelum	Sesudah
1	*Car Following*	*Average Standstill Distance*	2 m	0,6 m
2		*Additive Part of Safety Distance*	2 m	0,6 m
3		*Multiplicative Part of Safety Distance*	3 m	1 m
4	*Lateral*	*Desired Position at Free Flow*	*Middle of Lane*	*Any*
5		*Minimum Distance Standing*	1 m	0,2 m
6		*Minimum Distance Driving*	1 m	0,4 m
7		*Overtake on Same Lane*	*None*	*On left*
				On right

Jika perilaku *car following* yang sebelumnya telah dikalibrasi masih terdapat perbedaan besar dengan kondisi di lapangan, maka perlu dilanjutkan dengan bagian *lateral* dengan pergantian *desired position at free flow* dari yang sebelumnya *middle of lane* menjadi *any* agar perilaku mengemudi mempunyai tingkat agresivitas yang lebih tinggi.

Langkah kalibrasi yang pertama dilakukan adalah nilai *average standstill distance* pada komponen *car following* atau jarak berhenti rata-rata antar kendaraan diubah dari *setting default* 2 meter menjadi 0,5 meter, hal tersebut dikarenakan hasil dari survei di lapangan menunjukkan jarak antar kendaraan saat berhenti rata – rata sebesar 0,5 meter.

Langkah kalibrasi kedua dilakukan dengan cara *additive part of safety distance* yaitu nilai yang digunakan pada jarak aman antar kendaraan diubah. Hasil survei di lapangan menunjukkan bahwa nilai jarak aman antar kendaraan yang

sering terjadi sebesar 0,7 meter. Langkah kalibrasi ketiga adalah pengubahan terhadap bagian *multiplicative part of safety distance* yaitu nilai kelipatan jarak aman dari pembututan kendaraan.

Hasil survei di lapangan didapatkan nilai jarak aman yang sering terjadi dari pembututan kendaraan. Hasil survei di lapangan menunjukkan, nilai jarak aman yang sering muncul adalah 1-2 meter, pada kalibrasi ketiga digunakan 1 meter untuk nilai jarak aman. Bagian *car following* tidak dapat diubah lagi nilainya, karena jika nilai diubah lagi menjadi lebih rendah maka permodelan tidak mewakili kondisi di lapangan.

Kalibrasi yang dilakukan selanjutnya adalah *desired position at free flow* diubah dari yang semula *middle of lane* menjadi *any* di bagian *lateral,* agar tingkat agresivitas pengendara naik, posisi kendaraan di lajur menjadi bervariasi. Minimum distance standing atau jarak antar pengemudi secara berdampingan saat berhenti diubah menjadi 0,3 dalam langkah kelima kalibrasi agar jarak kendaraan yang berdampingan menjadi lebih rapat. *Minimum distance driving* diubah dalam langkah kalibrasi keenam, yaitu jarak antar pengemudi secara berdampingan saat berjalan, Langkah ketujuh dalam kalibrasi ialah mengubah perilaku menyiap agar kendaraan dapat menyiap pada lajur yang sama saat ada kesempatan.

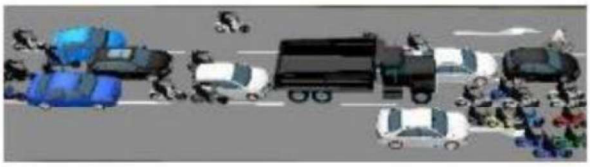
Langkah kalibrasi yang terakhir diatur pada parameter *signal parameter,* perilaku saat sinyal kuning atau amber kendaraan akan terus melaju, hal ini berdasarkan kondisi di lapangan, kendaraan akan tetap melaju ketika amber atau sinyal kuning. Secara visual, hasil dari permodelan simulasi sebelum dan sesudah kalibrasi ditampilkan pada Gambar dan Gambar dibawah ini.

Validasi dilakukan kembali setelah kalibrasi setelah dilakukan sebagai pengujian terhadap kebenaran kalibrasi yang dilakukan berdasarkan volume yang keluar dan volume input ke dalam perangkat lunak *PTV Vissim.*

Secara visualisasi, hasil permodelan simulasi sebelum dan sesudah dikalibrasi ditampilkan pada Gambar 5.33 dan 5.34.



Gambar 5. 33 Visualisasi Sebelum Kalibrasi



Gambar 5. 34 Visualisasi Setelah Kalibrasi

Setelah dilakukan kalibrasi didapatkan volume serta kecepatan mendekati volume dan kecepatan di lapangan namun perlu dilakukan validasi Kembali untuk memastikan data hasil permodelan bisa dijadikan data pembanding dengan menggunakan rumus *GEH*, selisih dari data lapangan dan permodelan ≤ 5. Perhitungan *GEH* menggunakan Persamaan (3.6). Berikut ini merupakan hasil perhitungan validasi volume serta kecepatan dengan menggunakan rumus *GEH* pada Tabel 5.18 dan Tabel 5.19.

Tabel 5. 18 Hasil Volume *Vissim* Setelah Kalibrasi

Ruas Jalan	**Arah**	**Volume Lapangan (kend)**	**Volume *Vissim* (kend)**	**Selisih *GEH* (%)**
Margo Mulyo	Selatan	2140	2104	0,781501
Panembahan Senopati	Timur	2756	2694	1,187705
	Barat	1703	1607	2,359784
Mayor Suryotomo	Utara	3002	2758	4,546672
Suryatmajan	Timur	499	530	1,366687

Tabel 5. 19 Hasil Kecepatan *Vissim* Setelah Kalibrasi

Ruas Jalan	Arah	Kecepatan Lapangan (km/jam)	Keccepatan *Vissim* (km/jam)	Selisih *GEH* (%)
Margo Mulyo	Selatan	30,204	36,4	1,073
Panembahan	Tmur	28,766	31,7	0,533
Senopati	Timur	22,817	31,3	1,630
Mayor Suryotomo	Barat	29,775	38,6	1,509
Suryatmajan	Timur	25,555	37,3	1,771

5.6.4 Derajat Kejenuhan Setelah Permodelan

Derajat kejenuhan bisa dihitung setelah volume hasil permodelan sudah *valid.* Data tersebut juga harus dijadikan emp agar satuannya menjadi smp/jam. EMP untuk simpang bersinyal dan tidak bersinyal dapat dilihat pada Tabel 5.20. Berikut ini merupakan contoh perhitungan emp dan derajat kejenuhan serta rekapitulasi EMP dan derajat kejenuhan setelah dilakukan validasi pada Tabel 5.21 dan Tabel 5.22.

Tabel 5. 20 EMP untuk Simpang Bersinyal dan Tidak Bersinyal

Jenis Simpang	Jenis Kendaraan	EMP
Bersinyal	MC	0,2
	LV	1
	HV	1,2
Tidak Bersinyal	MC	0,5
	LV	1
	HV	1,3

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga (1997)

Volume (kend/jam) Jalan Margo Mulyo = 2104

Volume *MC* Jalan Margo Mulyo = 1610 x 0,2 = 322 smp/jam

Volume *LV* Jalan Margo Mulyo = 474 x = 474 smp/jam

Volume *BUS* Jalan Maro Mulyo = 14 x 1,2 = 17 smp/jam

Volume *HV* Jalan Margo Mulyo = 6 x 1,2 = 7 smp/jam

Total Volume Jalan Margo Mulyo = 820 smp/jam

Tabel 5. 21 Hasil EMP untuk Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan Sekitarnya

Ruas Jalan	Arah	Volume (kend/jam)	Volume (smp/jam)
Margo Mulyo	Selatan	2104	820
Panembahan Senopati	Timur	2694	1144
	Barat	1607	543
Mayor Suryotomo	Utara	2758	1133
Suryatmajan	Timur	530	195

Kapasitas Jalan Margo Mulyo = 1995

Volume Jalan Margo Mulyo = 820

V/C ratio = $\frac{820}{1995}$

= 0,41

Tabel 5. 22 Hasil *V/C Ratio* Setelah Permodelan

Ruas Jalan	Volume (smp/jam)	Kapasitas (smp)	*V/C ratio*
Margo Mulyo	820	1995	0,41
Panembahan Senopati	1687	4586	0,37
Mayor Suryotomo	1133	5006	0,23
Suryatmajan	195	2141	0,09

5.5 Prediksi Kondisi Lalu Lintas Tahun 2026

Prediksi kondisi lalu lintas bisa dilakukan menggunakan perangkat lunak *PTV Vissim*. Hal tersebut dilakukan dengan cara menghitung perkiraan pertumbuhan kendaraan. Prediksi kondisi lalu lintas tahun 2026 dimulai dengan mem*forecast* data tahun 2021 menggunakan data pertumbuhan kendaraan. Menurut Badan Pusat

Statistik Kota Yogyakarta (2021), angka pertumbuhan kendaraan Kota Yogyakarta sampai tahun 2021 pada Tabel 5.23 adalah sebagai berikut.

Tabel 5. 23 Pertumbuhan Kendaraan Kota Yogyakarta

Tipe Kendaraan	2016	2017	2018	2019
Mobil Penumpang	50562	54346	60780	66489
Bus	1056	1147	1230	2561
Mobil Barang	10266	10623	11226	13943
Kendaraan Khusus	656	701	768	161
Sepeda Motor	303403	309373	341986	459579
Total	365943	376190	415990	542733

Sumber: Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta (2021)

Data yang didapatkan dari Badan Pusat Statistik tersebut dapat di *forecast* sehingga data tersebut relevan sebagai data pembanding, persamaan untuk *forecast* (3.5) serta perhitungan data adalah sebagai berikut.

a. Pertumbuhan Kendaraan Tahun 2019-2020

$P_n = P_0(1+r)^n$

549721 = 542733 x $(1+r)^n$

1,012875 = $(1+r)^n$

1,012875 = (1 + r)

0,012875 = r

r = 1%

b. Pertumbuhan Kendaraan Tahun 2018-2019

$P_n = P_0(1+r)^n$

542733 = 415990 x $(1+r)^n$

1,304677 = $(1+r)^n$

1,304677 = (1 + r)

0,304677 = r

r = 30%

c. Pertumbuhan Kendaraan Tahun 2017-2018

$P_n = P_0(1+r)^n$

415990 = 376190 x $(1+r)^n$

1,1058 = $(1+r)^n$

1,1058 = (1 + r)

0,1058 = r

r = 11%

d. Pertumbuhan Kendaraan Tahun 2016-2017

$P_n = P_0(1+r)^n$

376190 = 365943 x $(1+r)^n$

1,028 = $(1+r)^n$

1,028 = (1 + r)

0,028 = r

r = 3%

rata – rata = $\frac{1+30+11+3}{4}$ = 11%

e. Pertumbuhan Kendaraan Tahun 2016-2020

$P_n = P_0(1+r)^n$

549721 = 365943 x $(1+r)^n$

1,5022 = $(1+r)^n$

1,1071 = (1 + r)

0,1071 = r

r = 11%

Berikut ini merupakan perkiraan pertumbuhan arus Ruas Jalan Margo Mulyo tahun 2026 menggunakan persamaan (3.5), rekapitulasi pertumbuhan arus lalu lintas Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan sekitarnya, EMP tahun 2026, serta *V/C ratio* Ruas Jalan Mayor Suryotmo dan sekitarnya dari permodelan di *PTV Vissim* pada Tabel 5.24 sampai 5.26.

$P_n = P_0(1+r)^n$

P_n = 2140 x $(1+11)^5$

= 3652 kendaraan.

Tabel 5. 24 Pekiraan Pertumbuhan Kendaraan Tahun 2026

Ruas Jalan	Volume (2021) (kend/jam)	Volume (2026) (kend/jam)
Margo Mulyo	2140	3652
Panembahan Senopati	4459	5124
Mayor Suryotomo	3002	7610
Suryatmajan	499	1072

Tabel 5. 25 EMP Kendaraan Tahun 2026

Ruas Jalan	Arah	Volume (kend/jam)	Volume (smp/jam)
Margo Mulyo	Selatan	3652	889
Panembahan Senopati	Timur	2818	1197
	Barat	2032	687
Mayor Suryotomo	Utara	3083	1267
Suryatmajan	Timur	614	226

Tabel 5. 26 *V/C Ratio* Tahun 2026

Ruas Jalan	Volume (2026) (smp/jam)	Kapasitas (smp)	*V/C ratio*
Margo Mulyo	889	1995	0,45
Panembahan Senopati	1884	4586	0,41
Mayor Suryotomo	1267	5006	0,25
Suryatmajan	226	2141	0,11

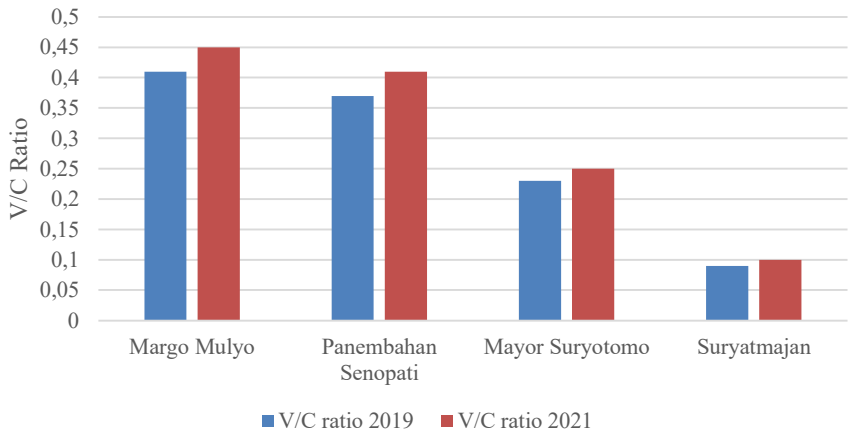
5.6 Pembahasan

5.8.1 Dampak Penerapan Sistem Satu Arah terhadap *V/C Ratio* Jalan Mayor Suryotomo dan Sekitarnya.

Berikut ini merupakan perbandingan *V/C Ratio* sebelum dan sesudah penerapan sistem satu arah pada Tabel 5.27 dan Gambar 5.35 berikut ini.

Tabel 5. 27 Perbandingan *V/C Ratio* Sebelum dan Sesudah Satu Arah

Ruas Jalan	*V/C ratio* sebelum satu arah	*V/C ratio* 2021 sesudah satu arah	Selisih (%)
Margo Mulyo	0,43	0,41	-7
Panembahan Senopati	0,49	0,37	-32
Mayor Suryotomo	0,41	0,23	-78
Suryatmajan	0,22	0,09	-144



Gambar 5. 35 Perbandingan *V/C Ratio* Sebelum dan Sesudah Satu Arah

Dari Tabel 5.27 dan Gambar 5.35 didapatkan hasil bahwa dengan penerapan sistem satu arah, *V/C Ratio* turun dibandingkan sebelum sistem satu arah, hal tersebut juga berarti dengan penerapan sistem satu arah kinerja ruas Jalan Mayor Suryotomo dan sekitarnya menjadi lebih baik. Penurunan kinerja ruas jalan pada Ruas Jalan Margo Mulyo turun sebesar 7%, dari sebelumnya 0,43 menjadi 0,41. Ruas Jalan Panembahan Senopati turun sebesar 32% dari sebelmnya 0,49 menjadi 0,37. Ruas Jalan Mayor Suryotomo turun sebesar 78%, daari sebelumnya 0,41 menjadi 0,29. Ruas Jalan Suryatmajan turun sebesar 144%, dari sebelumnya 0,22 menjadi 0,09.

Penurunan *V/C Ratio* sangat berdampak di 3 ruas jalan yaitu Mayor Suryotomo, Panembahan Senopati, dan Suryatmajan. Penurunan berkisar dari 32% - 144%. Ruas jalan Suryatmajan mengalami penurunan nilai *V/C Ratio* paling besar, sebesar 144%, dan Ruas Jalan Margo Mulyo paling kecil, sebesar 7%. Ruas Jalan Margo Mulyo mengalami penurunan *V/C Ratio* paling rendah karena masih tingginya hambatan samping di ruas jalan tersebut, dan tingginya volume. Ruas Jalan Maryor Suryotomo yang menjadi daerah pertokoan turun cukup siginifikan sebesar 78% karena ruas jalan ini mengalami perubahan arah. Ruas Jalan Panembahan Senopati yag di sekitarnya terdapat tujuan wisata, juga turun cukup signifikan sebesar 32%, akibat dari penerapan sistem satu arah di Kawasan Malioboro.

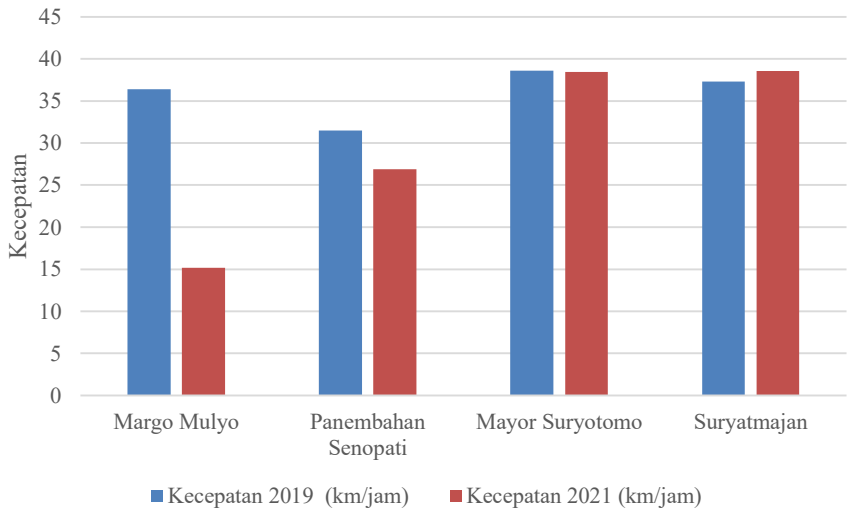
Penelitian yang dilakukan Hidayat (2017) juga membuktikan dengan penerapan sistem satu arah di ruas Jalan Purwosari-Jalan Gendengan Kota Surakarta mengalami penurunan kinerja Ruas Jalan. Ruas Jalan di sekitar Simpang Gendengan turun dati LOS D dan E menjadi LOS A dan B.

5.8.2 Dampak Penerapan Sistem Satu Arah terhadap terhadap Kecepatan Jalan Mayor Suryotomo dan Sekitarnya.

Berikut ini merupakan perbandingan kecepatan sebelum dan sesudah satu arah pada Tabel 5.28 dan Gambar 5.36 berikut ini.

Tabel 5. 28 Perbandingan Kecepatan Sebelum dan Sesudah Satu Arah

Ruas Jalan	Kecepatan sebelum satu arah (km/jam)	Kecepatan setelah satu arah (km/jam)	Selisih (%)
Margo Mulyo	30,56	36,4	16
Panembahan Senopati	39,15	31,5	-24
Mayor Suryotomo	45,90	38,6	-19
Suryatmajan	31,95	37,3	14



Gambar 5. 36 Perbandingan Kecepatan Sebelum dan Sesudah Satu Arah

Dari Tabel 5.28 dan Gambar 5.36 didapatkan hasil bahwa dengan penerapan sistem satu arah, beberapa ruas jalan mengalami kenaikan kecepatan dan penurunan nilai kecepatan. Ruas Jalan Margo Mulyo naik sebesar 16% dari sebelumnya 30,56 km/jam menjadi 36,4 km/jam. Ruas Jalan Panembahan Senopati turun sebesar 24% dari sebelumnya 39,15 km/jam menjadi 31,5 km/jam. Ruas Jalan Mayor Suryotomo turun sebesar 19% dari sebelumnya 45,90 km/jam menjadi 38,6 km/jam. Ruas Jalan Suryatmajan naik sebesar14% dari sebelumnya 31,95 km/jam menjadi 37,3 km/jam.

Kenaikan nilai kecepatan terjadi di ruas Jalan Margo Mulyo dan Suryatmajan, sedangkan Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan Panembahan Senopati mengalami penurunan kecepatan. Penerapan sistem satu arah belum banyak berdampak terhadap kecepatan kendaraan, seperti di Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan Panembahan Senopati mengalami penurunan nilai kecepatan.

Menurut McShane (2011) penerapan salah satu dampak positif dari penerapan sistem satu arah adalah kenaikan nilai kecepatan. Hal tersebut sudah terjadi namun tidak di seluruh ruas jalan, hal tersebut diakibatkan perbedaan kondisi sebelum dan sesudah pnerapan sistem satu arah.

5.8.3 Tingkat Pelayanan Sebelum dan Setelah Penerapan Sistem Satu Arah

Berikut ini merupakan perbandingan tingkat pelayanan Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan Sekitarnya Tahun 2014 dan 2021 pada Tabel 5.29 berikut ini

Tabel 5. 29 Tingkat Pelayanan Tahun 2019 dan 2021

Ruas Jalan	Tingkat Pelayanan (2019)	Tingkat Pelayanan (2021)
Mayor Suryotomo	E	E
Panembahan Senopati	E	E
Margo Mulyo	E	E
Suryatmajan	E	E

Dari Tabel 5.29 didapatkan hasil tidak ada perubahan tingkat pelayanan ruas jalan di Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan sekitarnya. Kenaikan kecepatan terjadi hanya di dua ruas jalan yaitu Ruas Jalan Margo Mulyo dan Suryatmajan, sedangkan di Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan Panembahan Senopati mengalami penurunan. Ruas Margo Mulyo yang menjadi salah satu tujuan utama wisata di Kota Yogyakarta justru mengalami kenaikan nilai kecepatan.

Berdasarkan Menteri Perhubungan (2015), tingkat pelayanan E volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dam kecepatan sekurang – kurangnya 10 km/jam. Ruas Jalan Mayor Suryotomo mencapai kecepatan 38,6 km/jam maka tingkat pelayanan masuk ke tingkat E karena belum mencapai 50 km/jam untuk tingkat pelayanan D. Ruas Jalan Panembahan Senopati mencapai kecepatan 31,5 km/jam maka tingkat pelayanan Ruas Jalan Panembahan Senopati masuk ke tingkat E karena belum mencapai kecepatan 50 km/jam untuk masuk ke dalam tingkat pelayanan D. Ruas Jalan Margo Mulyo mencapai kecepatan 36,4 km/jam, maka tingkat pelayanan Ruas Margo Mulyo masuk ke ke tingkat pelayanan E, karena belum mampu mencapai kecepatan 50 km/jam untuk masuk ke dalam tingkat pelayanan D. Ruas Jalan Suryatmajan mencapai kecepatan 37,3 km/jam, maka Ruas Jalan Suryatmajan masuk ke dalam tingkat pelayanan E, karena kecepatan belum mencapai kecepatan 50 km/jam unutk mencapai tingkat pelayanan D.

Disamping nilai kecepatan, Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan Sekitarnya mengalami penuruan nilai *V/C ratio*. Penurunan cukup signifikan terjadi di Ruas Jalan Panembahan Senopati, Mayor Suryotomo, dan Suryatmajan. Ruas Jalan Suryatmajan turun hingga 144% akibat penerapan sistem satu arah ini. Ruas Jalan Suryatmajan merupakan penghubung Ruas Jalan Malioboro dan Ruas Jalan Mayor Suryotomo.

Hal tersebut sejalan yang telah disampaikan oleh McShane (2011) bahwa dengan penerapan sistem satu arah merupakan solusi yang baik untuk mengurangi konflik dan kemacetan yang mungkin dapat terjadi. Terlihat bahwa nilai *V/C ratio* turun di 4 ruas jalan yang berarti kemacetan telah berkurang di Kawasan Malioboro semenjak sistem satu arah diterapkan. Waktu tempuh menjadi lebih singkat

dibanding dengan kondisi dua arah di Ruas Jalan Margo Mulyo dan Suryatmajan yang menjadi salah satu tujuan wisata di Kota Yogyakarta.

Menurut Romdhona dkk (2018) dengan penerapan sistem satu arah terjadi peningkatan kinerja ruas Jalan dengan turunnya derajat kejenuhan sebesar 55% dan peningkatan kecepatan mencapai 19% di ruas jalan yang mengalami perubahan arah, namun di ruas jalan lain derajat kejenuhan naik sebesar 4% tetapi kecepatan meningkat 5%. Hal tersebut menunjukkan juga bahwa penerapan sistem satu arah tidak selamanya berdampak baik dibuktikan bahwa ada kenaikan derajat kejenuhan di ruas jalan yang lain, sama seperti penelitian yang dilakukan di Kawasan Malioboro bahwa di ruas jalan yang mengalami perubahan arah mengalami penurunan kecepatan.

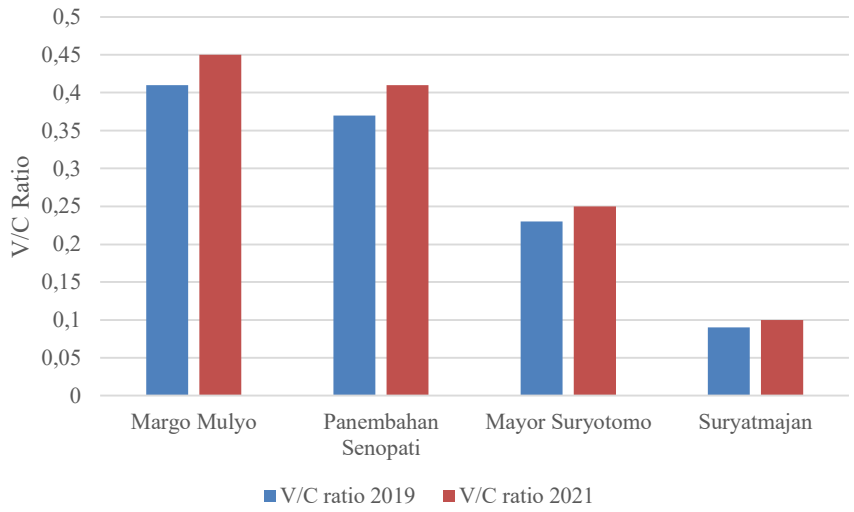
Penerapan sistem satu arah memang secara umum membawa dampak positif bagi kondisi lalu lintas. Ada beberapa hal yang membuat sistem satu arah ditolak. Beberapa hal tersebut karena seperti yang disampaikan McShane (2011) sistem satu arah menambah jarak perjalanan, serta beberapa bisnis terkena dampak negatif, penolakan juga terjadi di Kawasan Malioboro tentang penerapan sistem satu arah.

5.8.4 Perbandingan *V/C Ratio* dan kecepatan 2021 dengan 5 Tahun Mendatang

Dengan Pertumbuhan kendaraan yang sangat siginifikan maka kondisi lalu lintas di Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan Sekitarnya mengalami kenaikan nilai *V/C Ratio*. Kenaikan *V/C Ratio* Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan Sekitarnya bisa dilihat pada Tabel 5.30 dan Gambar 537 berikut ini.

Tabel 5. 30 Perbandingan *V/C Ratio* Tahun 2021 dan 2026

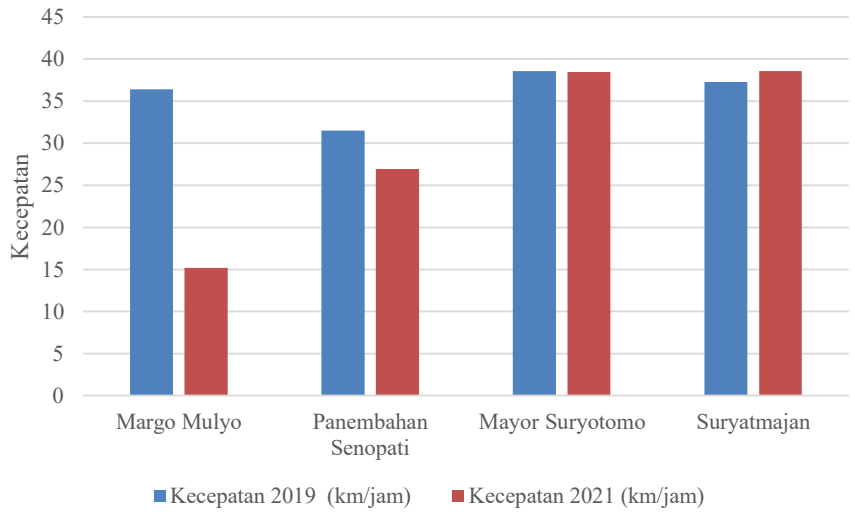
Ruas Jalan	***V/C Ratio* (2021)**	***V/C Ratio* (2026)**	**Selisih (%)**
Margo Mulyo	0,41	0,45	9
Panembahan Senopati	0,37	0,41	10
Mayor Suryotomo	0,23	0,25	8
Suryatmajan	0,09	0,10	18



Gambar 5. 37 Perbandingan *V/C Ratio* Tahun 2021 dan 2026

Tabel 5. 31 Perbandingan Kecepatan Tahun 2021 dan 2026

Ruas Jalan	Kecepatan 2021 (km/jam)	Kecepatan 2026 (km/jam)	Selisih (%)
Margo Mulyo	36,4	15,19	-140
Panembahan Senopati	31,5	26,91	-17
Mayor Suryotomo	38,6	38,46	0
Suryatmajan	37,3	38,58	3



Gambar 5. 38 Perbandingan Kecepatan Tahun 2021 dan 2026

Prediksi tahun 2026 menunjukkan bahwa penerapan sistem satu arah masih membawa dampak positif untuk Kawasan Malioboro, dibuktikan bahwa *V/C ratio* di Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan sekitarnya masih <0,75.

V/C Ratio naik untuk prediksi tahun 2026. Ruas Jalan Mayor Suryotomo naik 8%, Panembahan Senopati naik 10%, Margo Mulyo naik 9%, Suryatmajan naik 18%. Kecepatan juga turun di ruas Jalan Margo Mulyo turun 140% dan Panembahan Senopati turun 17%. Kenaikan nilai *V/C Ratio* tersebut dikarenakan kenaikan jumlah kendaraan yang cukup besar pada Tahun 2026.

BAB VI
SIMPULAN DAN SARAN

6.1 Simpulan

Setelah membuat analisis sebelumnya, dapat disimpulkan dan analisis sebagai berikut.

1. Kinerja Ruas Jalan Mayor Suryotomo sebelum dan setelah penerapan sistem satu arah memiliki nilai E, *V/C ratio* dari sebelumnya 0,41 menjadi 0,23 atau turun sekitar 78%. Kecepatan di Ruas Jalan Mayor Suryotomo turun dari 45,90 km/jam menjadi 38,6 km/jam atau turun sekitar 19%.
2. Kinerja Ruas Jalan Suyatmajan sebelum dan setelah penerapan sistem satu arah memiliki nilai E, *V/C ratio* dari sebelumnya 0,22 menjadi 0,09 atau turun sekitar 144%. Kecepatan di Ruas Jalan Suryatmajan naik dari 31,95 km/jam menjadi 37,3 km/jam atau naik sekitar 14%.
3. Kinerja Ruas Jalan Panembahan Senopati sebelum dan setelah penerapan sistem satu arah memiliki nilai E, *V/C ratio* dari sebelumnya 0,49 menjadi 0,37 atau turun sekitar 32%. Kecepatan di Ruas Jalan Panembahan Senopati turun dari 39,15 km/jam menjadi 36,15 km/jam atau turun sekitar 24%.
4. Kinerja Ruas Jalan Margo Mulyo sebelum dan setelah penerapan sistem satu arah memiliki nilai E, *V/C ratio* dari sebelumnya 0,43 menjadi 0,41 atau turun sekitar 7%. Kecepatan di Ruas Jalan Margo Mulyo naik dari 30,56 km/jam menjadi 36,4 km/jam atau naik sekitar 16%.
5. Tahun 2026 mendatang pertumbuhan kendaraan cukup signifikan, hal tersebut membuat *V/C Ratio* di Ruas Jalan Mayor Suryotomo dan sekitarnya naik, Jalan Mayor Suryotomo naik 8%, Jalan Suryatmajan naik 18%, Jalan Panembahan Senopati naik 10% Jalan Margo Mulyo naik 9%. Kinerja ruas jalan untuk Ruas Jalan Mayor Suyotomo, Suryatmajan bernilai E, sedangkan Margo Mulyo dan Panembahan Senopati bernilai F.

6.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan , dapat diberikan beberapa saran yang berkaitan dengan hasil penelitian dan pengembangan penelitian dengan menggunakan perangkat lunak *PTV Vissim* di masa yang akan datang agar mendapatkan hasil yang lebih baik. Maka ada beberapa saran unutk penelitian selanjutnya sebagai berikut.

1. Data pembanding sebaiknya menggunakan metode yang sama sehingga data yang dibandingkan bisa setara.
2. Peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian dengan *loop* di sekitarnya yang lebih luas. Lokasi penelitian bagian Utara diperluas ke ruas Jalan Mataram, bagian Timur ke Jalan Juminahan, bagian Selatan ke Jalan Brigjend Katamso, dan bagian Barat ke Jalan KH. Ahmad Dahlan. Selain itu, perlu disimulasikan beberapa ruas jalan untuk menjadi satu arah.

DAFTAR PUSTAKA

AlAzhar, T. H. 2019. *Pemodelan Jalan Satu Arah Menggunakan Software Vissim (Studi Kasus Jalan Pasar Kembang, Yogyakarta)*. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.

Buana, Y. F. C. 2019. *Pemodelan Jalan Satu Arah Menggunakan Software Vissim (Studi Kasus Jalan Karel Sasuit Tubun, Yogyakarta)*. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.

Dinas Perhubungan, Komunikasi Dan Informatika Yogyakarta. 2014. *Laporan Akhir Perencanaan Penataan Transportasi Kawasan Malioboro. Yogyakarta.* Yogyakarta.

Dinas Perhubungan, Kota Yogyakarta. 2019. *Survei Updating Kinerja Lalu Lintas.* Yogyakarta.

Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)* Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.

Gustavsson, F. 2007. *New Transportation Research Progress*. New York: Nova Science Publishers.

Hidayat, A. N. 2017. *Pengaruh Perubahan Sistem Satu Arah Ruas Purwosari-Gendengan Terhadap Kinerja Ruas Jalan Sekitar Simpang Gendengan*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.

Imanuel, I. dan Susilo, B. H. 2018. *Analisis Lalu Lintas Penerapan Sistem Satu Arah Di Kawasan Dukuh Atas, Jakarta*. Jurnal Teknik Sipil Volume 14 Nomor 2, Oktober 2018 : 105-200, 10. Bandung.

Kamulyan, B. dan Munawar, A. 2021. *Analysis of The Impact of Traffic and Pedestrianization Environment in Malioboro*. Journal of the Civil Engineering Forum, May 2021, 7(2): 187-19, 11. Yogyakarta.

Lazuardi, H. 2014. *Pedoman Penggunaan dan Pengenalan Program PTV Vissim. Sekolah Tinggi Transportasi Darat*. Beksi

McShane, W. R. Prassas, E. S. dan Roess, R. P. 1990. *Traffic Engineering.* Prentice hall. Englewood cliffs. New Jersey

Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia. 2011. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2011 Tentang Pedoman Penyelenggaraan Jalan Khusus*. Berita Negara Tahun 2011 No.600. Jakarta

Menteri Perhubungan Republik Indonesia. 2015. *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 96 Tahun 2015 Tentang Pelaksaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas*. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 834. Jakarta

PTV Planung Transport Verkehr. 2016. *VISSIM User Manual – version 9.0.* Karlsruhe, Germany.

Pemerintah Republik Indonesia. 2006. *Undang – Undang Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan*. Lembaran Negara RI Tahun 2006, No.86. Jakarta

Rahmadi. 2011. *Pengantar Metodologi Penelitian.* Antasari Press. Banjarmasin.

Riyanto, B. Syafrudin. Dewi, A. P. 2019. *Analisis Kinerja Jalan Satu Arah di Kecamatan Semarang Tengah, Kota Semarang*. Warta Penelitian Perhubungan 2019, 31(2):55-66. Semarang.

Romadhona, P. J. 2018. *Solusi Jalan Satu Arah di Kota Yogyakarta*. Jurnal Teknik, 39 (1), 2018, 25-31. Yogyakarta.

Satyavita, M. 2019. *Analisis Perbandingan Kinerja Simpang KM 0 Yogyakarta Pada Jam Puncak Dengan Metode MKJI 1997 Dan PTV Vissim 9.0*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Zulkifli dan Mellyarti. 2021. *Rekayasa Lalu Lintas Pada Kawasan Simpang Jl. Lingkar Tengah – Jl. Dr. Leimena Di Kota Makassar*. JACEE. 2021, Volume 1 No. 1 (2021), 9-22. Makassar.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Form Survey Simpang

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Jumlah Lajur : Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Lebar Lajur : Waktu/Cuaca :

Surveyor : Median :

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												
2	06:15-06:30												
3	06:30-06:45												
4	06:45-07:00												
5	07:00-07:15												
6	07:15-07:30												
7	07:30-07:45												
8	07:45-08:00												

Keterangan:

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

LAMPIRAN DATA SURVEY SIMPANG
HARI KERJA PAGI (06:00 – 08:00)

Lampiran 2 Data Survey Simpang A Hari Kerja Sesi 1 (06:00 – 08:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/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					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 2 Data Survey Simpang A Hari Kerja Sesi 1 (06:00 – 08:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 4 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Juminahan Lebar Lajur : 3,25 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 2 Data Survey Simpang A Hari Kerja Sesi 1 (06:00 – 08:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/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 Survey Simpang B Hari Kerja Sesi 1 (06:00 – 08:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Utara Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak 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 2 Data Survey Simpang B Hari Kerja Sesi 1 (06:00 – 08:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/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	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 2 Data Survey Simpang B Hari Kerja Sesi 1 (06:00 – 08:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/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					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 2 Data Survey Simpang C Hari Kerja Sesi 1 (06:00 – 08:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Utara Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Kantor Pos Besar Lebar Lajur : 3 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Apil 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	26	14	4	3	37	3	0	28	52	7	2	2
2	06:15-06:30	48	13	4	5	56	5	0	20	59	8	3	3
3	06:30-06:45	101	12	3	12	63	14	0	20	34	3	1	2
4	06:45-07:00	87	16	3	3	72	7	0	27	71	15	3	5
5	07:00-07:15	65	21	3	9	91	8	0	22	65	12	0	4
6	07:15-07:30	115	17	2	6	103	14	0	11	97	11	3	4
7	07:30-07:45	117	18	3	1	112	12	0	9	109	15	2	4
8	07:45-08:00	57	13	1	2	78	8	0	10	56	15	0	3

Keterangan:

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

Lampiran 2 Data Survey Simpang C Hari Kerja Sesi 1 (06:00 – 08:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Kantor Pos Besar Lebar Lajur : 3,35 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Apil 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	2	1	3	86	16	5	3				
2	06:15-06:30	23	1	0	4	94	11	3	3				
3	06:30-06:45	26	2	0	5	137	15	2	1				
4	06:45-07:00	39	6	0	2	194	30	3	4				
5	07:00-07:15	55	6	0	2	228	27	2	1				
6	07:15-07:30	74	7	0	2	266	39	4	2				
7	07:30-07:45	63	3	0	2	258	31	1	4				
8	07:45-08:00	52	1	0	0	295	40	3	0				

Keterangan:

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

Lampiran 2 Data Survey Simpang C Hari Kerja Sesi 1 (06:00 – 08:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Kantor Pos Besar Lebar Lajur : 3 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Apil 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	51	6	0	12					46	4	0	3
2	06:15-06:30	59	8	0	10					78	9	0	6
3	06:30-06:45	103	14	1	7					83	7	0	6
4	06:45-07:00	115	20	2	4					86	14	0	3
5	07:00-07:15	134	30	2	8					100	23	0	1
6	07:15-07:30	186	24	1	5					136	20	0	1
7	07:30-07:45	217	35	3	6					152	10	0	1
8	07:45-08:00	210	26	1	5					125	22	0	10

Keterangan:

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

Lampiran 2 Data Survey Simpang C Hari Kerja Sesi 1 (06:00 – 08:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Kantor Pos Besar Lebar Lajur : 3 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Apil 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					177	17	1	2	10	2	0	0
2	06:15-06:30					202	32	1	3	17	3	0	0
3	06:30-06:45					295	28	1	5	26	0	0	0
4	06:45-07:00					294	58	1	4	39	8	0	0
5	07:00-07:15					420	50	3	7	42	13	0	0
6	07:15-07:30					462	57	2	10	47	8	0	0
7	07:30-07:45					486	48	3	12	68	6	0	0
8	07:45-08:00					515	65	4	6	60	3	0	1

Keterangan:

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

Lampiran 2 Data Survey Simpang D Hari Kerja Sesi 1 (06:00 –08:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Gondomanan Lebar Lajur : 4,05 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Adit 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	105	65	1	5	239	43	1	9	72	24	0	3
2	06:15-06:30	99	55	1	4	230	31	1	6	69	17	0	3
3	06:30-06:45	128	43	0	4	194	54	3	4	71	15	0	3
4	06:45-07:00	109	48	1	6	218	30	3	3	71	20	0	3
5	07:00-07:15	146	55	0	12	225	53	0	5	65	20	0	4
6	07:15-07:30	128	54	1	9	241	48	2	6	74	21	0	3
7	07:30-07:45	131	54	0	8	232	44	0	4	78	15	0	5
8	07:45-08:00	135	53	2	9	209	46	0	3	70	17	0	3

Keterangan:

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

Lampiran 2 Data Survey Simpang D Hari Kerja Sesi 1 (06:00 – 08:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Gondomanan Lebar Lajur : 3,5 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Adit 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	7	0	3	233	59	0	10	151	23	0	0
2	06:15-06:30	17	3	0	2	254	73	2	4	169	47	1	0
3	06:30-06:45	29	9	1	2	203	59	0	9	119	25	0	0
4	06:45-07:00	19	4	1	2	258	72	0	2	173	38	0	0
5	07:00-07:15	34	5	1	3	242	54	0	6	167	21	0	0
6	07:15-07:30	27	7	1	3	258	66	1	7	173	31	0	0
7	07:30-07:45	17	5	1	1	249	59	0	5	165	23	0	0
8	07:45-08:00	23	3	1	3	226	61	1	10	142	29	0	0

Keterangan:

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

Lampiran 2 Data Survey Simpang D Hari Kerja Sesi 1 (06:00 – 08:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Gondomanan Lebar Lajur : 3,35 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Adit 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	122	60	1	5	137	37	3	0	145	32	3	0
2	06:15-06:30	116	51	1	4	144	48	3	0	162	44	3	0
3	06:30-06:45	145	36	0	4	132	38	3	0	145	35	3	0
4	06:45-07:00	143	43	1	6	142	37	3	0	116	33	2	0
5	07:00-07:15	163	50	0	12	116	48	3	0	158	45	3	0
6	07:15-07:30	162	49	1	9	91	35	1	0	107	34	1	0
7	07:30-07:45	165	55	0	8	108	17	3	0	124	18	3	0
8	07:45-08:00	169	59	2	9	77	16	0	0	85	17	0	0

Keterangan:

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

LAMPIRAN DATA SURVEY SIMPANG
HARI KERJA SIANG (11:00 – 13:00)

Lampiran 3 Data Survey Simpang A Hari Kerja Sesi 2 (11:00 – 13:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/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	67	23	1	1	110	2	1	1				
2	11:15-11:30	50	14	0	1	110	9	0	2				
3	11:30-11:45	57	23	0	2	110	6	0	1				
4	11:45-12:00	47	23	2	1	108	6	1	3				
5	12:00-12:15	39	15	3	3	104	5	0	2				
6	12:15-12:30	35	11	4	2	98	8	1	1				
7	12:30-12:45	58	14	0	1	103	4	1	1				
8	12:45-13:00	53	11	3	1	116	10	0	2				

Keterangan:

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

Lampiran 3 Data Survey Simpang A Hari Kerja Sesi 2 (11:00 – 13:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 4 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Juminahan Lebar Lajur : 3,25 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	280	102	5	6	85	17	0	2
2	11:15-11:30	38	6	0	0	202	104	5	7	87	11	0	3
3	11:30-11:45	38	11	1	2	306	105	4	6	96	10	0	4
4	11:45-12:00	27	11	0	2	238	98	4	4	98	14	1	2
5	12:00-12:15	29	13	0	0	284	97	1	4	97	11	1	2
6	12:15-12:30	27	6	0	1	291	95	4	5	102	17	0	2
7	12:30-12:45	33	8	1	2	279	96	3	4	103	12	0	1
8	12:45-13:00	23	15	0	0	274	82	3	8	50	18	0	0

Keterangan:

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

Lampiran 3 Data Survey Simpang A Hari Kerja Sesi 2 (11:00 – 13:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/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 Survey Simpang B Hari Kerja Sesi 2 (11:00 – 13:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Utara Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak 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	23	0	6	137	59	3	7	31	9	0	1
2	11:15-11:30	55	14	0	4	156	50	5	7	29	9	0	2
3	11:30-11:45	47	14	0	3	191	52	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	15	0	4	144	51	4	10	24	11	0	2
6	12:15-12:30	63	19	0	1	172	61	6	11	19	3	0	3
7	12:30-12:45	37	14	1	9	153	49	3	7	19	12	0	1
8	12:45-13:00	66	18	0	3	138	46	2	5	21	4	0	0

Keterangan:

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

Lampiran 3 Data Survey Simpang B Hari Kerja Sesi 2 (11:00 – 13:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/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	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 3 Data Survey Simpang B Hari Kerja Sesi 2 (11:00 – 13:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/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	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 3 Data Survey Simpang C Hari Kerja Sesi 2 (11:00 – 13:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Utara Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Kantor Pos Besar Lebar Lajur : 3 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Apil 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	95	33	1	6	121	22	0	3	119	27	3	2
2	11:15-11:30	107	30	3	3	153	11	0	7	167	24	1	6
3	11:30-11:45	87	38	3	8	127	20	0	1	124	42	1	3
4	11:45-12:00	99	47	2	6	151	24	1	9	138	22	4	2
5	12:00-12:15	86	43	3	5	117	21	0	3	153	24	1	5
6	12:15-12:30	104	35	2	2	123	29	0	1	140	33	3	3
7	12:30-12:45	155	36	2	5	113	22	0	3	102	19	2	1
8	12:45-13:00	129	57	4	9	122	22	0	7	148	33	2	3

Keterangan:

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

Lampiran 3 Data Survey Simpang C Hari Kerja Sesi 2 (11:00 – 13:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Kantor Pos Besar Lebar Lajur : 6,35 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Apil 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	46	12	0	2	138	45	8	0				
2	11:15-11:30	53	10	1	0	181	48	6	1				
3	11:30-11:45	58	10	1	1	166	51	6	4				
4	11:45-12:00	52	16	0	0	167	52	2	0				
5	12:00-12:15	39	14	0	0	163	47	8	0				
6	12:15-12:30	43	13	0	0	159	41	3	1				
7	12:30-12:45	51	6	0	0	155	42	5	0				
8	12:45-13:00	44	13	0	0	185	42	5	0				

Keterangan:

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

Lampiran 3 Data Survey Simpang C Hari Kerja Sesi 2 (11:00 – 13:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Kantor Pos Besar Lebar Lajur : 3 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Apil 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	167	48	5	4					85	16	0	5
2	11:15-11:30	172	49	2	0					81	23	1	3
3	11:30-11:45	176	43	5	3					82	18	0	1
4	11:45-12:00	162	38	3	0					75	14	2	5
5	12:00-12:15	140	40	3	1					95	15	1	6
6	12:15-12:30	137	35	4	2					72	20	0	6
7	12:30-12:45	85	35	1	1					87	17	4	6
8	12:45-13:00	35	34	1	3					120	19	0	3

Keterangan:

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

Lampiran 3 Data Survey Simpang C Hari Kerja Sesi 2 (11:00 – 13:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Kantor Pos Besar Lebar Lajur : 3 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Apil 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					288	54	4	3	58	12	1	0
2	11:15-11:30					172	61	8	6	55	12	0	0
3	11:30-11:45					83	65	1	4	55	11	0	0
4	11:45-12:00					205	64	7	6	57	10	1	0
5	12:00-12:15					185	53	2	1	47	8	0	0
6	12:15-12:30					218	69	5	2	65	12	1	0
7	12:30-12:45					288	81	8	2	48	11	0	0
8	12:45-13:00					312	47	3	5	50	9	0	1

Keterangan:

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

Lampiran 3 Data Survey Simpang D Hari Kerja Sesi 2 (11:00 – 13:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Gondomanan Lebar Lajur : 4,05 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Adit 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	112	63	1	5	253	42	1	10	77	28	0	3
2	11:15-11:30	105	56	1	5	243	35	1	6	73	21	0	4
3	11:30-11:45	136	45	0	5	205	57	4	5	76	19	0	4
4	11:45-12:00	115	48	1	6	230	30	4	4	76	23	0	4
5	12:00-12:15	155	58	0	13	239	59	0	5	68	24	0	5
6	12:15-12:30	135	59	1	9	256	58	2	6	78	25	0	4
7	12:30-12:45	139	49	0	8	246	61	0	5	83	19	0	5
8	12:45-13:00	143	48	2	10	221	48	0	4	74	21	0	4

Keterangan:

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

Lampiran 3 Data Survey Simpang D Hari Kerja Sesi 2 (11:00 – 13:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Gondomanan Lebar Lajur : 4,05 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Adit 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	20	7	0	4	227	49	0	11	160	25	0	0
2	11:15-11:30	18	4	0	2	249	52	2	5	179	47	1	0
3	11:30-11:45	31	9	1	2	205	51	0	9	126	26	0	0
4	11:45-12:00	20	5	1	2	253	55	0	2	184	41	0	0
5	12:00-12:15	36	5	1	3	237	48	0	6	176	23	0	0
6	12:15-12:30	29	7	1	4	254	47	1	7	184	33	0	0
7	12:30-12:45	18	5	1	1	244	53	0	5	175	23	0	0
8	12:45-13:00	24	4	1	3	219	56	1	11	150	32	0	0

Keterangan:

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

Lampiran 3 Data Survey Simpang D Hari Kerja Sesi 2 (11:00 – 13:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Gondomanan Lebar Lajur : 3,35 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Adit 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	130	58	1	5	145	38	4	0	154	34	3	0
2	11:15-11:30	123	51	1	5	152	47	4	0	171	48	4	0
3	11:30-11:45	154	31	0	5	140	38	4	0	153	37	3	0
4	11:45-12:00	151	47	1	6	150	35	3	0	122	35	2	0
5	12:00-12:15	173	57	0	13	122	42	4	0	167	47	4	0
6	12:15-12:30	171	48	1	9	96	39	1	0	113	36	1	0
7	12:30-12:45	175	58	0	8	114	18	4	0	131	20	4	0
8	12:45-13:00	179	59	2	10	82	17	0	0	90	17	0	0

Keterangan:

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

LAMPIRAN DATA SURVEY SIMPANG
HARI KERJA SORE (16:00 – 18:00)

Lampiran 4 Data Survey Simpang A Hari Kerja Sesi 3 (16:00 – 18:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/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					74	1	0	7	71	18	0	1
2	16:15-16:30					82	2	0	3	70	13	0	5
3	16:30-16:45					71	4	0	3	54	9	0	2
4	16:45-17:00					98	5	0	8	48	10	1	1
5	17:00-17:15					59	3	0	2	48	12	2	0
6	17:15-17:30					54	3	0	3	55	9	1	2
7	17:30-17:45					67	4	1	4	50	8	1	0
8	17:45-18:00					60	7	0	1	32	7	0	0

Keterangan:

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

Lampiran 4 Data Survey Simpang A Hari Kerja Sesi 3 (16:00 – 18:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 4 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Juminahan Lebar Lajur : 3,25 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	26	6	0	3	283	58	2	10	70	9	0	0
2	16:15-16:30	33	8	0	4	276	62	4	8	52	8	0	1
3	16:30-16:45	21	5	1	0	288	60	5	11	49	10	0	2
4	16:45-17:00	22	0	0	5	302	57	2	22	41	10	0	1
5	17:00-17:15	12	3	0	2	300	61	2	8	42	9	0	3
6	17:15-17:30	14	4	0	1	307	55	1	9	52	7	0	2
7	17:30-17:45	19	1	0	1	283	54	4	9	45	10	0	1
8	17:45-18:00	12	2	0	2	259	51	4	7	47	7	0	2

Keterangan:

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

Lampiran 4 Data Survey Simpang A Hari Kerja Sesi 3 (16:00 – 18:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/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	89	32	1	3	13	1	0	0				
2	16:15-16:30	66	19	0	3	14	2	0	1				
3	16:30-16:45	62	20	0	2	11	1	0	2				
4	16:45-17:00	88	13	1	8	10	2	1	1				
5	17:00-17:15	93	10	0	2	13	5	0	0				
6	17:15-17:30	50	7	0	4	14	1	0	0				
7	17:30-17:45	54	11	1	2	19	2	1	0				
8	17:45-18:00	44	4	0	0	17	3	0	0				

Keterangan:

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

Lampiran 4 Data Survey Simpang B Hari Kerja Sesi 3 (16:00 – 18:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Utara Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak 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	8	0	2	235	66	4	26	24	5	0	2
2	16:15-16:30	48	16	2	2	280	60	5	25	17	4	0	0
3	16:30-16:45	61	18	0	5	273	69	3	15	34	5	0	2
4	16:45-17:00	61	15	0	1	272	59	3	25	30	3	0	6
5	17:00-17:15	80	9	0	2	277	50	3	39	19	7	0	2
6	17:15-17:30	58	9	0	1	288	59	5	27	27	6	0	3
7	17:30-17:45	48	12	0	4	270	57	5	15	17	4	0	1
8	17:45-18:00	31	7	2	18	230	56	2	18	19	4	0	4

Keterangan:

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

Lampiran 4 Data Survey Simpang B Hari Kerja Sesi 3 (16:00 – 18:00 WIB))

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/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	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 4 Data Survey Simpang B Hari Kerja Sesi 3 (16:00 – 18:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/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	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 4 Data Survey Simpang C Hari Kerja Sesi 3 (16:00 – 18:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Utara Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Kantor Pos Besar Lebar Lajur : 3 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Apil 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	120	50	1	3	208	25	0	10	128	29	2	22
2	16:15-16:30	142	47	3	7	212	20	0	19	132	27	3	10
3	16:30-16:45	116	46	3	6	172	22	0	13	95	27	2	8
4	16:45-17:00	126	38	2	7	205	22	1	20	114	25	0	6
5	17:00-17:15	123	34	2	9	221	18	0	18	97	21	3	12
6	17:15-17:30	118	30	2	9	204	29	0	14	101	23	1	5
7	17:30-17:45	99	33	3	7	167	17	0	5	100	22	3	1
8	17:45-18:00	88	25	1	6	145	20	0	8	91	18	2	5

Keterangan:

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

Lampiran 4 Data Survey Simpang C Hari Kerja Sesi 3 (16:00 – 18:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Kantor Pos Besar Lebar Lajur : 6,35 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Apil 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	65	5	0	1	232	36	4	11				
2	16:15-16:30	87	17	0	1	259	47	3	7				
3	16:30-16:45	65	6	0	1	203	48	3	16				
4	16:45-17:00	75	9	1	5	252	43	2	7				
5	17:00-17:15	88	12	0	4	281	50	4	8				
6	17:15-17:30	85	14	1	4	209	48	1	1				
7	17:30-17:45	72	13	0	3	195	37	2	0				
8	17:45-18:00	57	11	0	0	196	38	2	1				

Keterangan:

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

Lampiran 4 Data Survey Simpang C Hari Kerja Sesi 3 (16:00 – 18:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Kantor Pos Besar Lebar Lajur : 3 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Apil 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	82	36	1	3					88	11	0	1
2	16:15-16:30	89	41	3	6					92	19	0	4
3	16:30-16:45	83	24	0	4					102	20	0	2
4	16:45-17:00	93	25	1	9					100	28	0	3
5	17:00-17:15	96	25	2	3					99	23	0	5
6	17:15-17:30	97	28	1	4					97	20	0	5
7	17:30-17:45	99	24	3	10					89	13	0	7
8	17:45-18:00	100	26	0	7					98	14	1	3

Keterangan:

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

Lampiran 4 Data Survey Simpang C Hari Kerja Sesi 3 (16:00 – 18:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Kantor Pos Besar Lebar Lajur : 3 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Apil 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					292	64	3	8	81	14	0	0
2	16:15-16:30					300	68	6	3	90	11	0	2
3	16:30-16:45					307	65	5	9	73	13	0	0
4	16:45-17:00					304	66	2	8	92	9	0	0
5	17:00-17:15					293	71	1	6	74	11	0	0
6	17:15-17:30					302	74	1	8	73	13	0	0
7	17:30-17:45					288	62	2	2	62	10	0	0
8	17:45-18:00					280	60	0	7	55	8	0	0

Keterangan:

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

Lampiran 4 Data Survey Simpang D Hari Kerja Sesi 3 (16:00 – 18:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Gondomanan Lebar Lajur : 4,05 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Adit 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	124	76	1	6	281	51	1	11	85	28	0	3
2	16:15-16:30	117	65	1	5	270	37	1	7	81	20	0	4
3	16:30-16:45	151	50	0	5	228	64	4	5	84	18	0	4
4	16:45-17:00	128	57	1	7	256	35	4	4	84	23	0	4
5	17:00-17:15	172	65	0	14	265	62	0	6	76	24	0	5
6	17:15-17:30	150	63	1	10	284	56	2	7	87	25	0	4
7	17:30-17:45	154	64	0	9	273	52	0	5	92	18	0	6
8	17:45-18:00	159	62	2	11	246	54	0	4	82	20	0	4

Keterangan:

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

Lampiran 4 Data Survey Simpang D Hari Kerja Sesi 3 (16:00 – 18:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Gondomanan Lebar Lajur : 4,05 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Adit 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	8	0	4	274	69	0	12	178	27	0	0
2	16:15-16:30	20	4	0	2	299	86	2	5	199	55	1	0
3	16:30-16:45	34	10	1	2	239	69	0	10	140	29	0	0
4	16:45-17:00	22	5	1	2	303	85	0	2	204	45	0	0
5	17:00-17:15	40	6	1	3	285	63	0	7	196	25	0	0
6	17:15-17:30	32	8	1	4	304	78	1	8	204	36	0	0
7	17:30-17:45	20	6	1	1	293	69	0	6	194	27	0	0
8	17:45-18:00	27	4	1	3	266	72	1	12	167	34	0	0

Keterangan:

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

Lampiran 4 Data Survey Simpang D Hari Kerja Sesi 3 (6:00 – 18:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Gondomanan Lebar Lajur : 3,35 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Adit 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	144	70	1	6	161	43	4	0	171	38	3	0
2	16:15-16:30	137	60	1	5	169	57	4	0	190	52	4	0
3	16:30-16:45	171	42	0	5	155	45	4	0	170	41	3	0
4	16:45-17:00	168	50	1	7	167	43	3	0	136	39	2	0
5	17:00-17:15	192	59	0	14	136	57	4	0	186	53	4	0
6	17:15-17:30	190	58	1	10	107	41	1	0	126	40	1	0
7	17:30-17:45	194	65	0	9	127	20	4	0	146	21	4	0
8	17:45-18:00	199	69	2	11	91	19	0	0	100	20	0	0

Keterangan:

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

LAMPIRAN DATA SURVEY SIMPANG AKHIR PEKAN PAGI (06:00 – 08:00)

Lampiran 5 Data Survey Simpang A Akhir Pekan Sesi 1 (06:00 – 08:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/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					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 5 Data Survey Simpang A Akhir Pekan Sesi 1 (06:00 – 08:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 4 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Juminahan Lebar Lajur : 3,25 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 5 Data Survey Simpang A Akhir Pekan Sesi 1 (06:00 – 08:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/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 Survey Simpang B Akhir Pekan Sesi 1 (06:00 – 08:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Utara Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak 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 5 Data Survey Simpang B Akhir Pekan Sesi 1 (06:00 – 08:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/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	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 5 Data Survey Simpang B Akhir Pekan Sesi 1 (06:00 – 08:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/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 5 Data Survey Simpang C Akhir Pekan Sesi 1 (06:00 – 08:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Utara Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Kantor Pos Besar Lebar Lajur : 3 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Apil 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	20	11	5	3	57	5	0	71	44	12	5	21
2	06:15-06:30	36	8	3	3	60	9	0	69	48	14	5	9
3	06:30-06:45	51	9	2	16	85	8	0	74	48	5	2	13
4	06:45-07:00	112	13	3	7	97	4	0	100	69	9	3	12
5	07:00-07:15	63	15	3	11	81	9	1	101	65	13	3	12
6	07:15-07:30	105	15	2	15	92	15	0	108	58	13	4	12
7	07:30-07:45	62	19	3	20	106	20	0	96	96	10	1	10
8	07:45-08:00	72	19	4	15	115	18	1	61	81	9	0	11

Keterangan:

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

Lampiran 5 Data Survey Simpang C Akhir Pekan Sesi 1 (06:00 – 08:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Kantor Pos Besar Lebar Lajur : 6,35 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Apil 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	2	0	7	66	14	3	16				
2	06:15-06:30	11	1	0	4	98	11	3	8				
3	06:30-06:45	16	1	1	13	98	19	3	13				
4	06:45-07:00	21	6	0	10	118	25	2	7				
5	07:00-07:15	40	1	0	7	174	24	3	7				
6	07:15-07:30	45	8	0	9	171	31	3	9				
7	07:30-07:45	64	5	0	14	246	34	41	13				
8	07:45-08:00	52	5	0	7	228	3	3	6				

Keterangan:

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

Lampiran 5 Data Survey Simpang C Akhir Pekan Sesi 1 (06:00 – 08:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Kantor Pos Besar Lebar Lajur : 3 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Apil 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	93	11	0	16					41	4	0	2
2	06:15-06:30	105	13	0	21					72	5	1	5
3	06:30-06:45	142	21	1	13					80	5	0	5
4	06:45-07:00	135	22	0	17					89	10	0	1
5	07:00-07:15	175	25	0	14					65	7	0	1
6	07:15-07:30	214	34	1	13					75	6	0	4
7	07:30-07:45	243	33	0	12					105	18	1	4
8	07:45-08:00	220	23	0	6					85	15	4	15

Keterangan:

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

Lampiran 5 Data Survey Simpang C Akhir Pekan Sesi 1 (06:00 – 08:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Kantor Pos Besar Lebar Lajur : 3 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Apil 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	14	1	1	12	4	0	2
2	06:15-06:30					192	27	0	5	15	5	0	2
3	06:30-06:45					253	21	0	3	20	6	0	1
4	06:45-07:00					276	61	3	3	39	3	0	0
5	07:00-07:15					175	23	0	2	35	9	0	4
6	07:15-07:30					235	40	2	2	36	7	0	2
7	07:30-07:45					320	50	4	7	48	8	0	7
8	07:45-08:00					285	35	2	20	51	7	0	6

Keterangan:

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

Lampiran 5 Data Survey Simpang D Akhir Pekan Sesi 1 (06:00 – 08:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Gondomanan Lebar Lajur : 4,05 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Adit 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	162	66	1	7	323	62	1	12	92	33	0	3
2	06:15-06:30	213	106	1	6	311	46	1	8	87	25	0	4
3	06:30-06:45	157	59	0	6	266	80	4	6	89	23	0	4
4	06:45-07:00	151	58	1	8	297	44	3	3	90	28	0	4
5	07:00-07:15	216	115	0	15	306	79	0	7	82	29	0	6
6	07:15-07:30	158	72	1	10	326	80	2	8	94	31	0	5
7	07:30-07:45	230	81	0	9	315	101	0	6	98	23	0	7
8	07:45-08:00	235	82	2	12	285	70	0	3	88	25	0	5

Keterangan:

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

Lampiran 5 Data Survey Simpang D Akhir Pekan Sesi 1 (06:00 – 08:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Gondomanan Lebar Lajur : 4,05 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Adit 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	24	9	0	4	294	81	0	13	171	38	0	0
2	06:15-06:30	21	3	0	2	321	111	2	6	236	83	1	0
3	06:30-06:45	37	10	1	2	257	82	0	10	167	34	0	0
4	06:45-07:00	24	6	1	2	325	98	0	2	168	38	0	0
5	07:00-07:15	43	7	1	3	306	75	0	8	238	74	0	0
6	07:15-07:30	34	9	1	3	326	93	1	9	169	50	0	0
7	07:30-07:45	22	7	1	1	315	82	0	7	230	39	0	0
8	07:45-08:00	29	3	1	3	285	86	1	13	200	43	0	0

Keterangan:

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

Lampiran 5 Data Survey Simpang D Akhir Pekan Sesi 1 (06:00 – 08:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Gondomanan Lebar Lajur : 3,35 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Adit 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	92	1	7	189	49	3	0	33	20	1	0
2	06:15-06:30	157	81	1	6	210	64	3	0	60	30	3	0
3	06:30-06:45	195	61	0	6	193	52	3	0	31	22	2	0
4	06:45-07:00	190	70	1	8	136	49	3	0	29	20	1	0
5	07:00-07:15	216	79	0	15	232	65	3	0	52	36	3	0
6	07:15-07:30	226	78	1	10	126	47	1	0	32	18	1	0
7	07:30-07:45	230	86	0	9	157	25	4	0	33	19	1	0
8	07:45-08:00	235	85	2	12	109	24	0	0	35	16	1	0

Keterangan:

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

LAMPIRAN DATA SURVEY SIMPANG AKHIR PEKAN SIANG (11:00 – 13:00)

Lampiran 6 Data Survey Simpang A Akhir Pekan Sesi 2 (11:00 – 13:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/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	39	19	1	1	111	29	0	2				
2	06:15-06:30	40	23	1	2	72	7	0	4				
3	06:30-06:45	30	17	2	2	84	10	0	3				
4	06:45-07:00	41	22	1	3	79	25	0	5				
5	07:00-07:15	24	18	1	2	82	8	1	2				
6	07:15-07:30	34	24	2	2	112	24	0	4				
7	07:30-07:45	43	19	2	1	116	14	0	3				
8	07:45-08:00	45	28	2	2	121	32	1	4				

Keterangan:

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

Lampiran 6 Data Survey Simpang A Akhir Pekan Sesi 2 (11:00 – 13:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 4 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Juminahan Lebar Lajur : 3,25 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	25	4	0	2	265	147	3	8	72	12	0	2
2	06:15-06:30	30	5	0	3	281	150	9	13	71	10	0	3
3	06:30-06:45	31	3	0	3	278	152	8	9	60	11	0	2
4	06:45-07:00	24	2	0	2	250	145	3	10	65	15	0	1
5	07:00-07:15	28	5	1	2	274	155	7	11	75	17	1	0
6	07:15-07:30	25	7	0	3	280	156	8	13	84	15	0	1
7	07:30-07:45	30	5	1	4	286	160	4	15	88	15	0	1
8	07:45-08:00	34	6	1	4	292	162	9	18	91	21	0	1

Keterangan:

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

Lampiran 6 Data Survey Simpang A Akhir Pekan Sesi 2 (11:00 – 13:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/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	84	38	0	2	14	1	1	2				
2	06:15-06:30	74	25	1	2	12	3	0	1				
3	06:30-06:45	68	20	0	1	10	2	1	0				
4	06:45-07:00	82	24	0	2	8	1	0	1				
5	07:00-07:15	86	34	1	3	14	4	0	0				
6	07:15-07:30	72	41	2	2	12	1	0	1				
7	07:30-07:45	82	40	1	2	18	2	0	0				
8	07:45-08:00	88	42	0	1	20	2	0	1				

Keterangan:

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

Lampiran 6 Data Survey Simpang B Akhir Pekan Sesi 2 (11:00 – 13:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Utara Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak 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 6 Data Survey Simpang B Akhir Pekan Sesi 2 (11:00 – 13:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/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	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 6 Data Survey Simpang B Akhir Pekan Sesi 2 (11:00 – 13:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/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	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 6 Data Survey Simpang C Akhir Pekan Sesi 2 (11:00 – 13:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Utara Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Kantor Pos Besar Lebar Lajur : 3 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Apil 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	74	41	5	7	122	23	1	10	110	38	2	10
2	11:15-11:30	129	66	2	6	132	20	0	23	149	33	1	15
3	11:30-11:45	138	73	3	9	127	27	0	9	122	27	3	3
4	11:45-12:00	137	75	4	9	149	22	1	7	121	42	2	7
5	12:00-12:15	140	82	5	2	116	17	0	5	161	54	2	15
6	12:15-12:30	99	71	1	6	118	32	0	5	109	40	2	4
7	12:30-12:45	109	68	3	5	132	35	0	5	150	42	2	9
8	12:45-13:00	78	46	2	4	146	24	0	3	146	36	2	6

Keterangan:

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

Lampiran 6 Data Survey Simpang C Akhir Pekan Sesi 2 (11:00 – 13:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Kantor Pos Besar Lebar Lajur : 6,35 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Apil 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	58	7	0	2	190	49	5	2				
2	11:15-11:30	59	8	0	1	205	52	3	8				
3	11:30-11:45	54	11	0	2	151	57	2	2				
4	11:45-12:00	53	7	0	0	138	56	5	2				
5	12:00-12:15	49	7	0	1	170	72	3	2				
6	12:15-12:30	57	15	0	0	180	62	3	2				
7	12:30-12:45	45	4	0	0	175	55	4	5				
8	12:45-13:00	68	8	0	0	202	70	6	1				

Keterangan:

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

Lampiran 6 Data Survey Simpang C Akhir Pekan Sesi 2 (11:00 – 13:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Kantor Pos Besar Lebar Lajur : 3 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Apil 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	144	48	4	2					59	11	0	1
2	11:15-11:30	174	70	1	4					117	24	1	13
3	11:30-11:45	180	58	0	9					101	22	0	6
4	11:45-12:00	155	42	2	2					65	19	0	3
5	12:00-12:15	179	49	2	7					69	32	0	3
6	12:15-12:30	121	36	0	2					63	36	0	5
7	12:30-12:45	185	47	2	7					96	22	2	5
8	12:45-13:00	205	37	1	8					125	39	0	5

Keterangan:

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

Lampiran 6 Data Survey Simpang C Akhir Pekan Sesi 2 (11:00 – 13:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Kantor Pos Besar Lebar Lajur : 3 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Apil 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					179	61	3	2	41	16	0	0
2	11:15-11:30					268	154	4	10	47	6	2	2
3	11:30-11:45					265	91	7	6	29	10	0	1
4	11:45-12:00					303	111	4	3	46	9	0	1
5	12:00-12:15					286	97	2	4	59	23	1	1
6	12:15-12:30					198	93	5	5	39	8	0	0
7	12:30-12:45					211	88	2	5	31	15	1	0
8	12:45-13:00					253	100	2	6	33	10	0	1

Keterangan:

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

Lampiran 6 Data Survey Simpang D Akhir Pekan Sesi 2 (11:00 – 13:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Gondomanan Lebar Lajur : 4,05 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Adit 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	171	70	1	7	342	66	1	13	97	35	0	3
2	11:15-11:30	225	113	1	6	329	49	1	8	92	26	0	5
3	11:30-11:45	167	62	0	6	282	85	5	6	95	24	0	5
4	11:45-12:00	160	61	1	8	314	47	4	4	95	30	0	5
5	12:00-12:15	229	122	0	16	324	84	0	7	86	31	0	6
6	12:15-12:30	167	77	1	11	345	85	2	8	99	32	0	5
7	12:30-12:45	243	86	0	10	333	107	0	6	104	24	0	7
8	12:45-13:00	249	86	2	13	302	74	0	4	93	26	0	5

Keterangan:

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

Lampiran 6 Data Survey Simpang D Akhir Pekan Sesi 2 (11:00 – 13:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Gondomanan Lebar Lajur : 4,05 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Adit 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	9	0	5	311	86	0	14	181	41	0	0
2	11:15-11:30	23	4	0	2	340	117	2	6	250	88	1	0
3	11:30-11:45	39	11	1	2	272	86	0	11	177	36	0	0
4	11:45-12:00	25	6	1	2	344	104	0	2	178	41	0	0
5	12:00-12:15	46	7	1	3	324	79	0	8	252	78	0	0
6	12:15-12:30	36	9	1	4	345	98	1	9	179	53	0	0
7	12:30-12:45	23	7	1	1	333	86	0	7	243	41	0	0
8	12:45-13:00	31	4	1	3	302	91	1	14	212	46	0	0

Keterangan:

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

Lampiran 6 Data Survey Simpang D Akhir Pekan Sesi 2 (11:00 – 13:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Gondomanan Lebar Lajur : 3,35 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Adit 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	175	97	1	7	200	52	4	0	35	22	1	2
2	11:15-11:30	167	86	1	6	222	68	4	0	59	32	4	1
3	11:30-11:45	206	65	0	6	204	55	4	0	32	23	2	2
4	11:45-12:00	202	74	1	8	144	52	3	0	31	22	1	1
5	12:00-12:15	229	84	0	16	246	68	4	0	50	38	4	1
6	12:15-12:30	239	83	1	11	133	50	1	0	34	19	1	1
7	12:30-12:45	243	91	0	10	167	26	5	0	35	20	1	2
8	12:45-13:00	249	90	2	13	115	25	0	0	37	17	1	2

Keterangan:

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

LAMPIRAN DATA SURVEY SIMPANG AKHIR PEKAN SORE (16:00 – 18:00)

Lampiran 7 Data Survey Simpang A Akhir Pekan Sesi 3 (16:00 – 18:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/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					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 7 Data Survey Simpang A Akhir Pekan Sesi 3 (16:00 – 18:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 4 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Juminahan Lebar Lajur : 3,25 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	30	8	1	3	382	162	2	10	116	30	0	2
2	16:15-16:30	35	2	0	2	444	175	4	32	71	29	0	2
3	16:30-16:45	15	6	1	3	427	169	3	20	59	26	0	4
4	16:45-17:00	21	1	2	4	434	160	4	30	128	20	0	2
5	17:00-17:15	21	6	0	2	402	162	4	27	158	13	0	1
6	17:15-17:30	22	6	1	1	441	178	3	31	168	19	0	2
7	17:30-17:45	20	2	0	2	447	180	3	27	158	14	0	0
8	17:45-18:00	20	5	2	1	451	202	4	25	114	18	0	1

Keterangan:

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

Lampiran 7 Data Survey Simpang A Akhir Pekan Sesi 3 (16:00 – 18:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/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 Survey Simpang B Akhir Pekan Sesi 3 (16:00 – 18:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Utara Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak 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 7 Data Survey Simpang B Akhir Pekan Sesi 3 (16:00 – 18:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/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	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 7 Data Survey Simpang B Akhir Pekan Sesi 3 (16:00 – 18:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/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	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 7 Data Survey Simpang C Akhir Pekan Sesi 3 (16:00 – 18:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Utara Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Kantor Pos Besar Lebar Lajur : 3 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Apil 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	202	84	3	11	49	2	0	10	195	37	1	10
2	16:15-16:30	163	104	5	18	109	3	0	12	175	39	1	25
3	16:30-16:45	183	63	3	7	67	15	1	7	170	28	2	15
4	16:45-17:00	103	65	3	10	205	16	1	8	137	27	0	17
5	17:00-17:15	176	80	1	17	49	15	1	13	101	27	2	15
6	17:15-17:30	152	72	2	29	176	5	1	22	99	21	2	5
7	17:30-17:45	169	46	5	17	187	44	1	13	55	20	1	9
8	17:45-18:00	110	42	1	10	60	32	0	9	56	18	1	7

Keterangan:

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

Lampiran 7 Data Survey Simpang C Akhir Pekan Sesi 3 (16:00 – 18:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Kantor Pos Besar Lebar Lajur : 6,35 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Apil 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	72	13	0	1	250	68	7	7				
2	16:15-16:30	55	15	0	1	288	50	1	5				
3	16:30-16:45	89	8	0	2	256	48	1	8				
4	16:45-17:00	84	22	0	5	303	62	3	5				
5	17:00-17:15	89	20	0	5	247	59	3	3				
6	17:15-17:30	86	8	0	0	218	68	1	1				
7	17:30-17:45	65	15	0	5	230	56	3	5				
8	17:45-18:00	43	10	1	0	167	66	3	3				

Keterangan:

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

Lampiran 7 Data Survey Simpang C Akhir Pekan Sesi 3 (16:00 – 18:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 1 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Kantor Pos Besar Lebar Lajur : 3 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Apil 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	41	1	15					99	24	0	12
2	16:15-16:30	232	48	2	12					98	38	0	6
3	16:30-16:45	305	51	0	7					98	33	1	10
4	16:45-17:00	243	41	0	13					80	16	0	10
5	17:00-17:15	192	33	0	13					96	30	0	9
6	17:15-17:30	242	38	0	15					84	16	0	4
7	17:30-17:45	201	47	0	7					97	19	0	13
8	17:45-18:00	191	40	0	5					151	35	0	5

Keterangan:

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

Lampiran 7 Data Survey Simpang C Akhir Pekan Sesi 3 (16:00 – 18:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Kantor Pos Besar Lebar Lajur : 3 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Apil 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					337	115	5	4	66	16	0	0
2	16:15-16:30					418	102	4	5	55	10	0	5
3	16:30-16:45					402	98	3	4	59	14	0	1
4	16:45-17:00					360	117	3	8	85	16	0	1
5	17:00-17:15					528	136	7	6	76	12	0	0
6	17:15-17:30					325	114	1	3	65	7	0	0
7	17:30-17:45					373	94	5	7	66	19	0	0
8	17:45-18:00					271	79	1	5	42	8	0	0

Keterangan:

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

Lampiran 7 Data Survey Simpang D Akhir Pekan Sesi 3 (16:00 – 18:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Timur Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Gondomanan Lebar Lajur : 4,05 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Adit 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	190	78	1	8	380	73	1	14	108	39	0	3
2	16:15-16:30	250	125	1	7	366	54	1	9	102	29	0	5
3	16:30-16:45	185	69	0	7	313	94	5	7	105	27	0	5
4	16:45-17:00	178	68	1	9	349	52	4	4	106	33	0	5
5	17:00-17:15	254	135	0	18	360	93	0	8	96	34	0	7
6	17:15-17:30	186	85	1	12	383	94	2	9	110	36	0	6
7	17:30-17:45	270	95	0	11	370	119	0	7	115	27	0	8
8	17:45-18:00	277	96	2	14	335	82	0	4	103	29	0	6

Keterangan:

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

Lampiran 7 Data Survey Simpang D Akhir Pekan Sesi 3 (16:00 – 18:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Selatan Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Gondomanan Lebar Lajur : 4,05 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Adit 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	28	10	0	5	346	95	0	15	201	45	0	4
2	16:15-16:30	25	4	0	2	378	130	2	7	278	98	1	1
3	16:30-16:45	43	12	1	2	302	96	0	12	197	40	0	2
4	16:45-17:00	28	7	1	2	382	115	0	2	198	45	0	3
5	17:00-17:15	51	8	1	3	360	88	0	9	280	87	0	2
6	17:15-17:30	40	10	1	4	383	109	1	10	199	59	0	4
7	17:30-17:45	26	8	1	1	370	96	0	8	270	46	0	1
8	17:45-18:00	34	4	1	3	335	101	1	15	235	51	0	2

Keterangan:

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

Lampiran 7 Data Survey Simpang D Akhie Pekan Sesi 3 (16:00 – 18:00 WIB)

FORMULIR SURVEY SIMPANG

Lengan Simpang : Barat Jumlah Lajur : 2 Belok Kiri : Langsung/Tidak Langsung

Lokasi Survei : Simpang 4 Gondomanan Lebar Lajur : 3,35 m Waktu/Cuaca : Cerah

Surveyor : Adit 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	194	108	1	8	222	58	4	2	39	24	1	1
2	16:15-16:30	185	95	1	7	247	75	4	5	70	41	4	4
3	16:30-16:45	229	72	0	7	227	61	4	1	36	26	2	3
4	16:45-17:00	224	82	1	9	160	58	3	2	34	24	1	2
5	17:00-17:15	254	93	0	18	273	76	4	4	61	47	4	5
6	17:15-17:30	266	92	1	12	148	55	1	3	38	21	1	2
7	17:30-17:45	270	101	0	11	185	29	5	2	39	22	1	1
8	17:45-18:00	277	100	2	14	128	28	0	2	41	19	1	3

Keterangan:

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