

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN KINERJA RUAS JALAN KONDISI
SATU ARAH DAN DUA ARAH PADA JALAN LETJEN
SUPRAPTO-JALAN BHAYANGKARA-JALAN K.S
TUBUN-JALAN K.H AHMAD DAHLAN, KOTA
YOGYAKARTA**
*(COMPARISON OF PERFORMANCE OF ONE-WAY
AND TWO-WAY STREETS ON LETJEN SUPRAPTO-
JALAN BHAYANGKARA-JALAN K.S TUBUN-JALAN
K.H AHMAD DAHLAN, YOGYAKARTA CITY)*

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



**Mohammad Husein Jauhari Abdullah
17511239**

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

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN KINERJA RUAS JALAN KONDISI
SATU ARAH DAN DUA ARAH PADA JALAN LETJEN
SUPRAPTO-JALAN BHAYANGKARA-JALAN K.S
TUBUN-JALAN K.H AHMAD DAHLAN, KOTA
YOGYAKARTA**
*(COMPARISON OF PERFORMANCE OF ONE-WAY
AND TWO-WAY STREETS ON LETJEN SUPRAPTO-
JALAN BHAYANGKARA-JALAN K.S TUBUN-JALAN
K.H AHMAD DAHLAN, YOGYAKARTA CITY)*

Disusun oleh

Mohammad Husein Jauhari Abdullah
17511239

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

Diuji pada tanggal 29 Maret 2022

Oleh Dewan Penguji

الجنة الاسلامي
Penguji I

Pembimbing

Miftahul Fauziah, S. T., M.T., Ph.D.
NIK: 955110103

Penguji II

Anggit Mas Arifudin S.T., M.T.
NIK: 185111304

Aisyah Nur Jannah S.T., M.Sc.
NIK: 205111301

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



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

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk memenuhi salah satu persyaratan pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya sendiri.

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan Laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai Norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh laporan Tugas Akhir ini bukan karya saya sendiri, atau adanya plagiarisme dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku

Yogyakarta, 9 Februari 2022

Yang membuat pernyataan,



Mohammad Husein Jauhari Abdullah
(17511239)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul *Perbandingan Kinerja Ruas Jalan Kondisi Satu Arah dan Dua Arah Pada Jalan Letjen Suprpto dan Jalan Bhayangkara, Yogyakarta* 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 tantangan 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 yang telah memberikan saran, motivasi, serta memberikan tambahan ilmu selama penyusunan Tugas Akhir ini,
2. Anggit Mas Arifudin S.T., M.T. selaku dosen penguji I yang telah meluangkan waktunya untuk menguji saya,
3. Ibu Aisyah Nur Jannah, S.T., M.Sc. selaku dosen penguji II yang telah meluangkan waktunya untuk menguji saya,
4. Prima Juanita Romadhona, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang memberikan saran serta masukan dalam menyusun proposal tugas akhir,
5. Ibu Aisyah Nur Jannah, S.T., M.Sc. selaku Kepala Laboratorium Rektrans,
6. Kolega teman peneliti dan surveyor kawasan Malioboro yang selalu membantu dalam mengambil data, dan mengolah data penelitian,
7. Laboran Rektrans yang membantu menyediakan *software VISSIM*, dan
8. Bapak dan Ibu penulis yang telah berkorban begitu banyak baik material maupun spiritual hingga selesainya Tugas Akhir ini.

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

Yogyakarta, 9 Februari 2022

Penulis,

Mohammad Husein Jauhari Abdullah

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xiv
ABSTRAK	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	17
1. 1 Latar Belakang	17
1.2 Rumusan Masalah	18
1.3 Tujuan Penelitian	18
1.4 Manfaat Penelitian	18
1.5 Lokasi Penelitian	19
1.6 Batasan Penelitian	19
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	21
2.1 Kinerja Ruas Jalan dengan Pemodalan <i>VISSIM</i>	21
2.2 Kinerja Ruas Jalan dan Simpang Pada Kawasan Malioboro	22
2.3 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Sekarang	23
BAB 3 LANDASAN TEORI	25
3.1 Sistem Jalan Satu Arah	25
3.2 Dampak Sistem Jalan Satu Arah	25
3.3 Kondisi Geometrik	27
3.4 Perilaku Lalu Lintas Pada Ruas Jalan	28
3.5 Tingkat Pelayanan Ruas	34

3.6 Jalan Perkotaan	36
3.7 Uji Statistik Validasi <i>GEH</i>	36
3.8 Perangkat Lunak <i>VISSIM</i>	37
BAB 4 METODE PENELITIAN	44
4.1 Umum	44
4.2 Lokasi Penelitian	44
4.3 Jenis Penelitian	45
4.4 Metode Pengumpulan Data	45
4.5 Peralatan dan Perlengkapan	48
4.6 Metode Survei dan Pengamatan Ruas Jalan	48
4.7 Pemodelan dengan <i>PTV-VISSIM</i>	50
4.8 Analisis Derajat Kejenuhan dan Tingkat Pelayanan	51
4.9 Bagan Alir Penelitian	53
BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	55
5.1 Data	55
5.2 Volume Jam Puncak Kendaraan Setelah Penerapan Satu Arah	60
5.3 Distribusi Perjalanan Kendaraan	67
5.4 Pemodelan Kondisi Satu Arah dan Dua Arah dengan <i>VISSIM</i>	79
5.5 Validasi Volume Jam Puncak Hasil Pemodelan <i>VISSIM</i>	91
5.6 Analisis Kinerja Lalu-Lintas Jalan Perkotaan	93
5.7 Pembahasan	100
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	108
6.1 Simpulan	108
6.2 Saran	109
DAFTAR PUSTAKA	110

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Kinerja Ruas Jalan dan Sistem Satu Arah	24
Tabel 3.1 Keuntungan dan Kerugian Sistem Satu Arah	27
Tabel 3.2 Nilai Ekuivalensi Untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Satu Arah	29
Tabel 3.3 Kapasitas Dasar (C_0)	30
Tabel 3.4 Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FC_W)	30
Tabel 3.5 Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah (FC_{SP})	31
Tabel 3.6 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{SF})	32
Tabel 3.7 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{CS})	32
Tabel 3.8 Kelas Hambatan Samping Jalan Perkotaan	34
Tabel 3.9 Kriteria tingkat pelayanan berdasarkan Kecepatan Rata-rata	35
Tabel 3.10 Kriteria tingkat pelayanan berdasarkan Derajat Kejenuhan	35
Tabel 3.11 Rentang Nilai Uji Validasi	36
Tabel 3.12 Penjelasan <i>Menu File</i>	38
Tabel 3.13 Penjelasan <i>Menu Edit</i>	38
Tabel 3.14 Penjelasan <i>Menu View</i>	39
Tabel 3.15 Penjelasan <i>Menu List</i>	41
Tabel 3.16 Penjelasan <i>Menu Base Data</i>	41
Tabel 3.17 Penjelasan <i>Menu Traffic</i>	42
Tabel 3.18 Penjelasan <i>Signal Control</i>	43
Tabel 3.19 Penjelasan <i>Menu Simulation</i>	43
Tabel 3.20 Penjelasan <i>Menu Evaluation</i>	43
Tabel 4.1 Parameter <i>Driving behaviour</i>	47
Tabel 4.3 Macam Data Sekunder	47
Tabel 4.4 Klasifikasi Tipe Kendaraan	49
Tabel 5.1 Data Geometri Tiap Ruas Jalan	55
Tabel 5.2 Waktu Sinyal Simpang 3 RS PKU Muhammadiyah	56
Tabel 5.3 Waktu Sinyal Simpang Ngabean	56

Tabel 5.4 Hasil Survei <i>Driving Behaviour</i>	57
Tabel 5.5 Data Hambatan Samping	59
Tabel 5.6 Volume Jam Puncak Kondisi Sebelum Satu Arah	59
Tabel 5.7 Derajat Kejenuhan Jam Puncak Kondisi sebelum satu arah	60
Tabel 5.8 Jumlah Penduduk Kota Yogyakarta	60
Tabel 5.9 Volume Jam Puncak Kondisi Satu Arah	66
Tabel 5.10 Rekapitulasi Volume Jam Puncak Kondisi Satu Arah	66
Tabel 5.11 Volume Jam Puncak Kendaraan Kondisi Satu Arah	68
Tabel 5.12 Distribusi Rute Perjalanan Kondisi Satu Arah	68
Tabel 5.13 Distribusi Rute Perjalanan Kondisi Dua Arah	74
Tabel 5.14 Kalibrasi <i>Driving Behaviour</i>	87
Tabel 5.15 Volume Kendaraan Kondisi Satu Arah Hasil Simulasi <i>VISSIM</i>	90
Tabel 5.16 Volume Kendaraan Kondisi Dua Arah Hasil Simulasi <i>VISSIM</i>	91
Tabel 5.17 Rekapitulasi Hasil Uji Validasi Kondisi Satu Arah	92
Tabel 5.18 Rekapitulasi Hasil Uji Validasi Kondisi Dua Arah	92
Tabel 5.19 Hasil Kapasitas Dasar Setiap Ruas Jalan (C_0)	96
Tabel 5.20 Hasil Faktor Penyesuaian Lebar Lajur Setiap Ruas Jalan (FC_w),	96
Tabel 5.21 Hasil Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah (FC_{SP})	96
Tabel 5.22 Hasil Faktor Penyesuaian hambatan samping (FC_{st})	97
Tabel 5.23 Rekapitulasi Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan (K)	98
Tabel 5.24 Derajat Kejenuhan Kondisi Satu Arah	99
Tabel 5.25 Derajat Kejenuhan Kondisi Dua Arah	99
Tabel 5.26 Perbandingan Derajat Kejenuhan	102
Tabel 5.27 Perbandingan Kecepatan Kondisi Satu Arah dan Dua Arah	103
Tabel 5.28 Derajat Kejenuhan Kondisi Satu Arah dan Dua Arah	106

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Ruas Jalan	19
Gambar 3.1 Bertambahnya Jarak Tempuh	26
Gambar 4.1 Peta Lokasi Penelitian	45
Gambar 4.1 Posisi Peletakan Kamera Pada Simpang	49
Gambar 4.2 Bagan Alir Analisis Derajat Kejenuhan	52
Gambar 5.1 Diagram Fase Simpang 3 RS PKU Muhammadiyah	56
Gambar 5.2 Diagram Fase Simpang Ngabean	56
Gambar 5.3 Distribusi Kecepatan Kendaraan <i>LV</i>	57
Gambar 5.4 Distribusi Kecepatan Kendaraan <i>MC</i>	58
Gambar 5.5 Distribusi Kecepatan Kendaraan <i>HV</i>	58
Gambar 5.6 Distribusi Kecepatan Kendaraan <i>UM</i>	58
Gambar 5.7 Volume Kendaraan Jalan Letjen Suprpto Pada Hari Sabtu	61
Gambar 5.8 Volume Kendaraan Jalan Bhayangkara Pada Hari Sabtu	61
Gambar 5.9 Volume Kendaraan Jalan Ahmad Dahlan Pada Hari Sabtu	62
Gambar 5.10 Volume Kendaraan Jalan KS Tubun Pada Hari Sabtu	62
Gambar 5.11 Volume Kendaraan Jalan Letjen Suprpto Pada Hari Senin	63
Gambar 5.12 Volume Kendaraan Jalan KS Tubun Pada Hari Senin	63
Gambar 5.13 Volume Kendaraan Jalan Ahmad Dahlan Pada Hari Senin	64
Gambar 5.14 Volume Kendaraan Jalan Bhayangkara Pada Hari Senin	64
Gambar 5.15 Grafik Volume Jam Puncak Kondisi Satu Arah	65
Gambar 5.16 Sistem Satu Arah dari Selatan Menuju Utara	69
Gambar 5.17 Distribusi Perjalanan dari Jalan KH Ahmad Dahlan	70
Gambar 5.18 Distribusi Perjalanan dari Jalan KS tubun	70
Gambar 5.19 Distribusi Perjalanan dari Jalan Letjen Suprpto	71
Gambar 5.20 Distribusi Perjalanan dari Jalan R.E Martadinata	71
Gambar 5.21 Distribusi Perjalanan dari Jalan KH Wahid Hasyim	72

Gambar 5.22 Kondisi Dua Arah Sebelum Penerapan Satu Arah	75
Gambar 5.23 Distribusi Perjalanan dari Jalan Bhayangkara	76
Gambar 5.24 Distribusi Perjalanan dari Jalan KH Ahmad Dahlan	76
Gambar 5.25 Distribusi Perjalanan dari Jalan R.E Martadinata	77
Gambar 5.26 Distribusi Perjalanan dari Jalan Letjen Suprpto	77
Gambar 5.27 Distribusi Perjalanan dari Jalan K.H Wahid Hasyim	78
Gambar 5.28 Perubahan Model Jalur Kanan Ke Kiri	79
Gambar 5.29 Pengaturan Satuan	79
Gambar 5.30 <i>Input</i> Gambar Lokasi Penelitian	80
Gambar 5.31 Pengaturan Skala Pada Gambar	80
Gambar 5.32 Pengaturan Jumlah Jalur dan Lebar Lajur	81
Gambar 5.33 Pengaturan Konektor Antar Jalur	81
Gambar 5.34 <i>Desired Speed Distribution Light Vehicle, High Vehicle</i>	82
Gambar 5.35 <i>Desired Speed Distribution Motor Cycle, Unmotorized</i>	82
Gambar 5.36 Komposisi <i>Light Vehicle, High Vehicle, Motorcycle</i>	83
Gambar 5.37 Mengatur Rute Perjalanan Kendaraan	83
Gambar 5.38 Memasukkan Jam Puncak Volume Lalu Lintas	84
Gambar 5.39 Mengatur Waktu Siklus	85
Gambar 5.40 Memberikan <i>Signal Group</i>	85
Gambar 5.41 Memasang <i>Data Collection Point</i>	86
Gambar 5.42 Mengatur <i>Data Collections</i> Hasil Simulasi	87
Gambar 5.43 Mengatur Parameter <i>Car Following</i>	88
Gambar 5.44 Mengatur Parameter <i>Lateral</i>	88
Gambar 5.45 Mengatur <i>Simulation Parameters</i>	89
Gambar 5.46 Tampilan <i>Running Modelling</i>	89
Gambar 5.47 Mengatur <i>Simulation Parameters</i>	90
Gambar 5.48 Geometrik Jalan Letjen Suprpto	93
Gambar 5.49 Potongan Melintang Jalan Letjen Suprpto	93
Gambar 5.50 Geometrik Jalan Bhayangkara	94
Gambar 5.51 Potongan Melintang Jalan Bhayangkara	94
Gambar 5.52 Geometrik Jalan K.S Tubun	95

Gambar 5.53 Potongan Melintang Jalan K.S Tubun	95
Gambar 5.54 Geometrik Jalan Ahmad Dahlan	95
Gambar 5.55 Potongan Melintang Jalan K.H Ahmad Dahlan	95
Gambar 5.56 Perbandingan Kondisi Satu Arah dan Kondisi Dua Arah	105

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar L-1.1 Formulir Survei Geometri Jalan K.H Ahmad Dahlan	113
Gambar L-1.2 Formulir Survei Geometri Jalan Letjen Suprpto	114
Gambar L-1.3 Formulir Survei Geometri Jalan Bhayangkara	115
Gambar L-1.4 Formulir Survei Geometri Jalan K.S Tubun	116
Gambar L-1.5 Form Survei Hambatan Samping Jalan Letjen Suprpto	117
Gambar L-1.6 Form Survei Hambatan Samping Jalan Bhayangkara	118
Gambar L-1.7 Form Survei Hambatan Samping Jalan K.H Ahmad Dahlan	119
Gambar L-1.8 Form Survei Hambatan Samping Jalan K.S Tubun	120
Gambar L-1.9 Volume Kendaraan Hari Sabtu Pada Jalan K.S Tubun	121
Gambar L-1.10 Volume Kendaraan Hari Sabtu Pada Jalan Bhayangkara	122
Gambar L-1.11 Volume Kendaraan Hari Sabtu Pada Jalan Letjen Suprato	123
Gambar L-1.12 Volume Kendaraan Hari Senin Pada Jalan Letjen Suprato	124
Gambar L-1.13 Volume Kendaraan Hari Senin Pada Jalan K.H.A Dahlan	125
Gambar L-1.14 Volume Kendaraan Hari Senin Pada Jalan K.S Tubun	126
Gambar L-1.15 Survei Kecepatan Rata-Rata <i>Light Vehicle</i>	127
Gambar L-1.16 Survei Kecepatan Rata-Rata <i>Height Vehicle</i>	128
Gambar L-1.17 Survei Kecepatan Rata-Rata <i>Motorcycle</i>	129
Gambar L-1.18 Survei Kecepatan Rata-Rata <i>Unmotorized</i>	130

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Emp	: Ekuivalensi mobil penumpang
Smp	: Satuan mobil penumpang
DS	: Derajat Kejenuhan
LOS	: <i>Level of Service</i>
LV	: <i>Light Vehicle</i>
HV	: <i>High Vehicle</i>
MC	: <i>Motorcycle</i>
UM	: <i>Unmotorized</i>
V/C	: Volume / Kapasitas
GEH	: <i>Geoffrey E. Havers</i>
MKJI 1997	: Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997
HCM 1994	: <i>Highway Capacity Manual</i> Tahun 1994

ABSTRAK

Kondisi ruas Jalan Letjen Suprpto, Jalan Bhayangkara, Jalan K.H Ahmad Dahlan, dan Jalan K.S Tubun pada saat jam sibuk menunjukkan sering terjadi penumpukan kendaraan. Maka dari itu, pada tahun 2020 Dishub DIY mengurai kemacetan dengan menerapkan sistem satu arah pada Jalan Letjen Suprpto dan Jalan Bhayangkara. Namun, penerapan sistem satu arah justru menimbulkan kemacetan pada Jalan Letjen Suprpto. Oleh karena itu, Jalan Letjen Suprpto yang telah di rekayasa dengan sistem satu arah perlu dilakukan evaluasi dengan membandingkan tingkat pelayanan pada kondisi dua arah, dengan tujuan dapat mengetahui tingkat pelayanan pada kondisi satu arah dan kondisi dua arah pada ruas Jalan Letjen Suprpto, Jalan Bhayangkara, Jalan K.S Tubun, dan Jalan K.H Ahmad Dahlan dari sisi derajat kejenuhan maupun kecepatan rata-rata kendaraan. Serta mengetahui dampak yang dihasilkan dari penerapan lalu lintas satu arah di Jalan Letjen Suprpto, dan Jalan Bhayangkara terhadap pelayanan ruas Jalan K.S Tubun dan Jalan K.H Ahmad Dahlan.

Data volume kendaraan dianalisa untuk menentukan volume jam puncak kendaraan, dan mensimulasikan volume jam puncak menggunakan software VISSIM untuk mengetahui kecepatan rata-rata kendaraan. Selanjutnya, menentukan derajat kejenuhan Jalan Letjen Suprpto, Jalan KH Ahmad Dahlan, Jalan Bhayangkara dan Jalan K.S Tubun dengan kinerja ruas jalan MKJI 1997. Penentuan tingkat pelayanan Jalan Letjen Suprpto dan sekitarnya merujuk pada HCM 1994 dan MKJI 1997

Tingkat Pelayanan dalam kondisi satu arah pada Jalan Letjen Suprpto, Jalan Bhayangkara, Jalan K.S Tubun dan Jalan K.H Ahmad Dahlan secara berurutan memiliki nilai derajat kejenuhan sebesar 0,56, 0,35, 0,33, dan 0,7. Berarti menurut MKJI 1997, maka secara berurutan jalan berada pada tingkat pelayanan C, B, B, C. Sedangkan, untuk tingkat pelayanan berdasarkan kecepatan rata-rata kendaraan, secara berurutan yaitu 37 km/jam, 40 km/jam, 30 km/jam, dan 30 km/jam. Menurut HCM 1994, maka secara berurutan jalan berada pada tingkat pelayanan A, A, A, B. Tingkat Pelayanan dalam kondisi dua arah, secara berurutan memiliki nilai derajat kejenuhan sebesar 0,51, 0,54, 0,44, dan 0,61. Berarti menurut MKJI 1997, maka secara berurutan jalan berada pada tingkat pelayanan C, C, C, C. Sedangkan, untuk tingkat pelayanan berdasarkan kecepatan rata-rata kendaraan, secara berurutan yaitu 22 km/jam, 32 km/jam, 24 km/jam, dan 35 km/jam. Menurut HCM 1994, maka secara berurutan jalan berada pada tingkat pelayanan C, B, B, A. Dampak kondisi satu arah dibandingkan dengan kondisi dua arah membuat terjadinya kenaikan nilai derajat kejenuhan pada Jalan Letjen Suprpto yaitu 0,51 menjadi 0,56 dan kecepatan rerata kendaraan 22 km/jam menjadi 37 km/jam. Sedangkan, Jalan Bhayangkara nilai derajat kejenuhan mengalami penurunan yaitu dari 0,54 menjadi 0,35 dan kecepatan rerata kendaraan mengalami kenaikan 32 km/jam menjadi 40 km/jam. Pada Jalan K.H Ahmad Dahlan nilai derajat kejenuhan mengalami kenaikan 0,61 menjadi 0,7 dan kecepatan rerata mengalami penurunan 35 km/jam menjadi 30 km/jam. Untuk kinerja Jalan K.S Tubun nilai derajat kejenuhan mengalami penurunan yaitu 0,41 menjadi 0,33 dan kecepatan rerata mengalami kenaikan dari 24 km/jam menjadi 30 km/jam.

Kata Kunci: tingkat pelayanan, sistem satu arah, kecepatan rata-rata, kinerja ruas, VISSIM.

ABSTRACT

The condition of Jalan Letjen Suprpto, Jalan Bhayangkara, Jalan K.H Ahmad Dahlan, and Jalan K.S Tubun during peak hours shows that there is often a buildup of vehicles. Therefore, in 2020 the DIY Transportation Agency will break down congestion by implementing a one-way system on Jalan Letjen Suprpto and Jalan Bhayangkara. However, the implementation of the one-way system actually causes congestion on Jalan Letjen Suprpto. Therefore, Jalan Letjen Suprpto which has been engineered with a one-way system needs to be evaluated by comparing the level of service in two-way conditions, with the aim of knowing the level of service in one-way conditions and two-way conditions on the Jalan Letjen Suprpto section, Jalan Bhayangkara, Jalan KS Tubun, and Jalan KH Ahmad Dahlan in terms of the degree of saturation and the average speed of the vehicle. As well as knowing the impact resulting from the application of one-way traffic on Jalan Letjen Suprpto, and Jalan Bhayangkara on the service of Jalan K.S Tubun and Jalan K.H Ahmad Dahlan.

The vehicle volume data was analyzed to determine the peak hour volume of the vehicle, and simulated the peak hour volume using VISSIM software to determine the average vehicle speed. Next, determine the degree of saturation of Jalan Letjen Suprpto, Jalan KH Ahmad Dahlan, Jalan Bhayangkara and Jalan K.S Tubun with the performance of the 1997 MKJI road section. The determination of the level of service for Jalan Letjen Suprpto and its surroundings refers to HCM 1994 and MKJI 1997

The level of service in one-way condition on Jalan Letjen Suprpto, Jalan Bhayangkara, Jalan K.S Tubun and Jalan K.H Ahmad Dahlan respectively have the degree of saturation values of 0.56, 0.35, 0.33, and 0.7. This means that according to MKJI 1997, the roads are sequentially at service levels C, B, B, C. Meanwhile, the service level is based on the average vehicle speed, sequentially, namely 37 km/hour, 40 km/hour, 30 km/hour, and 30 km/h. According to HCM 1994, the roads are sequentially at service levels A, A, A, B. Service levels in two-way conditions, respectively, have a degree of saturation of 0.51, 0.54, 0.44, and 0.61. This means that according to MKJI 1997, sequentially the roads are at service levels C, C, C, C. Meanwhile, the service level is based on the average vehicle speed, sequentially, namely 22 km/hour, 32 km/hour, 24 km/hour, and 35 km/hour. According to HCM 1994, the roads are sequentially at service levels C, B, B, A. The impact of one-way conditions compared to two-way conditions causes an increase in the value of the degree of saturation on Jalan Letjen Suprpto, namely 0.51 to 0.56 and the average speed vehicle from 22 km/hour to 37 km/hour. Meanwhile, Jalan Bhayangkara the value of the degree of saturation decreased from 0.54 to 0.35 and the average vehicle speed increased from 32 km/hour to 40 km/hour. On Jalan K.H Ahmad Dahlan the value of the degree of saturation increased 0.61 to 0.7 and the average speed decreased from 35 km/hour to 30 km/hour. For the performance of Jalan K.S Tubun, the degree of saturation decreased from 0.41 to 0.33 and the average speed increased from 24 km/hour to 30 km/hour.

Keywords: *level of Service, one-way system, average speed, segment performance, VISSIM.*

BAB 1

PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

Kawasan Malioboro merupakan salah satu destinasi wisata favorit di Yogyakarta. Banyaknya jumlah wisatawan membuat kawasan Malioboro memiliki mobilitas yang tinggi dan terjadi peningkatan volume arus kendaraan. Sehingga, kondisi ruas Jalan Letjen Suprpto, Jalan Bhayangkara, Jalan K.H Ahmad Dahlan, dan Jalan K.S Tubun pada saat jam sibuk menunjukkan sering terjadi kemacetan. Salah satu penyebabnya yaitu terdapat kendaraan yang terparkir pada badan jalan dan arus kendaraan yang bergerak lambat. Berdasarkan data tahun 2014, Dinas Perhubungan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta menyatakan ruas-ruas jalan tersebut memiliki nilai *VC Ratio* di atas 0, 90.

Dinas Perhubungan Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) pada tahun 2020 mengurai kemacetan yang terjadi pada kawasan Malioboro dengan menerapkan sistem jalan satu arah. Sistem jalan satu arah merupakan hasil rekayasa lalu lintas yang dilakukan dengan mengubah jalan dua arah menjadi satu arah yang diharapkan dapat berfungsi untuk meningkatkan kinerja ruas jalan. Namun, penerapan sistem satu arah menimbulkan penumpukan kendaraan pada Jalan Letjen Suprpto sesuai Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Kondisi Jalan Letjen Suprpto Pada Kondisi Satu Arah

Oleh karena itu, Ruas Jalan Letjen Suprpto yang telah di rekayasa dengan sistem satu arah perlu dilakukan pembahasan tentang perbandingan tingkat pelayanan (*level of service*) pada kondisi dua arah dan dampaknya terhadap ruas Jalan KH Ahmad Dahlan, Jalan KS Tubun, dan Jalan Bhayangkara.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut ini merupakan rumusan masalah yang diperoleh dari latar belakang penelitian.

1. Bagaimana tingkat pelayanan ruas Jalan Letjen Suprpto, Jalan Bhayangkara, Jalan K.S Tubun, dan Jalan K.H Ahmad Dahlan pada kondisi satu arah?
2. Bagaimana tingkat pelayanan ruas Jalan Letjen Suprpto, Jalan Bhayangkara, Jalan K.S Tubun, dan Jalan K.H Ahmad Dahlan pada kondisi dua arah?
3. Bagaimana dampak dari pengaturan lalu lintas satu arah dan dua arah di ruas Jalan Letjen Suprpto, dan Jalan Bhayangkara terhadap tingkat pelayanan ruas jalan K.S Tubun dan Jalan K.H Ahmad Dahlan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan yang dicapai dalam penelitian adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui tingkat pelayanan pada kondisi satu arah di ruas Jalan Letjen Suprpto, Jalan Bhayangkara, Jalan K.S Tubun, dan Jalan K.H Ahmad Dahlan.
2. Untuk mengetahui tingkat pelayanan pada kondisi dua arah di ruas Jalan Letjen Suprpto, Jalan Bhayangkara, Jalan K.S Tubun, dan Jalan K.H Ahmad Dahlan.
3. Untuk mengetahui dampak yang muncul akibat dari implementasi sistem satu arah di Jalan Letjen Suprpto, dan Jalan Bhayangkara terhadap pelayanan ruas Jalan K.S Tubun dan Jalan K.H Ahmad Dahlan.

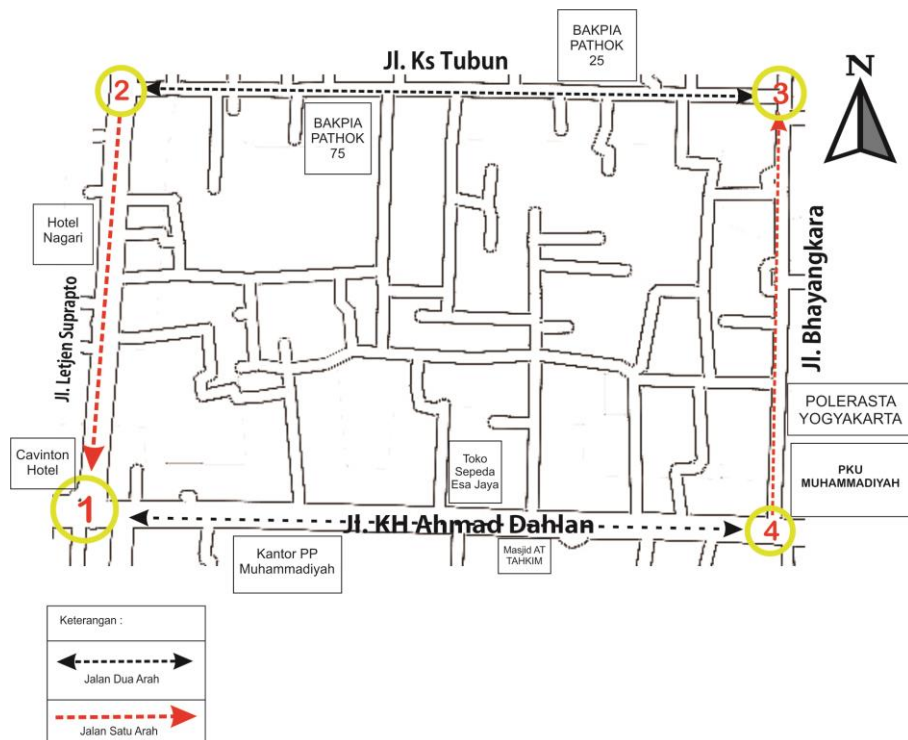
1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian “Perbandingan Kinerja Ruas Jalan Kondisi Satu Arah dan Kondisi Dua Arah pada Jalan Letjen Suprpto, Yogyakarta”, penulis berharap dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Untuk peneliti, Mengetahui berapa besar pengaruh dari penerapan sistem satu arah pada ruas Jalan Letjen Suprpto, Jalan Bhayangkara, Jalan K.S Tubun, dan Jalan K.H Ahmad Dahlan.
2. Untuk pemerintah daerah, pemerintah dapat mengetahui tingkat pelayanan Jalan Letjen Suprpto, dan Jalan Bhayangkara beserta dampaknya terhadap Jalan K.H Ahmad Dahlan dan Jalan K.S Tubun sesudah penerapan sistem satu arah.

1.5 Lokasi Penelitian

Studi wilayah terdiri dari Jalan Letjen Suprpto, Jalan K.S Tubun, Jalan Bhayangkara, Jalan K.H Ahmad Dahlan serta 4 simpang yang menghubungkan ruas-ruas tersebut yang dapat dilihat dari Gambar 1.1



Gambar 1.2 Lokasi Ruas Jalan

Sumber: *Google Maps* (2021)

1.6 Batasan Penelitian

Adapun batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian dilakukan pada ruas Jalan Letjen Suprpto dan Jalan Bhayangkara, (Gambar 1.1). Maka dari itu ruas jalan yang diteliti meliputi beberapa ruas jalan yaitu.

- a. Utara : Jalan K.S Tubun,
 - b. Barat : Jalan Letjen Suprpto,
 - c. Timur : Jalan Bhayangkara, dan
 - d. Selatan : Jalan K.H Ahmad Dahlan.
2. Data arus diperoleh dari analisis volume simpang dan mengabaikan tambahan atau pengurangan kendaraan dari akses keluar masuk bangunan di sepanjang ruas.
 3. Penelitian dilaksanakan pada kondisi pandemi Covid-19, yaitu ketika pemerintah melaksanakan PPKM level 3.
 4. Penelitian ini tidak membahas kinerja dari simpang bersinyal.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kinerja Ruas Jalan dengan Pemodalán VISSIM

Gayah (2012) melakukan penelitian analisis makroskopik dengan membandingkan kapasitas layanan perjalanan dari jaringan satu arah dan dua arah. Hasilnya, jaringan dua arah dapat melayani lebih banyak perjalanan per unit waktu daripada satu arah jaringan ketika panjang perjalanan rata-rata pendek.

Lin (2013) melakukan penelitian kondisi operasional empat skenario lalu lintas menggunakan perangkat lunak simulasi *VISSIM*. Setelah analisis komprehensif tentang indeks waktu perjalanan, tundaan, panjang antrian dan kecepatan perjalanan, skenario sistem satu arah di dalam suatu kawasan umumnya memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan organisasi dua arah. Jaringan jalan secara umum mampu memenuhi kebutuhan lalu lintas dengan operasional yang tidak terlalu tinggi.

Susilo dan Imanuel (2018) melakukan studi mengenai rencana penerapan manajemen dan rekayasa lalu lintas Sistem Satu Arah pada suatu kawasan di Dukuh Atas, Jakarta. Studi ini membahas dampak lalu lintas penerapan SSA di Dukuh Atas dengan analisis mikro simulasi menggunakan *VISSIM*. Hasil studi menunjukkan dengan adanya SSA, rata-rata kecepatan pada ruas jalan meningkat dan tundaan pada simpang berkurang.

Zhu (2020) mempublikasikan penelitian mengenai pengaturan kondisi lalu lintas satu arah, memodelkan dan mengevaluasi skema sistem lalu lintas satu arah yang memenuhi kondisi tertentu, Metode evaluasi kondisi pengaturan diterapkan pada kasus aktual dalam kombinasi dengan simulasi *VISSIM* untuk inspeksi. Akhirnya, hasil percobaan menunjukkan bahwa metode evaluasi kondisi pengaturan dapat memberikan dasar ilmiah untuk desain dan proses perbandingan sistem lalu lintas satu arah.

Utomo (2020) memodelkan jaringan jalan raya dengan menggunakan perangkat lunak simulasi *VISSIM* untuk menilai kinerjanya. Panjang antrian, jumlah

maksimal panjang antrian, jumlah pemberhentian, waktu tempuh, dan perjalanan kecepatan digunakan sebagai ukuran kinerja untuk membandingkan antara kondisi lapangan dengan kondisi yang diusulkan. Hasil dari eksperimen komputasi di *VISSIM*, Kondisi yang diusulkan meningkatkan kondisi lalu lintas dan mengurangi macet. Berdasarkan kondisi yang diusulkan, 75% dari daerah Pasteur menghasilkan waktu tempuh yang lebih rendah. Dalam Penelitian ini menunjukkan bahwa perangkat lunak *VISSIM* dapat digunakan sebagai alat untuk mensimulasikan kondisi transportasi di suatu daerah, terutama dalam melakukan analisis mikro.

2.2 Kinerja Ruas Jalan dan Simpang Pada Kawasan Malioboro

Dishub DIY (2014) melakukan penelitian perencanaan penataan transportasi pada kawasan Malioboro. Pada penelitian ini dilakukan survei dan pengumpulan data berupa data geometri ruas jalan lokal, volume lalu lintas simpang ruas jalan lokal, waktu siklus simpang bersinyal, dan kecepatan kendaraan pada jam puncak sore yaitu hari Sabtu dan Minggu. Setelah data terkumpul kemudian dilakukan pembuatan model pada kondisi satu arah dan simulasi dengan menggunakan *software Transport Simulation System*. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini yaitu dilakukan skenario dengan membuat *giratory* penuh sistem satu arah (SSA) berlawanan arah jarum jam pada ruas: Jalan Bhayangkara – Jalan Gandekan – Jalan Pasar Kembang – Jalan Abu Bakar Ali – Jalan Mataram – Jalan Mayor Suryotomo – Jalan P. Senopati – Jalan KHA Dahlan. Penurunan nilai *VC Ratio* yang cukup signifikan pada skenario ini terjadi karena terdapat bantuan berupa penyebaran pola arus lalu lintas dari ruas-ruas jalan di luar *giratory* Kawasan Malioboro.

Silalahi (2017) melakukan evaluasi kinerja pada simpang empat bersinyal Jalan Letjen Suprpto, Yogyakarta. Data primer merupakan hasil pengukuran di lapangan berupa data geometri jalan, data kondisi lingkungan, data arus lalu lintas dan waktu sinyal pendekat Utara, Timur, Selatan, dan Barat. Data tersebut dianalisis untuk mencari kapasitas, derajat kejenuhan, panjang antrian, dan tundaan dengan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014. Berdasarkan pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 hasil derajat kejenuhan tidak memenuhi syarat yaitu $< 0,85$.

Indriawan (2019) menganalisa kinerja Simpang Jlagran. Untuk menguraikan kemacetan yang terjadi peneliti melakukan analisis kapasitas, derajat kejenuhan, dan tundaan sehingga kemacetan tersebut dapat teruraikan. Data dianalisis menggunakan metode Simpang Bersinyal MKJI 1997. Alternatif pemecah masalah terbaik untuk simpang bersinyal yaitu merencanakan desain pelebaran geometrik jalan dengan perubahan fase dan pengaturan siklus lampu lalu lintas yang berpedoman MKJI 1997.

2.3 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Sekarang

Penelitian yang dilakukan sekarang yaitu melakukan analisa kinerja ruas jalan pada kondisi satu arah dan dua arah pada kawasan Malioboro (Studi Kasus: Jalan Letjen Suprpto-Jalan Bhayangkara-Jalan K.H Ahmad Dahlan-Jalan K.S Tubun) sehingga dapat mengetahui tingkat pelayanan setiap ruas jalan pada kedua kondisi dan mengetahui dampak yang dihasilkan dari penerapan sistem satu arah. Berikut ini merupakan ringkasan mengenai penelitian terdahulu dan sekarang dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Penelitian Kinerja Ruas Jalan, Simpang dan Sistem Satu Arah

Peneliti	Lin (2013)	Dishub DIY (2014)	Gayah (2015)	Silalahi (2017)	Susilo (2018)	Indriawan (2019)	Zhu (2020)	Utomo (2020)	Husein (2022)
Judul	<i>VISSIM-based Simulation Analysis on Road Network of CBD in Beijing, China</i>	Laporan Akhir Perencanaan Penataan Transportasi Kawasan Malioboro	<i>Capacity Comparison of One-Way and Two-Way Signalized Street Networks</i>	Evaluasi kinerja simpang empat bersinyal Jalan Letjen Suprpto Yogyakarta	Analisis Lalu Lintas Penerapan Sistem Satu Arah di Kawasan Dukuh Atas, Jakarta	Analisis Kinerja simpang empat bersinyal Jalan Letjen Suprpto Yogyakarta	Penelitian dan Evaluasi Metode Lalu Lintas Satu Arah	<i>VISSIM simulation-based analysis for improving traffic conditions in Bandung Indonesia</i>	Perbandingan Kinerja Ruas Jalan Kondisi Satu Arah Dan Dua Arah Pada Jalan Letjen Suprpto-Jalan Bhayangkara-Jalan K.S Tubun-Jalan K.H Ahmad Dahlan, Kota Yogyakarta
Parameter	Waktu perjalanan, tundaan, panjang antrian dan kecepatan perjalanan	Identifikasi, analisis dan rekomendasi penataan transportasi di wilayah Malioboro.	Kapasitas layanan perjalanan dari jaringan satu arah dan dua arah	Kapasitas, Derajat kejenuhan, Panjang antrian, dan Tundaan	Dampak lalu lintas penerapan sistem satu arah terhadap kecepatan dan tundaan.	Kapasitas, Derajat Kejenuhan, dan Tundaan	Memodelkan dan mengevaluasi skema sistem lalu lintas satu arah	panjang antrian, waktu tempuh, dan kecepatan perjalanan	Kapasitas, Derajat Kejenuhan, dan Kecepatan Rerata Kendaraan
Metode	Analisis mikro simulasi menggunakan <i>VISSIM</i>	Analisis mikro simulasi menggunakan <i>VISSIM</i>	Analisis makroskopik perbandingan kapasitas layanan perjalanan	Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014	Analisis mikro simulasi menggunakan <i>VISSIM</i>	Simpang Bersinyal MKJI 1997	Metode evaluasi diterapkan dengan simulasi <i>VISSIM</i>	Analisis mikro simulasi menggunakan <i>VISSIM</i>	Analisis Kinerja Ruas Jalan Menggunakan <i>VISSIM</i> , MKJI1997, HCM 1997

Sumber: Zhu (2020), Gayah (2015), Susilo (2018), Silalahi (2017), Indriawan (2019), Dishub DIY (2014), Lin (2013), Utomo (2020)

BAB 3

LANDASAN TEORI

3.1 Sistem Jalan Satu Arah

Sistem jalan satu arah adalah sebuah rekayasa lalu lintas yang mengubah jalan dua arah menjadi satu arah dengan tujuan untuk meningkatkan kapasitas jalan dan keselamatan untuk pengguna jalan. Jalan satu arah merupakan solusi paling efektif untuk digunakan dalam jalan yang memiliki kepadatan tinggi dan banyak persimpangan. Berikut ini yang membuat beberapa faktor yang membuat jalan satu arah menjadi lebih efektif menurut Mcshane dkk (2010).

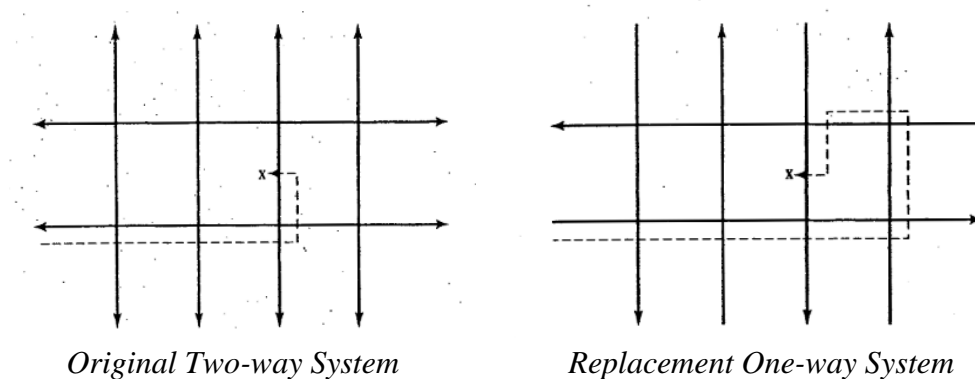
1. Membuat keperluan beban sinyal menjadi lebih sederhana tanpa adanya batasan bentuk geometri khusus dan tidak perlu pembuatan sinyal dengan multi fase,
2. Tidak adanya arus yang berlawanan sehingga tidak menimbulkan masalah pergerakan kendaraan ketika belok kanan, dan
3. Adanya manfaat terkait dengan keselamatan pengendara dan kapasitas jalan menjadi lebih besar.

Untuk mendapatkan dampak sistem jalan satu arah dengan efektifitas optimal. Menurut Hobbs (1979) merancang sistem jalan satu arah disyaratkan adanya jalan-jalan pelengkap dengan frekuensi jalan-jalan sambungan yang tepat. Pemilihan tata letak jenis grid yang ideal memungkinkan adanya pasangan jalan dengan kapasitas yang sama. Suatu ruas jalan dengan sistem satu arah dengan banyak titik pemberhentian harus dirancang dengan cermat. Untuk mengakomodasi tempat dengan potensi adanya konflik berupa tuntutan adanya belokan tambahan.

3.2 Dampak Sistem Jalan Satu Arah

Perubahan sistem jalan dua arah menjadi satu arah berdampak pada aktivitas komersial pada sebagian ruas jalan, sehingga dapat menimbulkan keresahan pada setiap orang yang memiliki bisnis pada kawasan tersebut. Namun demikian, sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa sistem jalan satu arah di kawasan komersial umumnya menghasilkan peningkatan aktivitas ekonomi, Mcshane dkk

(2010). Dampak negatif yang paling terlihat dari perubahan sistem jalan dua arah menjadi satu arah adalah panjang perjalanan menjadi lebih panjang. Dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Bertambahnya Jarak Tempuh

Sumber: Mcshane dkk(2010)

Hobbs (1979) menyatakan bahwa kelemahan dalam sistem jalan satu arah dengan jaringan yang tersebar biasanya terjadi kemacetan pada titik-titik tertentu. Hal itu merupakan hal yang wajar untuk mendapatkan efisiensi lalu lintas. Di lokasi dengan arus tinggi, kinerja jalan sistem satu arah pada persimpangan jalan menguntungkan. Sistem memanjang, dengan pemisahan kurang dari 500 m diantara pasangan jalan, mengurangi kemungkinan perjalanan kilometer berjalan di jaringan. Sistem satu arah yang dapat dibalik sebagian dapat mengatasi keterbatasan kapasitas jaringan tetapi memiliki kompleksitas, seperti merancang tanda untuk menampilkan pesan yang sesuai dan peralihan otomatis dari perangkat kontrol.

Selain itu, Hobbs (1979) mengatakan biaya terbesar dari sistem satu arah terletak pada penyediaan lalu lintas rambu, yang relatif lebih murah dibandingkan dengan konstruksi jalan baru, sehingga beberapa penghematan dapat dialokasikan untuk perbaikan persimpangan dan penyediaan *signalization* yang lebih kompleks. Selain menyediakan rambu-rambu, marka jalan dan penyaluran persimpangan untuk mencegah gerakan yang salah. Keuntungan utama dan kerugian dari sistem satu arah disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Keuntungan dan Kerugian Sistem Satu Arah

Keuntungan
<ol style="list-style-type: none"> 1. Potensi peningkatan kapasitas di dan antara persimpangan dan kemungkinan perbaikan dalam distribusi lalu lintas. 2. Lebih sedikit konflik pejalan kaki dan kendaraan, umumnya mengurangi kecelakaan. 3. Perbaikan kondisi parkir tepi jalan dan lebih sedikit gangguan dari bus yang berhenti, dan kendaraan bongkar muat. 4. Peningkatan pemanfaatan jalan dengan jumlah lajur ganjil. 5. Lebih mudah mengaplikasikan sistem progresif untuk mengontrol sinyal lalu lintas. 6. Koneksi yang lebih baik ke dan dari <i>ramps</i> di persimpangan jalan raya perkotaan dan penyederhanaan distribusi lalu lintas ke jalan lokal sistem.
Kerugian
<ol style="list-style-type: none"> 1. Jarak perjalanan yang lebih jauh dan meningkat volume lalu lintas pada bagian jaringan mengarah ke lebih banyak putaran lalu lintas di titik akhir. 2. Kesulitan mengarahkan lalu lintas melalui suatu daerah, terutama bagi orang asing. Hilangnya kemudahan bagi penduduk di daerah jalan satu arah. 3. Pengalihan muatan angkutan umum poin dan pengaruhnya pada penjadwalan bus dan cakupan rute. 4. Peningkatan jarak berjalan kaki untuk penumpang angkutan umum. 5. Oposisi dari kepentingan komersial sepanjang rute satu arah. 6 Kesulitan pengemudi dan pejalan kaki selama pengenalan fase awal dari skema satu arah.

Sumber: Hobbs (1979)

3.3 Kondisi Geometrik

Kondisi Geometrik jalan merupakan kondisi keadaan jalan yang menampilkan bentuk, komposisi dan proporsi segmen jalan yang diamati. Untuk mengetahui kondisi geometrik jalan dapat dilakukan pengukuran secara langsung di lapangan, dan penggambaran sketsa pada segmen jalan yang diamati. Menurut

Bina Marga (1997), bagian-bagian jalan yang termasuk dalam tinjauan geometri jalan antara lain sebagai berikut.

1. Tipe jalan adalah bagian kondisi geometrik jalan yang dapat menunjukkan kinerja jalan pada berbagai tipe jalan yang memiliki pembebanan lalu lintas yang berbeda-beda. 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, dan
6. Trotoar adalah bagian jalan yang disediakan untuk pejalan kaki yang biasanya sejajar dengan jalan dan dipisahkan dari jalur jalan oleh kerb.

3.4 Perilaku Lalu Lintas Pada Ruas Jalan

3.4.1 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik per satuan waktu pada lokasi tertentu. Untuk mengukur jumlah arus lalu lintas, dinyatakan dalam kendaraan per jam, smp per jam, dan kendaraan per menit. Menurut Bina Marga (1997), jenis kendaraan diklasifikasikan dalam empat tipe kendaraan yaitu:

1. sepeda motor (*motor cycle = MC*) yaitu : indeks untuk kendaraan bermotor dengan roda dua/roda tiga,
2. kendaraan ringan (*light vehicles = LV*) yaitu : indeks untuk kendaraan bermotor dengan empat roda, seperti : kendaraan pribadi (sedan, *jeep*, mini bus/"*stasion wagon*"), mobil angkutan penumpang (taksi, mikro bus) dan kendaraan angkutan barang,

3. kendaraan berat (*heavy vehicles = HV*), yaitu : indeks untuk kendaraan bermotor dengan roda lebih dari empat, seperti : bus kota, bus antar kota, dan
4. kendaraan tidak bermotor (*unmotorized = UM*), segala jenis kendaraan yang digerakan oleh orang atau hewan seperti becak, sepeda, kereta kuda.

Ekuivalensi mobil penumpang untuk masing-masing tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan dan arus lalu lintas total yang dinyatakan dalam kend/jam. Berikut nilai emp untuk setiap kendaraan pada jalan perkotaan terbagi dan satu-arah yang ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Nilai Ekuivalensi 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 ≥ 1050	1,3 1,2	0,40 0,25
Tiga-lajur satu-arah (3/1) dan Enam-lajur terbagi (6/2D)	0 ≥ 1100	1,3 1,2	0,40 0,25

Sumber: Bina Marga (1997)

3.4.2 Kapasitas

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 dari kapasitas dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.1 berikut.

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{SF} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \quad (3.1)$$

Keterangan:

C = kapasitas (smp/jam),

C_0 = kapasitas dasar (smp/jam),

FC_w = faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas,

FC_{SP} = faktor penyesuaian pemisah arah,

FC_{SF} = faktor penyesuaian hambatan samping, dan

FC_{CS} = faktor penyesuaian ukuran kota.

Berdasarkan Bina Marga (1997), kapasitas dasar (C_0) adalah kapasitas segmen jalan pada kondisi geometri, pola arus lalu lintas dan faktor lingkungan yang ditentukan sebelumnya sesuai dengan Tabel 3.3 sebagai berikut.

Tabel 3.3 Kapasitas Dasar (C_0)

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

Sumber: Bina Marga (1997)

Faktor penyesuaian lebar jalan ditentukan berdasarkan lebar jalan efektif yang dapat dilihat pada Tabel 3.4 sebagai berikut.

Tabel 3.4 Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FC_w)

Tipe jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif, W_c (m)	FC_w
Empat-lajur terbagi atau jalan satu-arah	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08

Sumber: Bina Marga (1997)

Lanjutan Tabel 3.4 Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FC_w)

Tipe jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif, W_e (m)	FC_w
Empat-lajur tak-terbagi	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09
Dua-lajur tak-terbagi	Total	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
11	1,34	

Sumber: Bina Marga (1997)

Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah (FC_{sp}) khusus untuk jalan tak terbagi. Nilai faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah dapat dilihat pada Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah (FC_{SP})

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

Sumber: Bina Marga (1997)

Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping untuk ruas jalan yang mempunyai kerb didasarkan pada 2 faktor yaitu lebar kerb (W_k) dan kelas hambatan samping. Nilai faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping ini dapat dilihat pada Tabel 3.6 sebagai berikut

Tabel 3.6 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{SF})

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: Bina Marga (1997)

Faktor penyesuaian ukuran Kota didasarkan pada jumlah penduduk, faktor penyesuaian ukuran Kota dapat dilihat pada Tabel 3.7 sebagai berikut

Tabel 3.7 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{Cs})

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

Sumber: Bina Marga (1997)

3.4.3 Kecepatan Tempuh

Kecepatan tempuh yaitu kecepatan rata-rata (km/jam) arus lalu-lintas dihitung dari panjang jalan dibagi waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melalui segmen jalan. Berdasarkan Bina Marga (1997) kecepatan tempuh didefinisikan dalam sebagai kecepatan rata-rata ruang dari kendaraan ringan (LV) sepanjang segmen jalan.

Persamaan yang digunakan untuk perhitungan kecepatan tempuh yaitu pada Persamaan 3.2.

$$V = L / TT \quad (3.2)$$

Keterangan:

V = kecepatan tempuh rata-rata ruang (km/jam; m/dt),

L = panjang ruas jalan (km; m), dan

TT = waktu tempuh rata-rata kendaraan sepanjang ruas jalan (jam; dt).

Menurut Hobbs (1979), Kecepatan adalah laju perjalanan yang biasanya dinyatakan dalam kilometer per jam (km/jam) dan umumnya dibagi menjadi tiga jenis.

1. Kecepatan setempat (*spot speed*) adalah kecepatan kendaraan pada suatu saat diukur dari suatu tempat yang ditentukan,
2. Kecepatan bergerak (*running speed*) adalah kecepatan kendaraan pada suatu jalur pada saat kendaraan bergerak dan didapat dengan membagi panjang jalur dibagi dengan lama waktu kendaraan bergerak menempuh jalur tersebut, dan
3. Kecepatan perjalanan (*journey speed*) adalah kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan antara dua tempat, dan merupakan jarak antara dua tempat dibagi dengan lama waktu bagi kendaraan untuk menyelesaikan perjalanan antara dua tempat tersebut, dengan lama waktu ini mencakup setiap waktu berhenti yang ditimbulkan oleh hambatan (penundaan) lalu lintas.

3.4.4 Derajat kejenuhan

Bina Marga (1997) mendefinisikan derajat kejenuhan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam. Persamaan yang digunakan untuk perhitungan derajat kejenuhan yaitu Persamaan 3.3

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

Keterangan:

DS = derajat kejenuhan,

- Q = volume lalu lintas (kend per hari; smp per jam; kend per menit), dan
 C = kapasitas (smp/jam).

3.4.5 Hambatan Samping

Bina Marga (1997) menyatakan hambatan samping adalah 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 dan parkir.
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.

Untuk menyederhanakan peranannya dalam prosedur perhitungan, tingkat hambatan samping telah dikelompokkan dalam kelas dari sangat rendah sampai sangat tinggi sebagai fungsi dari frekwensi hambatan samping sepanjang segmen jalan yang diamati. Adapun kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan dapat dilihat pada Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8 Kelas Hambatan Samping Jalan Perkotaan

Kelas hambatan samping (SFC)	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200 m per jam (dua sisi)	Kondisi khusus
Sangat rendah	VL	<100	Daerah permukiman; jalan dengan jalan samping.
Rendah	L	100 – 299	Daerah permukiman; beberapa kendaraan umum dsb.
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: Bina Marga (1997)

3.5 Tingkat Pelayanan Ruas

Oglesby dan Hicks (1982) menyatakan *LOS* umumnya digunakan sebagai ukuran dari pengaruh yang membatasi akibat peningkatan volume. Setiap ruas jalan

dapat digolongkan pada tingkat tertentu yaitu antara A sampai F yang mencerminkan kondisinya pada kebutuhan atau volume pelayanan tertentu. Tingkat A berarti kondisi yang hampir ideal, tingkat E adalah kondisi lalu lintas sesuai kapasitasnya; dan tingkat F adalah pada kondisi arus terpaksa (*forced flow*). Dalam *High Capacity Manual (1994)* penentuan *level of service* jalan perkotaan didasarkan pada kecepatan rata-rata kendaraan yang melewati suatu ruas jalan dapat dilihat pada Tabel 3.9, sedangkan menurut MKJI (1997) karakteristik tingkat pelayanan ditentukan oleh derajat kejenuhan sesuai pada Tabel 3.10.

Tabel 3.9 Kriteria tingkat pelayanan berdasarkan Kecepatan Rata-rata

No	Klasifikasi Ruas Jalan			Tingkat Pelayanan
	I	II	III	
	Kecepatan Perjalanan Rata-rata (km/jam)			
1	≥35	≥30	≥25	A
2	≥28	≥24	≥19	B
3	≥22	≥18	≥13	C
4	≥17	≥14	≥9	D
5	≥13	≥10	≥7	E
6	<13	<10	<7	F

Sumber : HCM (1994)

Tabel 3.10 Kriteria tingkat pelayanan berdasarkan Derajat Kejenuhan

Tingkat Pelayanan	Karakteristik	Rasio (V/C)
A	Kondisi arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan tinggi. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan.	0,00-0,20
B	Dalam zona arus stabil. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup dalam memilih kecepatannya	0,21-0,44
C	Dalam zona arus stabil. Kecepatan dikontrol oleh lalu lintas.	0,45-0,74
D	Arus mulai tidak stabil. Kecepatan rendah dan berbeda-beda, volume mendekati kapasitas.	0,75-0,84
E	Arus tidak stabil dengan kondisi yang sering terhenti. Kecepatan rendah dan volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitasnya.	0,85-1,00
F	Arus yang terhambat. Kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, sering terjadi kemacetan yang cukup lama.	>1

Sumber : MKJI (1997)

3.6 Jalan Perkotaan

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

3.7 Uji Statistik Validasi *GEH*

Uji statistik *GEH* (*Geoffrey E. Havers*) adalah pendekatan standar untuk membandingkan dua set volume lalu lintas antar data jumlah dengan metode model. Uji statistik bisa dilakukan dengan 2 metode:

1. *data Collection Measurement*, dan
2. pergerakan kendaraan pada *connector* pada persimpangan.

Persamaan yang dipakai adalah sebagai berikut

$$GEH = \sqrt{\frac{2(M-C)^2}{M+C}} \quad (3.4)$$

Keterangan:

M: jumlah kendaraan yang terhitung oleh *VISSIM*, dan

C: jumlah kendaraan yang dapat dikeluarkan dalam simulasi.

Hasil uji statistik *GEH* memiliki rentang nilai untuk mengukur tingkat pengujianya sesuai terapat pada Tabel 3.11

Tabel 3.11 Rentang Nilai Uji Validasi

$GEH < 5$	Kondisi Simulasi Diterima
$\leq 5 \leq GEH \leq 10$	Simulasi <i>Error</i>
$GEH > 10$	Kondisi Simulasi Ditolak

Sumber: PTV-AG (2016)

3.8 Perangkat Lunak VISSIM

PTV-AG (2011) menyatakan *VISSIM* merupakan sebuah aplikasi yang dapat digunakan untuk menjalankan simulasi aliran lalu lintas dengan skala mikroskopis. *VISSIM* memiliki fitur dalam tiga dimensi (3D) sehingga elemen visual lainnya seperti pohon, bangunan, fasilitas transit dan rambu lalu lintas, dapat ditambahkan ke dalam animasi tiga dimensi. Jenis kendaraan yang dapat disimulasikan dalam aplikasi *VISSIM* yaitu sepeda Kendaraan ringan, kendaraan sedang dan berat. Dapat dilakukan pengambilan klip video ketika menjalankan simulasi sehingga dapat secara dinamis mengubah pandangan dan perspektif. Beberapa kegunaan *VISSIM* dalam Pemodelan adalah sebagai berikut.

1. Simulasi Arteri
 - a. Model jaringan jalan
 - b. Simulasi persimpangan terhadap semua mode kendaraan
 - c. Analisa karakteristik antrean
 - d. Desain waktu sinyal
2. Simulasi Transportasi Publik
 - a. Semua rincian model untuk bus, *BRT*, *Trem*, *LRT* dan *MRT*
 - b. Analisa peningkatan operasi publik transportasi tertentu
 - c. Menguji dan mengoptimalkan secara standar waktu bersinyal transportasi publik menurut prioritas perencanaan
3. Simulasi Pejalan Kaki
 - a. Model pejalan kaki di lingkungan multimodal
 - b. Perencanaan evakuasi dari bangunan dan acara khusus
4. *Motorway* Simulasi
 - a. Simulasi manajemen lalu lintas aktif dan sistem transportasi cerdas
 - b. Uji dan menganalisis strategi zona kerja

Pada tampilan *interface* program *VISSIM* terdapat beberapa menu perintah yang berfungsi untuk melaksanakan atau membuka perintah sesuai ikon yang dipilih. Tabel 3.12–Tabel 3.20 berikut merupakan *menu* yang terdapat pada program *VISSIM*

Tabel 3.12 Penjelasan Menu File

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

Sumber: PTV-AG (2016)

Tabel 3.13 Penjelasan Menu Edit

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

Sumber: PTV-AG (2016)

Lanjutan Tabel 3.13 Penjelasan *Menu Edit*

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

Sumber: PTV-AG (2016)

Tabel 3.14 Penjelasan *Menu View*

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

Sumber: PTV-AG (2016)

Lanjutan Tabel 3.14 Penjelasan Menu View

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

Sumber: PTV-AG, (2016)

Tabel 3.15 Penjelasan Menu List

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

Sumber: PTV-AG (2016)

Tabel 3.16 Penjelasan Menu Base Data

Menu	Keterangan
<i>Network Setting</i>	Pengaturan default untuk jaringan
<i>2D/3D Models Segment</i>	Menentukan ruas untuk kendaraan
<i>2D/3D Models</i>	Membuat model 2D dan 3D untuk kendaraan dan pejalan kaki
<i>Functions</i>	Percepatan dan perlambatan perilaku kendaraan
<i>Distribution</i>	Distribusi untuk kecepatan yang diinginkan, kekuatan, berat kendaraan, waktu, lokasi, model 2D/3D dan warna

Sumber: PTV-AG (2016)

Lanjutan Tabel 3.16 Penjelasan Menu Base Data

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

Sumber: PTV-AG (2016)

Tabel 3.17 Penjelasan Menu Traffic

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

Sumber: PTV-AG (2016)

Lanjutan Tabel 3.17 Penjelasan Menu Traffic

Menu	Keterangan
<i>Dynamic Assignment</i>	Mendefinisikan tugas parameter

Sumber: PTV-AG, (2016)

Tabel 3.18 Penjelasan Signal Control

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

Sumber: PTV-AG (2016)

Tabel 3.19 Penjelasan Menu Simulation

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

Sumber: PTV-AG (2016)

Tabel 3.20 Penjelasan Menu Evaluation

Menu	Keterangan
<i>Configuration</i>	1. <i>Result attribute</i> : mengkonfigurasi hasil tampilan atribut 2. <i>Direct output</i> : konfigurasi output ke file atau <i>database</i>
<i>Database Configuration</i>	Mengkonfigurasi koneksi <i>database</i>

Sumber: PTV-AG (2016)

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Umum

Metode penelitian adalah suatu metode sistematis untuk memperoleh data dengan tujuan dan kegunaan tertentu, sehingga dalam metode penelitian dijelaskan mengenai jumlah data *sampling* dalam penelitian, metode survei yang diterapkan dalam penelitian, dan cara menganalisa data dalam penelitian.

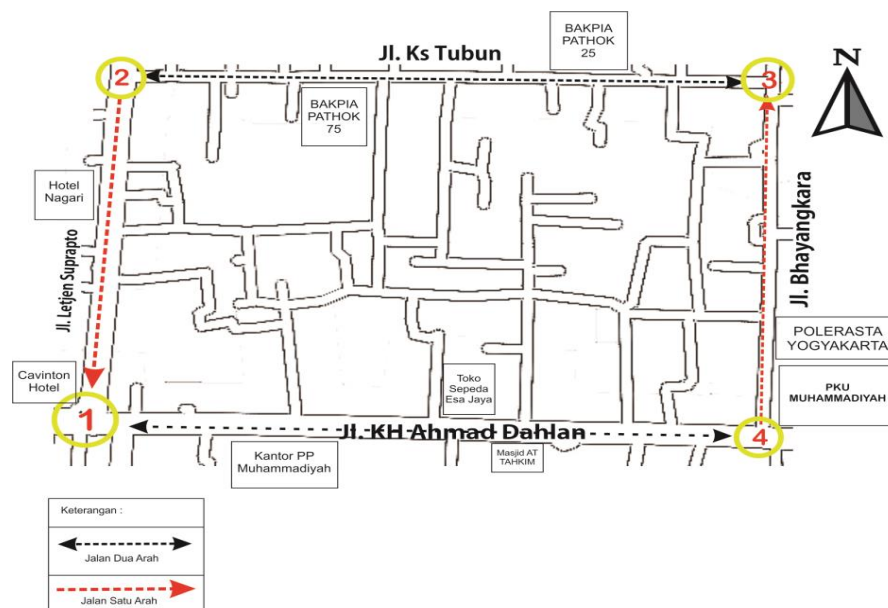
4.2 Lokasi Penelitian

Lokasi terletak di Kecamatan Ngampilan, Kota Yogyakarta dengan objek penelitian ruas Jl Letjen Suprpto, Jl K.S Tubun, Jl K.H Ahmad Dahlan, dan Jl Bhayangkara. Ruas-ruas jalan tersebut dihubungkan oleh dua simpang bersinyal yaitu Simpang Ngabean dan Simpang PKU Muhammadiyah, serta dua simpang tak bersinyal yaitu Simpang Reksobayan dan Simpang K.S Tubun. Tempat penelitian sesuai dengan Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Lokasi Penelitian

Sumber: *Google Maps* (2020)



Gambar 4.2 Lokasi Penelitian

Sumber: *Google Maps* (2020)

4.3 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif untuk menggambarkan kondisi Jalan Letjen Suprpto, Jalan K.S Tubun, Jalan Bhayangkara, Jalan K.H Ahmad Dahlan.

Berdasarkan masalah pada penelitian ini maka jenis metode penelitian yang sesuai adalah penelitian dengan metode studi kasus. Karena dalam proses penelitian, peneliti menyelidiki secara objektif suatu aktivitas arus lalu lintas pada suatu sistem dalam keadaan khusus, sehingga hasil analisa datanya hanya berlaku untuk tempat dan jangka waktu tertentu.

4.4 Metode Pengumpulan Data

Pengambilan data dalam penelitian ini dapat menggunakan beberapa metode, tergantung dari jenis data yang dibutuhkan. Jenis data yang dimaksud disini adalah data primer dan data sekunder.

4.3.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dengan metode survei atau pengukuran langsung di lokasi pengamatan. Berikut ini merupakan data primer yang digunakan dalam penelitian.

1. Data volume kendaraan, volume kendaraan dihitung dengan mencatat langsung jumlah kendaraan yang melewati titik pengamatan. Survei volume atau arus lalu lintas dilakukan dengan pemasangan kamera pada setiap titik pengamatan yang melewati setiap lengan simpang, dalam hal ini merekam seluruh kendaraan beserta dengan arah pergerakannya. Setelah selesai perekaman maka dilakukan perhitungan jumlah kendaraan yang terekam oleh kamera. Pengambilan sampel data volume kendaraan dilakukan pada hari biasa (*weekdays*) dan hari libur (*weekend*). Pembagian waktu pengambilan sampel tersebut bertujuan untuk dapat membandingkan hasilnya antara volume terbesar hari biasa dan hari libur.
2. Data geometri ruas jalan, pengukuran geometri bertujuan untuk mengetahui lebar jalur, lebar trotoar, jarak antar simpang yang nantinya akan digunakan untuk analisis kapasitas jalan dan mengisi data di dalam *VISSIM*. Pengukuran geometri ruas jalan dilaksanakan pada jam kendaraan sepi yaitu pada dini hari agar pengukuran tidak terganggu.
3. Data waktu sinyal, pengukuran waktu sinyal dilakukan pada tiap-tiap sinyal (hijau, amber, merah, *all red*) pada masing-masing pendekatan dan disertai dengan urutan fase sinyal.
4. Data kecepatan tempuh, pengambilan data kecepatan tempuh dilakukan dengan menghitung waktu tempuh rata-rata kendaraan ringan sepanjang ruas yang telah ditentukan. Selain itu, dilakukan juga pengukuran panjang segmen pada sepanjang ruas.
5. Jumlah sampel data dan parameter yang digunakan dalam *VISSIM*, *driving behaviour* memiliki parameter yang secara langsung mempengaruhi interaksi antar kendaraan sehingga bisa menyebabkan perbedaan yang substansial pada hasil simulasi. Jumlah sampel data yang diambil di setiap ruas jalan yaitu berjumlah 30 kendaraan yang selanjutnya di rata-rata untuk setiap parameternya. Tabel 4.1 berikut merupakan parameter *driving behaviour* yang di survei.

Tabel 4.1 Parameter *Driving behaviour*

Parameter	Komponen	Jumlah Sampel Data
<i>Following</i>	Jarak Berhenti Rerata Antar Kendaraan	30 Kendaraan
	Jarak Aman Antar Kendaraan	
	Nilai Kelipatan Jarak Aman Antar Kendaraan	
<i>Lateral</i>	Jarak berdampingan Antar Kendaraan saat Berhenti	
	Jarak berdampingan Antar Kendaraan saat Berjalan	

4.3.2. Data sekunder

Data sekunder adalah data pendukung yang bersumber dari beberapa instansi terkait dan beberapa penelitian tentang kondisi ruas jalan yang telah dilaksanakan sebelum adanya penelitian ini. Data-data sekunder tersebut digunakan untuk memperkuat dan melengkapi data primer. Macam data sekunder yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Macam Data Sekunder

No	Macam Data Sekunder	Sumber Data	
		Peneliti	Judul
1	Data <i>VC Ratio</i> Ruas Jalan Letjen Suprpto, Jalan KH Ahmad Dahlan, Jalan Bhayangkara, Jalan KS Tubun Tahun 2014	Dinas Perhubungan Yogyakarta (2014).	Laporan Akhir Perencanaan Penataan Transportasi Kawasan Malioboro. Yogyakarta Tahun 2014
2	Data Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Letjen Suprpto, Jalan KH Ahmad Dahlan, Jalan Bhayangkara, Jalan KS Tubun Tahun 2014		

Sumber: Dinas Perhubungan Yogyakarta (2014)

4.5 Peralatan dan Perlengkapan

Peralatan yang dipakai dalam proses pengambilan data dan mengolah data penelitian yaitu:

1. kamera, digunakan untuk merekam kendaraan yang lewat,
2. *measuring wheel*, dipakai untuk mengukur geometri jalan,
3. stopwatch, dipakai untuk memulai dan mengakhiri proses pengambilan data,
4. aplikasi *VISSIM*, dipakai dalam mengolah dan menganalisis data,
5. aplikasi *MS Excel*, digunakan untuk merekapitulasi hasil data survei,
6. seperangkat alat komputer, untuk menjalankan aplikasi yang digunakan, dan
7. alat tulis, dipakai dalam mencatat hasil survei.

4.6 Metode Survei dan Pengamatan Ruas Jalan

Beberapa hal yang perlu dipersiapkan saat melakukan survei lapangan meliputi beberapa parameter sebagai berikut.

1. Survei kondisi dan menyiapkan alat-alat penelitian

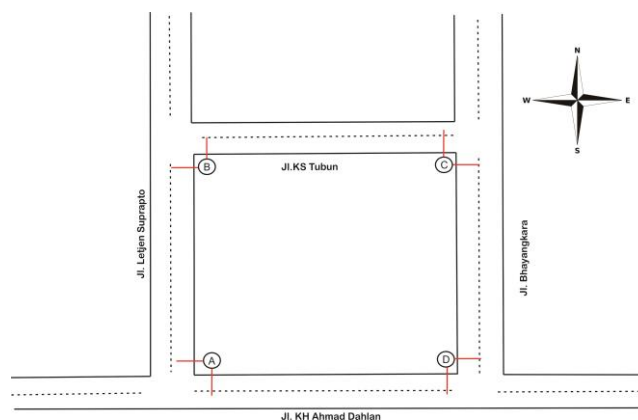
Survei pengamatan kondisi lingkungan untuk mengetahui kondisi ruas jalan yang diteliti, khususnya tempat-tempat yang telah di *plotting* untuk dipasang kamera, agar peralatan yang dipasang nantinya tetap aman dan tidak mengganggu aktifitas masyarakat sekitar.

2. Survei volume lalu lintas

Survei volume lalu lintas dilaksanakan dengan pemasangan kamera pada titik-titik yang telah ditentukan sesuai Gambar 4.1. Kamera merekam kendaraan yang melewati titik yang telah ditentukan dengan durasi selama 12 jam, pagi sampai sore hari. Survei dilakukan mulai pukul 06.30-18.30 WIB. Survei tersebut dilakukan pada hari kerja pada hari pertama, serta pada hari-hari berikutnya hanya dilakukan selama 6 jam dilihat dari padatnya hari 1. Kamera di tempatkan pada masing-masing lengan simpang untuk menghitung volume kendaraan. Klasifikasi tipe kendaraan harus disesuaikan dengan metode perhitungan yang dikelompokkan dalam klasifikasi Tabel 4.4 berikut ini.

Tabel 4.4 Klasifikasi Tipe Kendaraan

<i>Light vehicle (LV)</i>
1. Kendaraan bermesin dengan empat roda dipakai untuk mengangkut orang, misalnya <i>sedan, station wagon, jeep, minibus</i> .
2. Kendaraan beroda empat dipakai untuk mengangkut barang, misalnya <i>pick-up</i> dan <i>mikro truck</i> .
3. Angkutan umum penumpang atau angkutan perkotaan
<i>Heavy vehicle (HV)</i>
1. Bus kecil, semua kendaraan yang digunakan untuk angkutan penumpang dengan jumlah tempat duduk 20 buah termasuk pengemudi
2. Bus besar, semua kendaraan yang digunakan untuk angkutan penumpang dengan jumlah tempat duduk sebanyak 40 atau lebih termasuk pengemudi.
3. Truk, semua kendaraan angkutan bermotor beroda empat atau lebih dengan berat total lebih dari 2,5 ton. Termasuk disini adalah truk 2-as, truk 3-as, truk tanki, semi-trailer dan trailer.
<i>Motor cycle (MC)</i>
1. Kendaraan bermotor beroda dua dengan jumlah penumpang maksimum 2 orang termasuk pengemudi. Termasuk disini adalah sepeda motor, sepeda kumbang dan sebagainya.
<i>Unmotorized (UM)</i>
1. Kendaraan hasil modifikasi bermesin ataupun tanpa mesin dengan kapasitas 3-4 orang, misalnya becak motor, dan andong.

**Gambar 4.3 Posisi Peletakan Kamera Pada Simpang**

2. Survei Kecepatan Kendaraan.

Pengambilan data kecepatan Kendaraan dilakukan dengan menghitung waktu tempuh kendaraan sepanjang ruas yang diambil oleh surveyor. Selain itu, dilakukan juga pengukuran panjang segmen pada sepanjang ruas. Selanjutnya, pengolahan data kecepatan tempuh dilakukan terpisah dari pelaksanaan survei lapangan.

4. Survei Lampu Lalu Lintas

Melakukan pencatatan lama waktu siklus lampu lalu lintas pada simpang Ngabean dan Simpang RS PKU Muhammadiyah menggunakan *stopwatch*.

5. Survei *driving behaviour*

Salah satu parameter dalam menjalankan *VISSIM* diperlukan data karakteristik perilaku mengemudi setiap jenis kategori kendaraan yang ada pada ruas Jalan Letjen Suprpto, Jalan K.S Tubun, Jalan Bhayangkara dan Jalan K.H Ahmad Dahlan. Parameter perilaku kendaraan yang diamati langsung di lapangan adalah *Car-following, lane changing priorities, number of preceding vehicles, lateral behavior, signal decisions and standstill headway parameters*. Data dari *driving behaviour* digunakan untuk membuat simulasi dalam *VISSIM* mendekati dengan kondisi yang terjadi di lapangan.

4.7 Pemodelan dengan *PTV-VISSIM*

Data volume jam puncak yang didapatkan dari hasil survei volume lalu lintas dianalisis berdasarkan simulasi perangkat lunak *VISSIM* untuk mengetahui kinerja dari penerapan sistem jalan satu arah pada Jalan Letjen Suprpto. Berikut merupakan porses dalam mengolah data hasil survei.

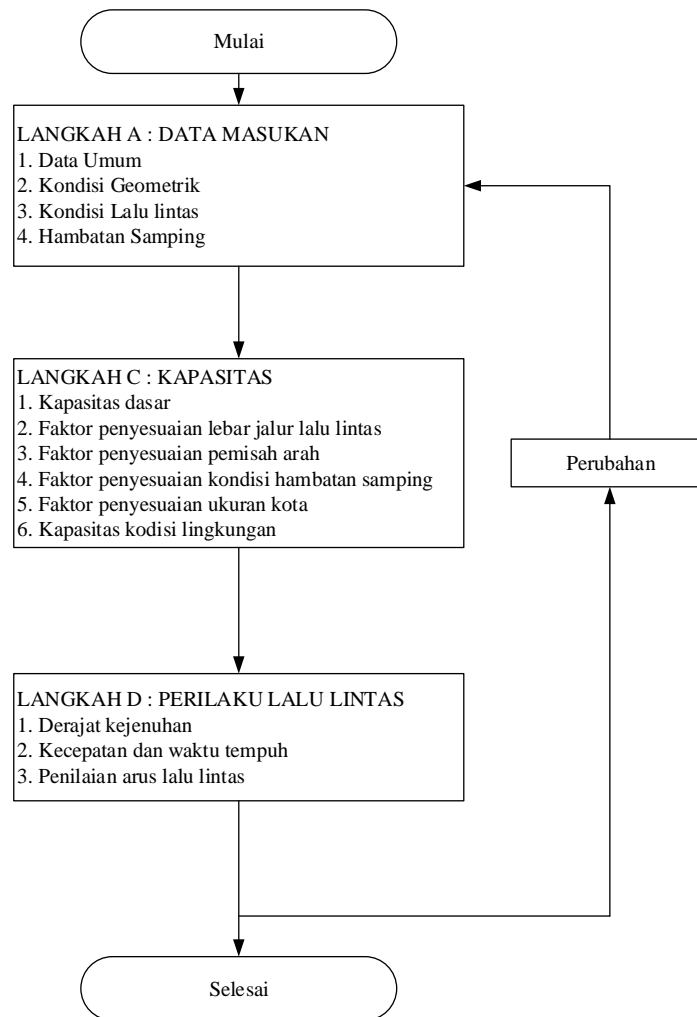
1. Data volume jam puncak dari hasil rekaman kamera dan data hasil survei lainnya kemudian di proses menggunakan *Microsoft Excel* untuk memperoleh data volume *peak hours*.
2. Memasukkan peta lokasi yang dapat diambil dari *Google Earth* untuk pemodelan. Peta lokasi digunakan untuk memberikan latar belakang kondisi keadaan geometri jalan.

3. Input data primer dan sekunder untuk kondisi satu arah dan dua arah pada jalan Letjen Suprpto berupa volume kendaraan dan komposisi jenis kendaraan ke dalam perangkat lunak *VISSIM*.
4. Setelah berhasil melakukan pemodelan dengan data yang sesuai di lapangan, maka dapat diketahui output berupa kinerja sistem satu arah jalan Letjen Suprpto dan sekitarnya dengan parameter kecepatan rata-rata kendaraan.
5. Melakukan pengecekan data perilaku pengemudi (*driving behavior*) pada hasil simulasi Sistem satu arah Jalan Letjen Suprpto untuk meninjau kesesuaian antara model simulasi dengan kondisi lapangan.
6. Melakukan perbandingan kondisi dua arah dan kondisi satu arah pada Jalan Letjen Suprpto serta mencari dampak yang terjadi akibat implementasi sistem satu arah pada Jalan K.S Tubun dan Jalan K.H Ahmad Dahlan
7. Hasil dari analisis simulasi pemodelan *VISSIM* pada kondisi dua arah dan kondisi satu arah berupa kinerja berdasarkan parameter kecepatan rata-rata pada ruas Jalan Letjen Suprpto serta Jalan KS Tubun, Jalan Bhayangkara, dan Jalan K.H Ahmad Dahlan.

4.8 Analisis Derajat Kejenuhan dan Tingkat Pelayanan

Untuk menghitung kinerja ruas Jalan berikut ini merupakan metode yang digunakan.

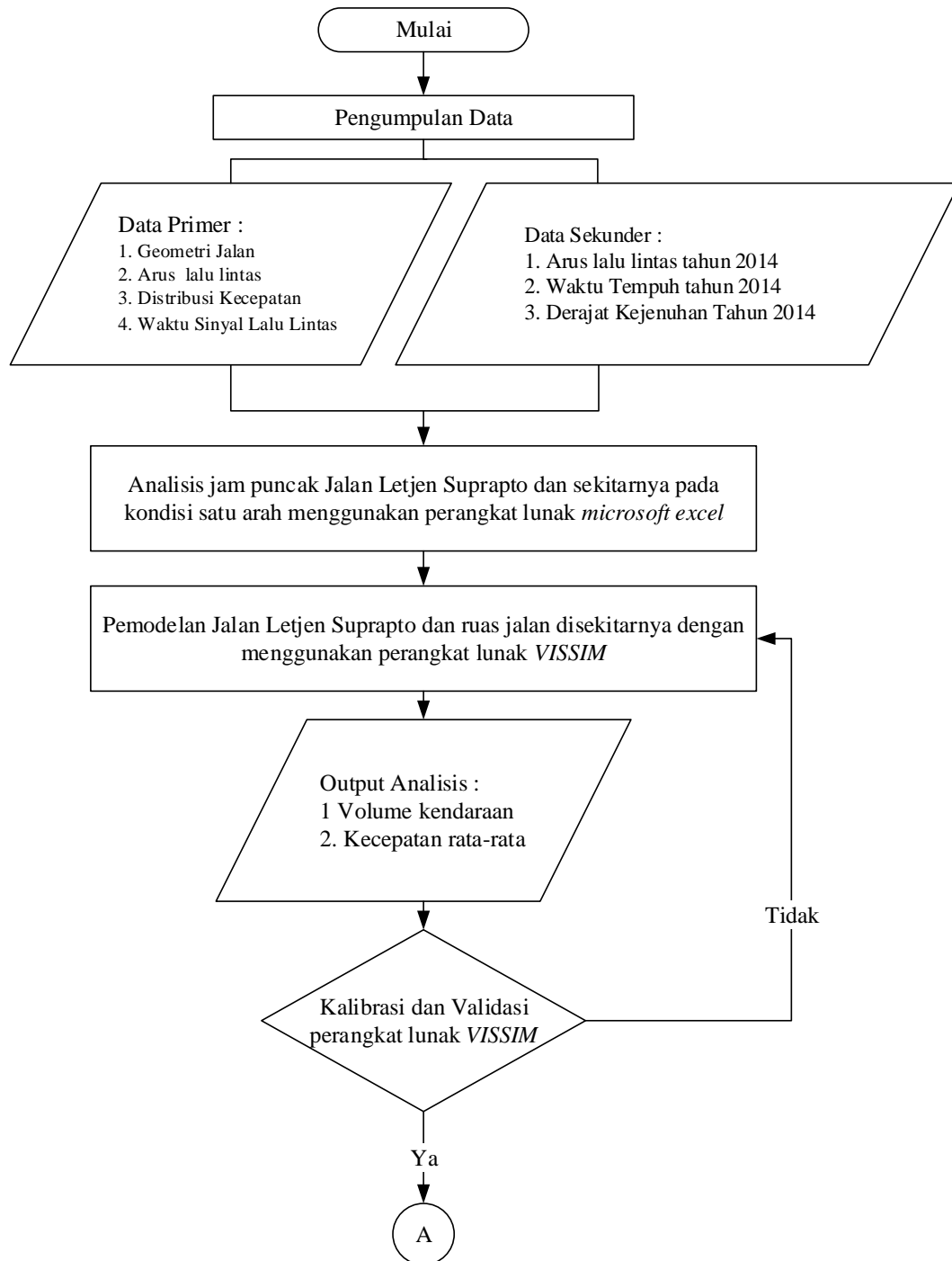
1. Analisis data untuk mengetahui derajat kejenuhan Jalan Letjen Suprpto, Jalan KH Ahmad Dahlan, Jalan Bhayangkara dan Jalan K.S Tubun berdasarkan pada bagan alir yang terdapat dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 untuk ruas jalan perkotaan, dapat dilihat pada Gambar 4.2.
2. Analisis tingkat pelayanan Jala Letjen Suprpto dan sekitarnya, analisisnya merujuk pada HCM 1994 dan MKJI 1997 berdasarkan parameter ukuran kecepatan dan derajat kejenuhan.



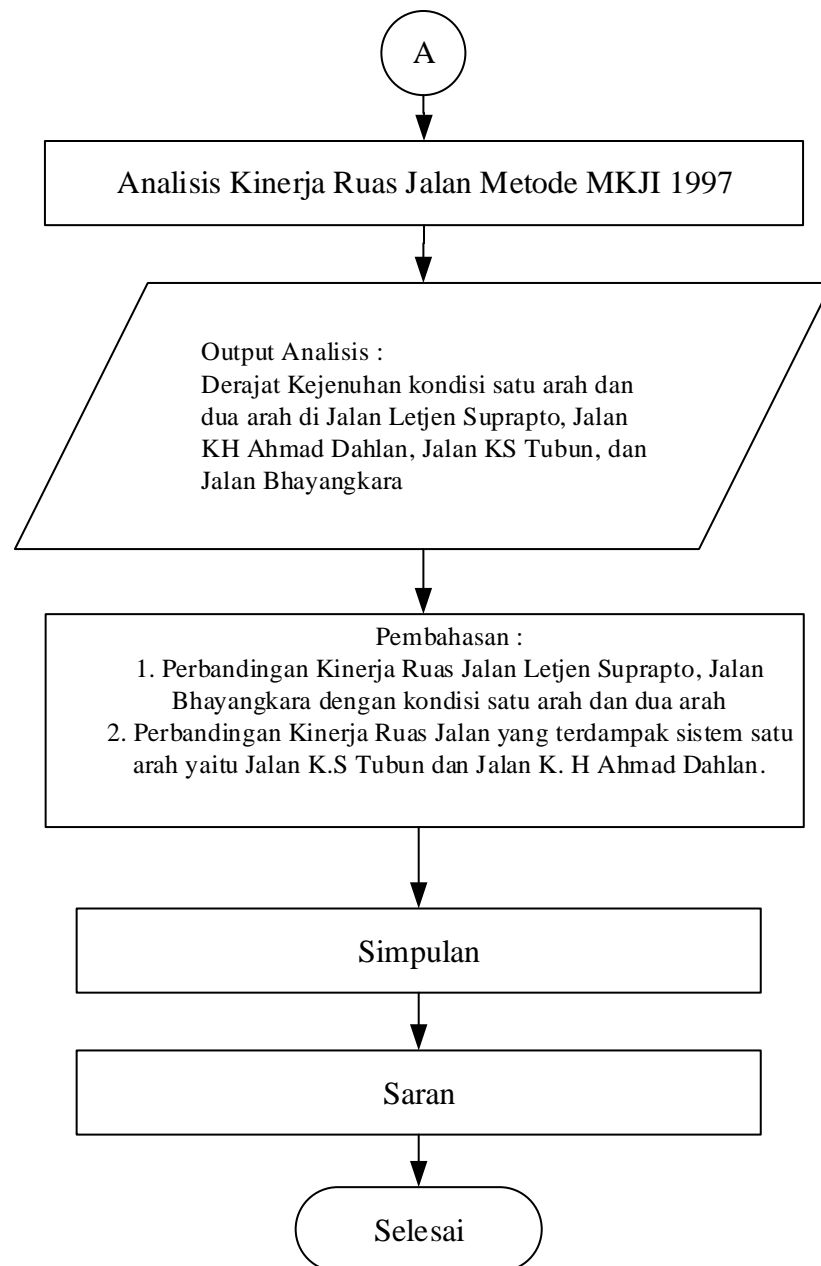
Gambar 4.4 Bagan Alir Analisis Derajat Kejenuhan
Sumber: MKJI (1997)

4.9 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian secara ringkas disajikan pada diagram alir pada Gambar 4.3 berikut.



Gambar 4.5 Bagan Alir Penelitian



Lanjutan Gambar 4.5 Bagan Alir Penelitian

BAB 5

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Data

Jenis data dalam penelitian berupa data primer yang diperoleh secara langsung melalui pengamatan di lapangan. Data primer yang diperoleh yaitu geometri jalan, volume kendaraan, *driving behavior*, sinyal lalu lintas. Untuk data sekunder berupa derajat kejenuhan dan volume kendaraan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan oleh Dinas Perhubungan Kota Yogyakarta mengenai kawasan Malioboro sebelum dilakukan penerapan sistem jalan satu arah.

5.1.1 Data Primer

Berikut merupakan penjabaran data-data primer yang dipakai selama proses analisis penelitian.

1. Geometri Ruas Jalan

Untuk mengetahui keadaan kondisi jalan di lapangan dan keperluan simulasi maka perlu diketahui data-data yang berkaitan dengan geometri jalan. Data geometri didapatkan melalui pengukuran langsung di jalan pada malam hari menggunakan pita ukur, data yang didapatkan antara lain jenis jalan, lebar jalur (m) dan lebar lajur (m). Data geometri setiap ruas jalan dapat diketahui pada Tabel 5.1 berikut ini.

Tabel 5.1 Data Geometri Tiap Ruas Jalan

No	Nama Jalan	Keterangan	Lebar Jalan (m)	Lebar Lajur (m)
1.	Jalan Letjen Suprpto	2/1 UD	9	4,5
2.	Jalan K.H Ahmad Dahlan	4/2 UD	11	3
3.	Jalan Bhayangkara	2/1 UD	11	5,5
4.	Jalan K.S Tubun	2/2 UD	6,5	3,25

2. Data Fase dan Sinyal Lalu Lintas

Data fase dan sinyal lalu lintas didapatkan dengan mengamati dan mencatat secara langsung di simpang Ngabean dan simpang RS PKU Muhammadiyah memakai *stopwatch* untuk mengetahui lama waktu hijau, kuning dan *all red*. Hasilnya terdapat pada Tabel 5.2-5.3 dan Gambar 5.1-5.2

Tabel 5.2 Waktu Sinyal Simpang 3 RS PKU Muhammadiyah

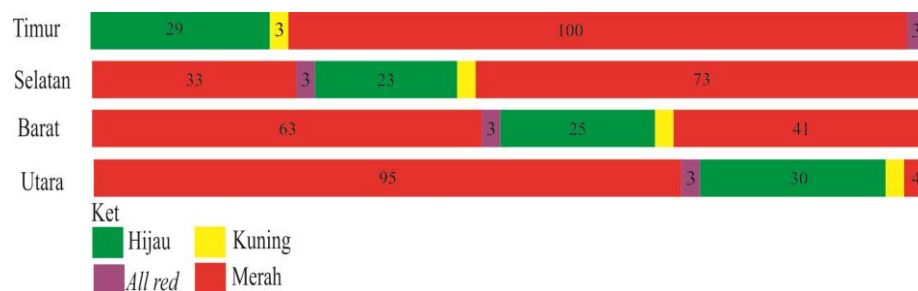
Kode Pendekat	Waktu Nyala (Detik)				Waktu Siklus (detik)
	Hijau	Kuning	Merah	Allred	
T	30	2	60	30	95
B	50	2	40	3	95



Gambar 5.1 Diagram Fase Simpang 3 RS PKU Muhammadiyah

Tabel 5.3 Waktu Sinyal Simpang Ngabean

Kode Pendekat	Waktu Nyala (Detik)				Waktu Siklus (detik)
	Hijau	Kuning	Merah	Allred	
T	29	3	100	3	135
S	23	3	106	3	135
B	25	3	104	3	135
U	30	3	99	3	135



Gambar 5.2 Diagram Fase Simpang Ngabean

3. *Driving Behavior*

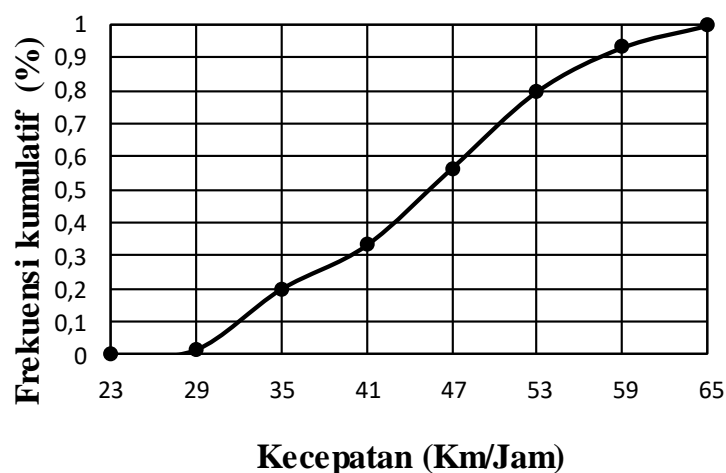
Data *driving behaviour* diambil di setiap ruas jalan yang diteliti dengan parameter yang di catat antara lain jarak ketika kendaraan berjalan, berhenti, dan bersisian. Tabel 5.4 berikut merupakan hasil survei *driving behaviour*

Tabel 5.4 Hasil Survei *Driving Behaviour*

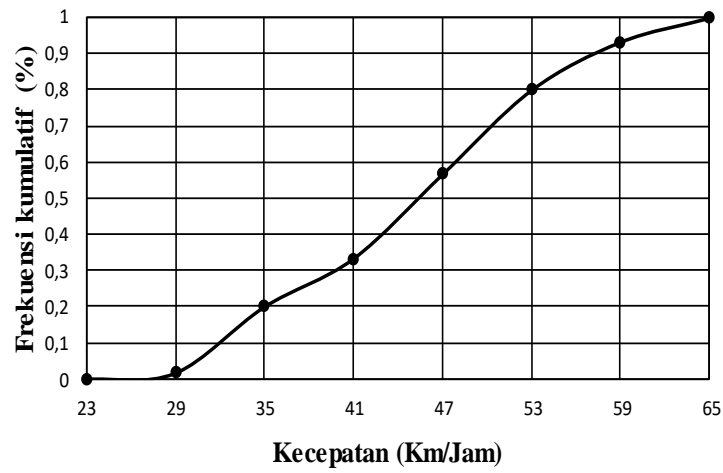
Parameter	Komponen	Rerata (m)
<i>Following</i>	Jarak Berhenti Rerata Antar Kendaraan	0,8
	Jarak Aman Antar Kendaraan	0,6
	Nilai Kelipatan Jarak Aman Antar Kendaraan	1
<i>Lateral</i>	Jarak berdampingan Antar Kendaraan saat Berhenti	0,6
	Jarak berdampingan Antar Kendaraan saat Berjalan	0,8

4. Data Distribusi Kecepatan Kendaraan

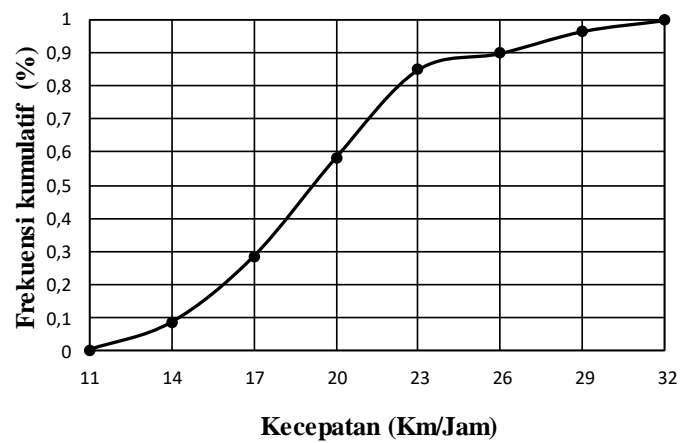
Data kecepatan kendaraan diperoleh melalui pencatatan lama waktu sebuah kendaraan melewati dua titik pada suatu ruas jalan yang telah ditentukan, data kecepatan dibuat menjadi distribusi kecepatan. Gambar 5.3-Gambar 5.6 merupakan distribusi data kecepatan kendaraan hasil survei pada saat jam puncak.



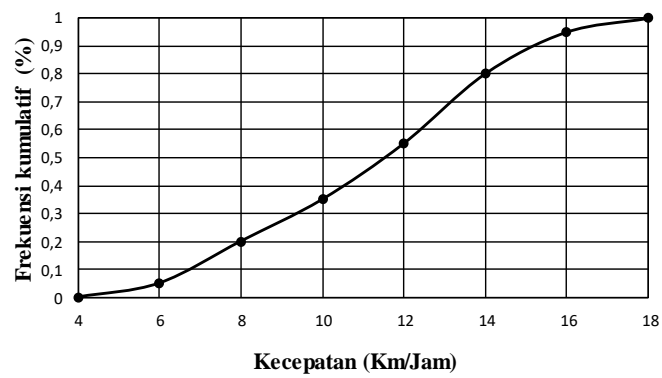
Gambar 5.3 Distribusi Kecepatan Kendaraan LV



Gambar 5.4 Distribusi Kecepatan Kendaraan MC



Gambar 5.5 Distribusi Kecepatan Kendaraan HV



Gambar 5.6 Distribusi Kecepatan Kendaraan UM

5. Hambatan Samping

Hambatan samping yang terjadi di ruas jalan adalah kendaraan yang terparkir pada samping ruas jalan, dan kendaraan bergerak lambat yaitu andong dan becak motor dikategorikan dalam *unmotorized*. Hasil survei kendaraan terparkir dilakukan sepanjang 200 meter dari setiap ruas jalan yang diamati terdapat pada Tabel 5.5

Tabel 5.5 Data Hambatan Samping

No	Ruas	Kendaraan Parkir	Kendaraan Lambat	Pejalan Kaki	Total	Kelas Hambatan
1	Jalan Letjen Suprpto	12	42	27	81	VL
2	Jalan K. S Tubun	201	54	63	318	M
3	Jalan K.H Ahmad Dahlan	72	36	35	143	L
4	Jalan Bhayangkara	197	76	48	321	M

5.2.2 Data Sekunder

Berikut merupakan penjabaran data-data sekunder yang diperoleh dari laporan Dinas Perhubungan Yogyakarta (2014) dan dipakai selama proses analisis.

1. Volume Jam Puncak Ruas Jalan Kawasan Malioboro

Volume jam puncak pada kondisi dua arah pada Jalan Letjen Suprpto dan sekitarnya yang diteliti oleh Dishub DIY (2014) sebelum penerapan sistem satu arah terdapat pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Volume Jam Puncak Kondisi Dua Arah

No	Nama Ruas Jalan	Volume (smp/jam)
1	Jalan Letjen Suprpto	2558
2	Jalan Bhayangkara	2366
3	Jalan KH Ahmad Dahlan	2381
4	Jalan KS Tubun	1913

Sumber: Dinas Perhubungan Yogyakarta (2014)

2. Derajat Kejenuhan Jalan Kawasan Malioboro

Berikut merupakan derajat kejenuhan pada kondisi dua arah pada Jalan Letjen Suprpto dan sekitarnya yang diteliti oleh Dishub DIY (2014) sebelum penerapan sistem satu arah terdapat pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7 Derajat Kejenuhan Jam Puncak Kondisi sebelum satu arah

No	Nama Ruas Jalan	VC Ratio
1	Jalan Letjen Suprpto	0,91
2	Jalan Bhayangkara	0,91
3	Jalan KH Ahmad Dahlan	0,92
4	Jalan KS Tubun	0,8

Sumber: Dinas Perhubungan Yogyakarta (2014)

3. Data Penduduk Kota Yogyakarta Tahun 2022

Data berikut adalah data jumlah penduduk Kota Yogyakarta yang bersumber dari BPS Yogyakarta tahun 2022 terdapat pada Tabel 5.8.

Tabel 5.8 Jumlah Penduduk Kota Yogyakarta

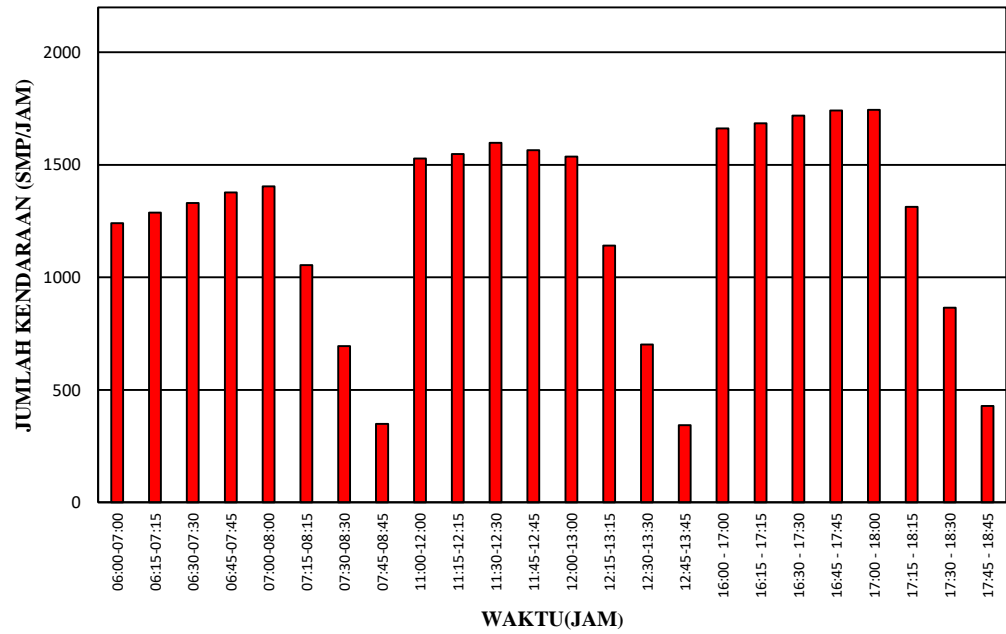
No	Kabupaten / Kota	Jumlah Penduduk (Jiwa)
1	Kulon Progo	434,483
2	Bantul	1,029,997
3	Gunung Kidul	749,274
4	Sleman	1,232,598
5	Kota Yogyakarta	435,936

Sumber: Badan Pusat Statistik Yogyakarta (2022)

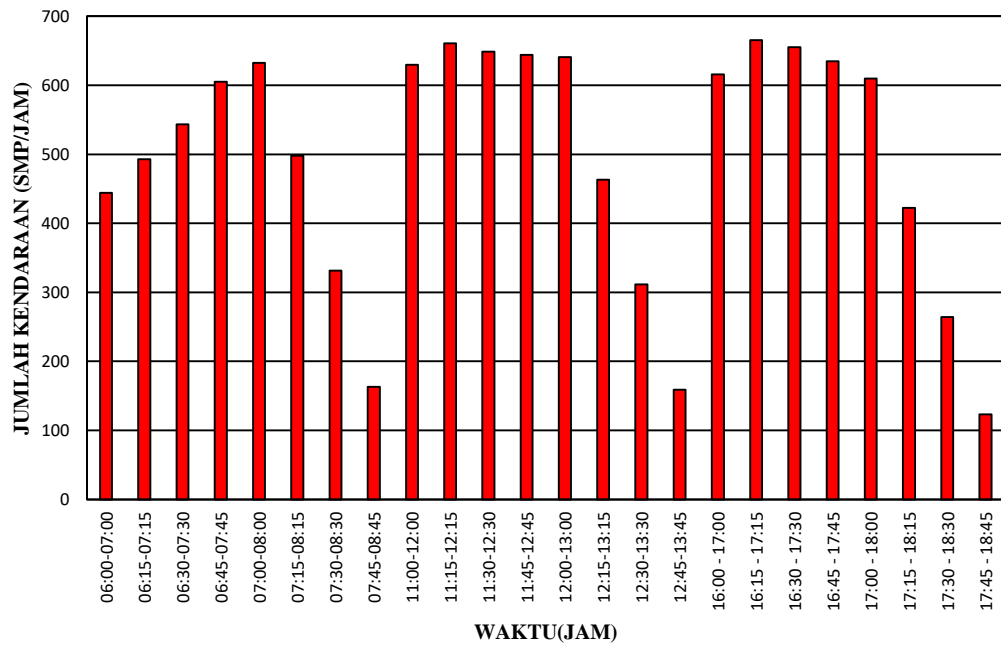
5.2 Volume Jam Puncak Kendaraan Setelah Penerapan Satu Arah

Data volume kendaraan pada jam puncak setelah penerapan satu arah diperoleh melalui perhitungan langsung jumlah kendaraan yang melewati suatu titik ruas jalan saat hari kerja dan hari libur.

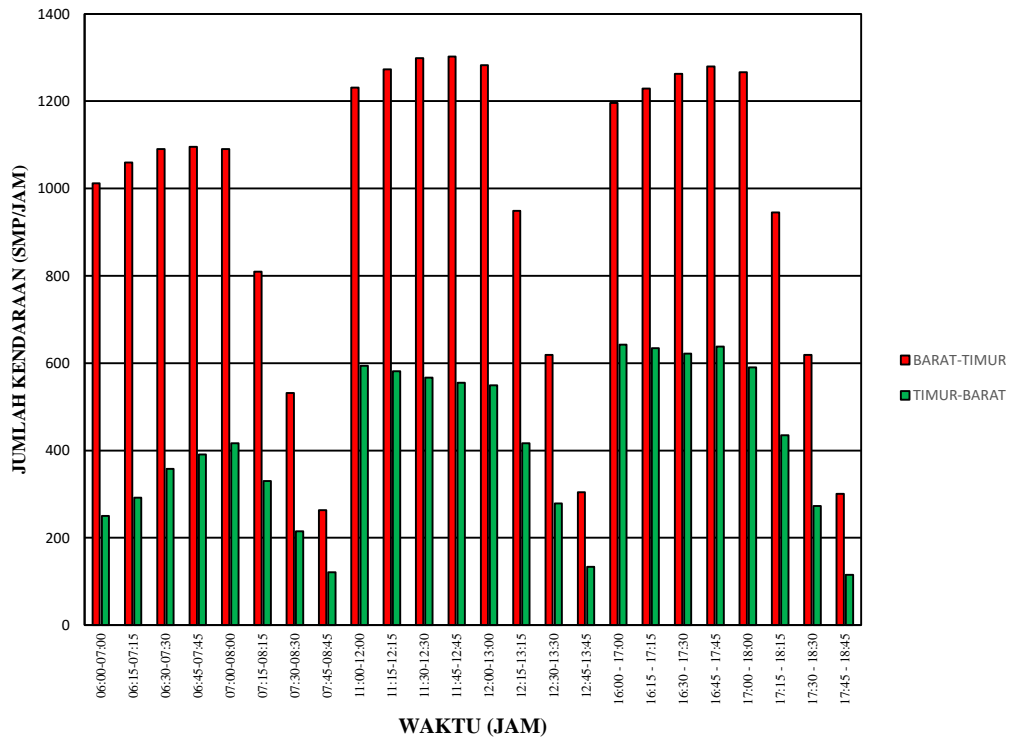
1. Volume kendaraan pada hari Senin di Jalan Letjen Suprpto, Jalan Bhayangkara, Jalan K.S Tubun, dan Jalan K.H Ahmad Dahlan, Terdapat pada Gambar 5.7- Gambar 5.10



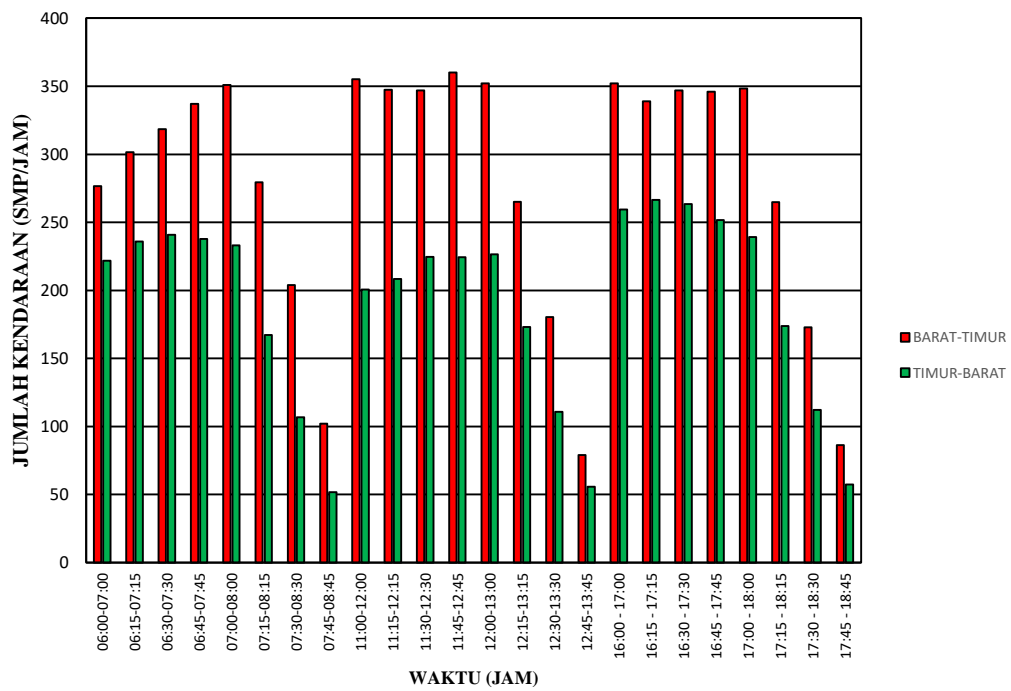
Gambar 5.7 Volume Kendaraan Jalan Letjen Suprpto Pada Hari Senin



Gambar 5.8 Volume Kendaraan Jalan Bhayangkara Pada Hari Senin

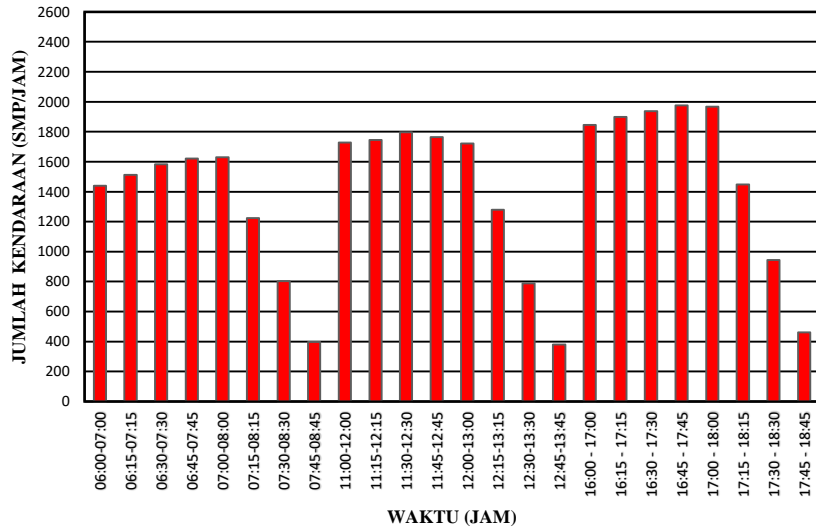


Gambar 5.9 Volume Kendaraan Jalan Ahmad Dahlan Pada Hari Senin

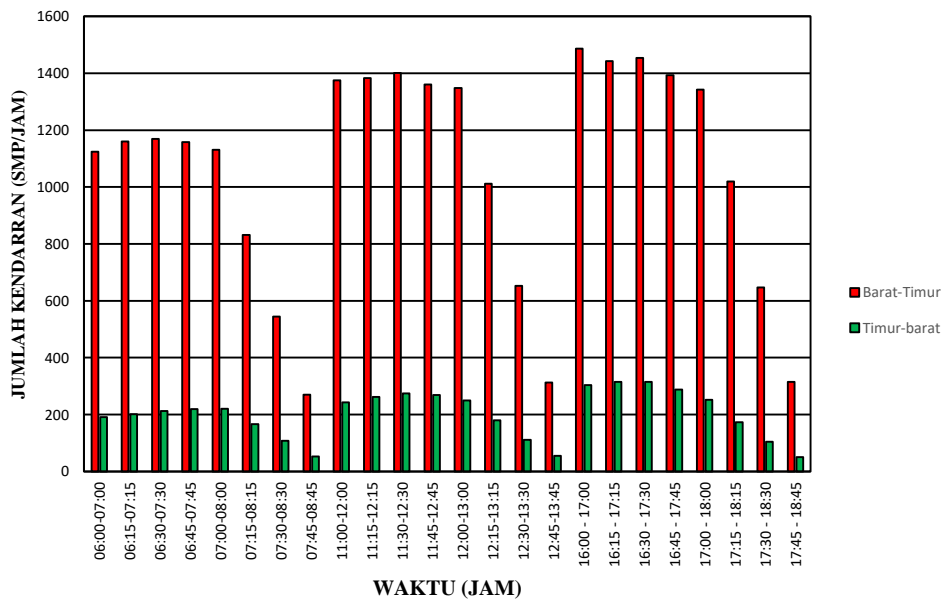


Gambar 5.10 Volume Kendaraan Jalan KS Tubun Pada Hari Senin

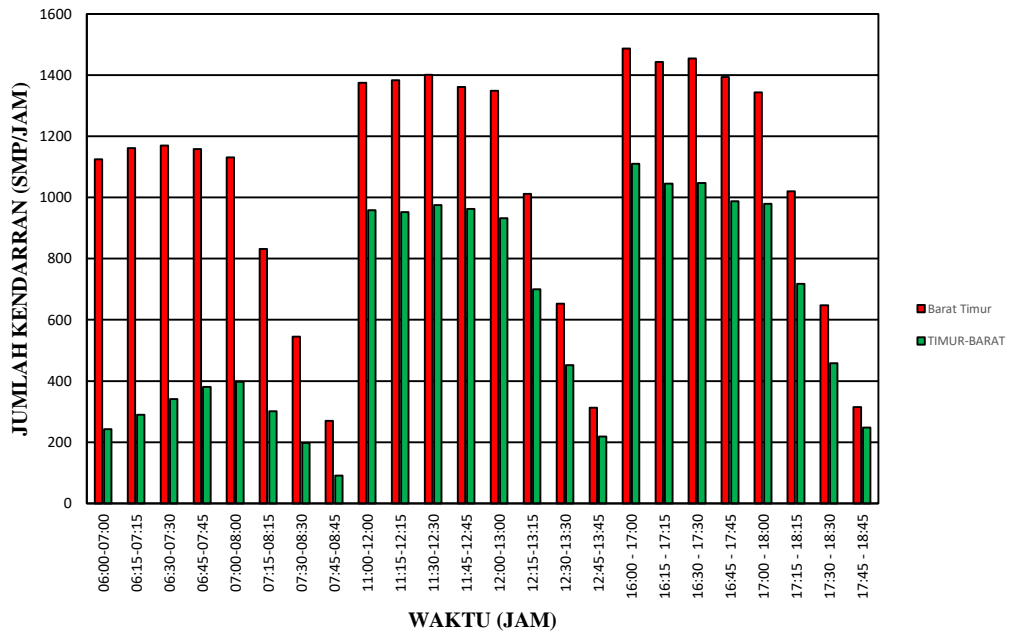
2. Volume kendaraan pada hari Sabtu di Jalan Letjen Suprpto, Jalan Bhayangkara, Jalan K.S Tubun, dan Jalan K.H Ahmad Dahlan, Terdapat pada Gambar 5.11- Gambar 5.14



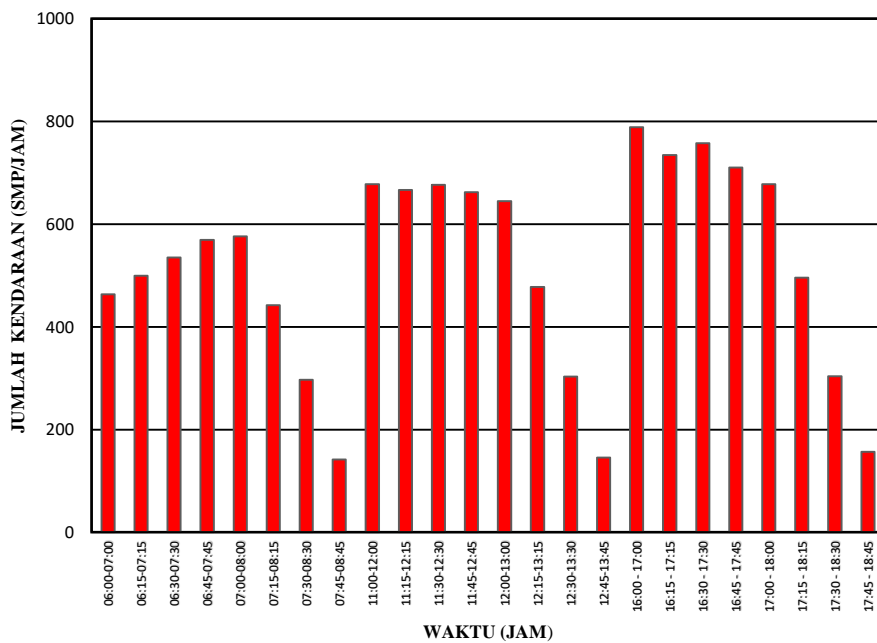
Gambar 5.11 Volume Kendaraan Jalan Letjen Suprpto Pada Hari Sabtu



Gambar 5.12 Volume Kendaraan Jalan KS Tubun Pada Hari Sabtu



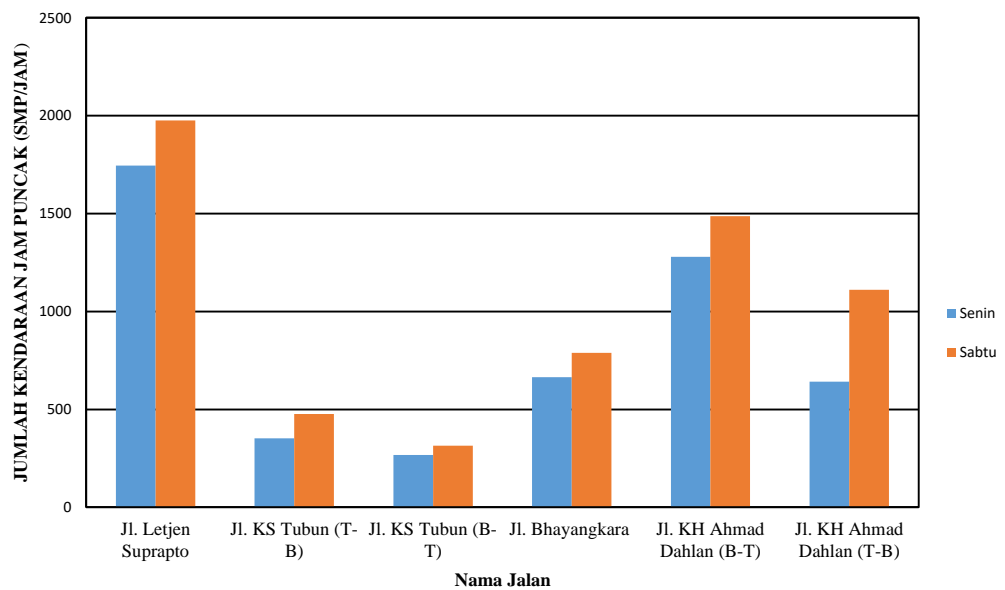
Gambar 5.13 Volume Kendaraan Jalan Ahmad Dahlan Pada Hari Sabtu



Gambar 5.14 Volume Kendaraan Jalan Bhayangkara Pada Hari Sabtu

Grafik data volume lalu lintas Gambar 5.7 - 5.14 merupakan hasil survei Hari Sabtu dan Senin yang dimulai pukul 06:00 WIB sampai pukul 18:45 WIB. Untuk menganalisis ruas jalan tidak bisa dipisahkan antara satu ruas dengan ruas yang lainnya, sehingga volume jam puncak dipilih yang merupakan terbesar di setiap jamnya sesuai Tabel 5.9. Dari volume jam puncak setiap ruas jalan yang diperoleh, dapat diketahui bahwasanya volume terbesar terjadi pada ruas Jalan Letjen Suprpto hari sabtu pukul 16:45-17:45 WIB sebesar 1976 smp/jam.

Untuk proses analisis agar terjadi keseragaman data volume jam puncak kendaraan yang melewati suatu ruas jalan, maka digunakan volume lalu lintas terbesar selama 60 menit yaitu pada Hari Sabtu jam 16:45-17:45 WIB sesuai rekapitulasi volume jam puncak pada Tabel 5.10 dan Gambar 5.15, dengan acuan volume puncak sebesar 1976 smp/jam di jalan Letjen Suprpto.



Gambar 5.15 Grafik Volume Jam Puncak

Tabel 5.9 Volume Jam Puncak Kondisi Satu Arah

No	Nama Jalan	Jam Puncak (WIB)	Volume Lalu Lintas Hari Senin (smp/jam)	Volume Lalu Lintas Hari Sabtu (smp/jam)
1.	Jl. Letjen Suprpto	06:45-07:45	1404	1631
		11:30-12:30	1598	1796
		16:45-17:45	1745	1976
2.	Jl. KS Tubun (Barat-Timur)	06:45-07:45	351	370
		11:30-12:30	360	335
		16:45-17:45	352	476
3.	Jl. KS Tubun (Timur-Barat)	06:45-07:45	241	221
		11:30-12:30	227	274
		16:45-17:45	267	315
4.	Jl. Bhayangkara	06:45-07:45	632	581
		11:30-12:30	661	678
		16:45-17:45	665	789
5.	Jl. KH Ahmad Dahlan (Barat-Timur)	06:45-07:45	1095	1169
		11:30-12:30	1302	1401
		16:45-17:45	1279	1487
6.	Jl. KH Ahmad Dahlan (Timur-Barat)	06:45-07:45	416	398
		11:30-12:30	594	975
		16:45-17:45	642	1110

Tabel 5.10 Rekapitulasi Volume Jam Puncak Kondisi Satu Arah

NO	Nama Jalan	Jam Puncak	Volume Lalu Lintas Hari Sabtu (smp/jam)
1	Jl. Letjen Suprpto	16:45-17:45	1976
2.	Jl. KS Tubun (Barat-Timur)	16:45-17:45	476
3	Jl. KS Tubun (Timur-Barat)	16:45-17:45	315
4.	Jl. Bhayangkara	16:45-17:45	789
5.	Jl. KH Ahmad Dahlan (Barat-Timur)	16:45-17:45	1487
6.	Jl. KH Ahmad Dahlan (Timur-Barat)	16:45-17:45	1110

5.3 Distribusi Perjalanan Kendaraan

Untuk mempermudah dalam memahami pergerakan volume arus lalu lintas dari titik asal ke titik tujuan, Maka diperlukan pembagian distribusi perjalanan dengan membagi setiap kendaraan ke setiap ruas jalan yang diteliti. Dalam membagi volume ke setiap ruas jalan dilakukan dengan melihat rekaman data volume lalu lintas yang didapatkan sehingga dapat mengetahui perpindahan kendaraan dari satu ruas ke ruas yang lainnya. Rute kendaraan di dasarkan pada tidak adanya rute alternatif tercepat selain rute yang telah ditentukan.

5.3.1 Distribusi Perjalanan Kendaraan Kondisi Satu Arah

Volume lalu lintas yang didistribusikan yaitu selama *peak hour* sesuai Tabel 5.11, dimana terjadi Hari Sabtu, jam 16.45-17.45 WIB. Distribusi rute perjalanan dapat dilihat pada Tabel 5.12 dan untuk bentuk penerapan sistem satu arah yang terjadi di ruas Jalan Letjen Suprpto dan Jalan Bhayangkara sesuai pada Gambar 5.16. Untuk melihat pergerakan volume kendaraan masuk dan keluar dapat dilihat pada Gambar 5.17 - Gambar 5.21. Pembagian volume kendaraan dari titik awal ke akhir dengan memberikan porsi kendaraan yang sesuai dengan yang terhitung dan tercatat ketika survei volume arus lalu lintas kendaraan menggunakan kamera.

Contoh distribusi pada Jalan Letjen Suprpto, volume puncak Jalan Letjen Suprpto bagian Utara di titik awal kendaraan masuk sebesar 3327 kend/jam. Dari titik awal di Jalan Letjen Suprpto bagian Utara bergerak memecah menjadi dua arus yaitu ke Jalan KS Tubun sebesar 582 kend/jam dan lurus ke Jalan Letjen Suprpto 2745 kend/jam bagian Selatan.

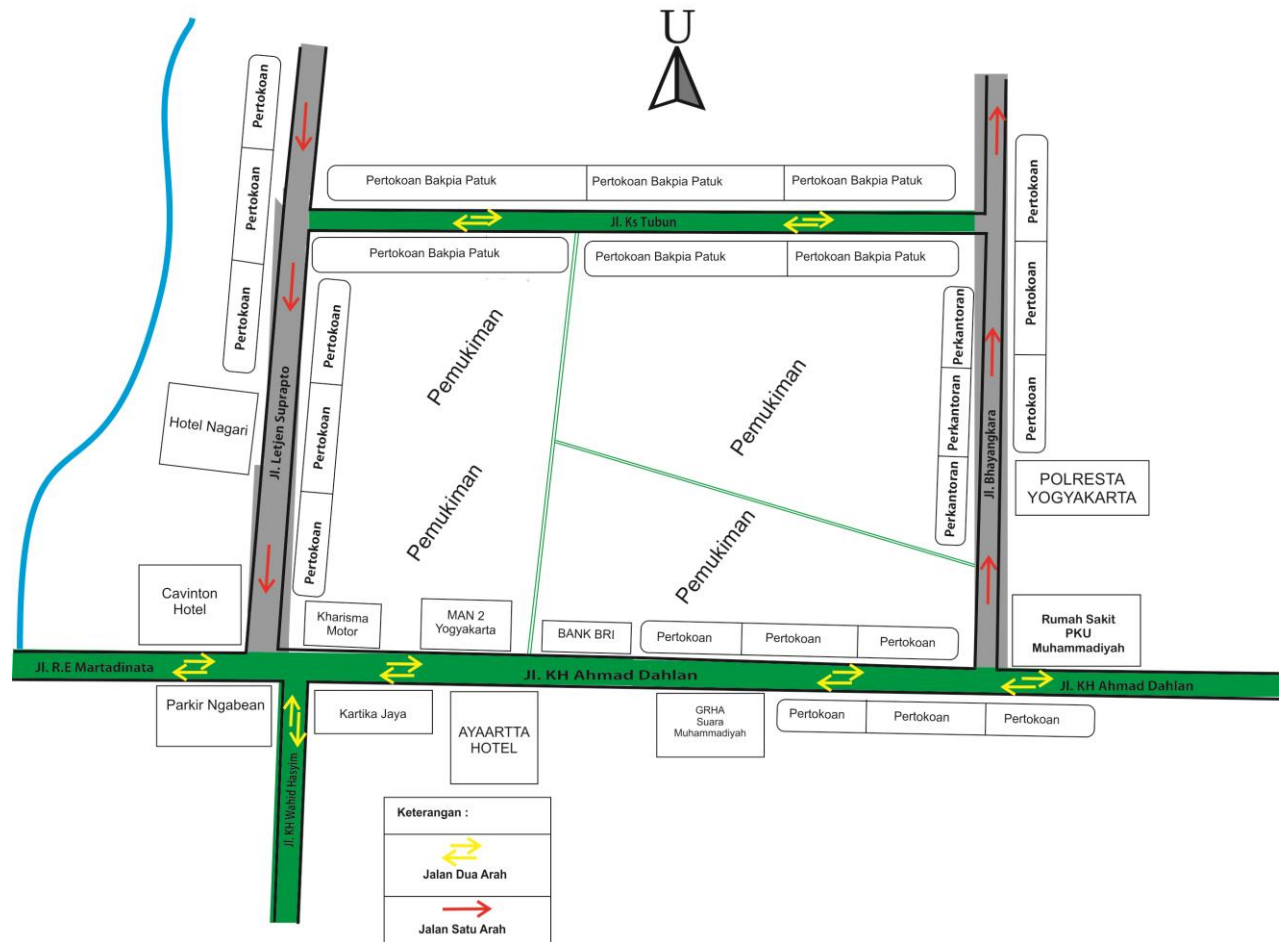
Dari jalan Letjen Suprpto bagian Selatan arus bergerak sampai Simpang Ngabean dan terpecah ke tiga ruas jalan, yaitu belok kiri ke Jalan R.E Marthadinata sejumlah 901 kend/jam, lurus ke K.H Wahid Hasyim sejumlah 765 kend/jam, dan belok kanan ke K.H Ahmad Dahlan bagian Barat sejumlah 1079 kend/jam. Analisis rute distribusi kendaraan masuk dan keluar Jalan Letjen Suprpto sesuai Gambar 5.20.

Tabel 5.11 Volume Jam Puncak Kendaraan Kondisi Satu Arah

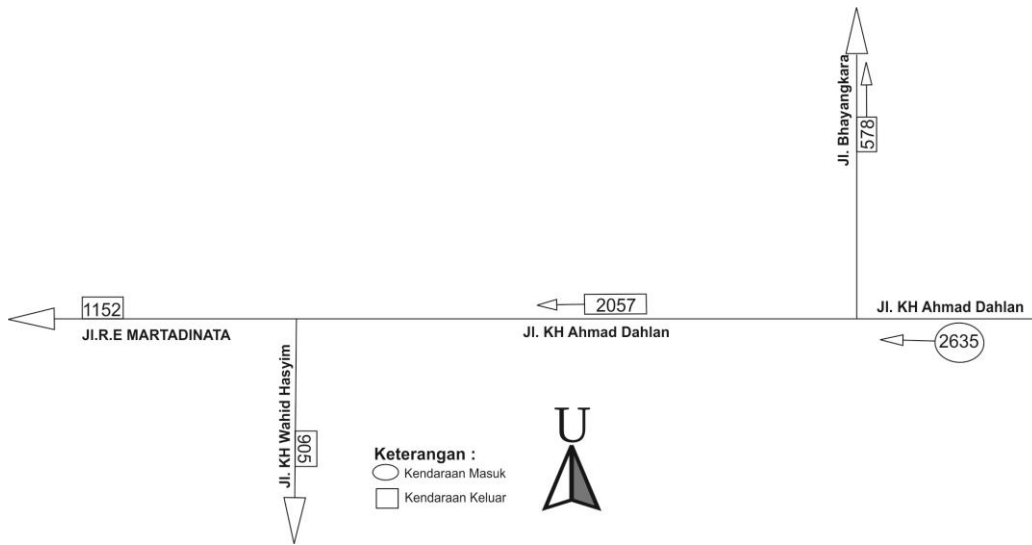
No	Nama Jalan	Arah	Jenis Kendaraan				Volume Lalu Lintas Puncak (Kend/Jam)
			<i>MC</i>	<i>LV</i>	<i>HV</i>	<i>UM</i>	
1.	KH Wahid Hasyim	Utara	784	293	15	12	1104
		Selatan	2001	439	19	16	2475
2	KS Tubun	Timur	425	150	2	5	582
		Barat	386	77	12	4	479
3	KH Ahmad Dahlan	Timur	2034	516	19	12	2581
		Barat	2141	454	16	24	2635
4	R.E Martadhinata	Timur	1578	461	10	16	2065
		Barat	2001	433	11	14	2459
5	Letjen Suprpto	Selatan	2691	610	10	16	3327
6	Bhayangkara	Utara	1543	501	21	30	2095

Tabel 5.12 Distribusi Rute Perjalanan Kondisi Satu Arah

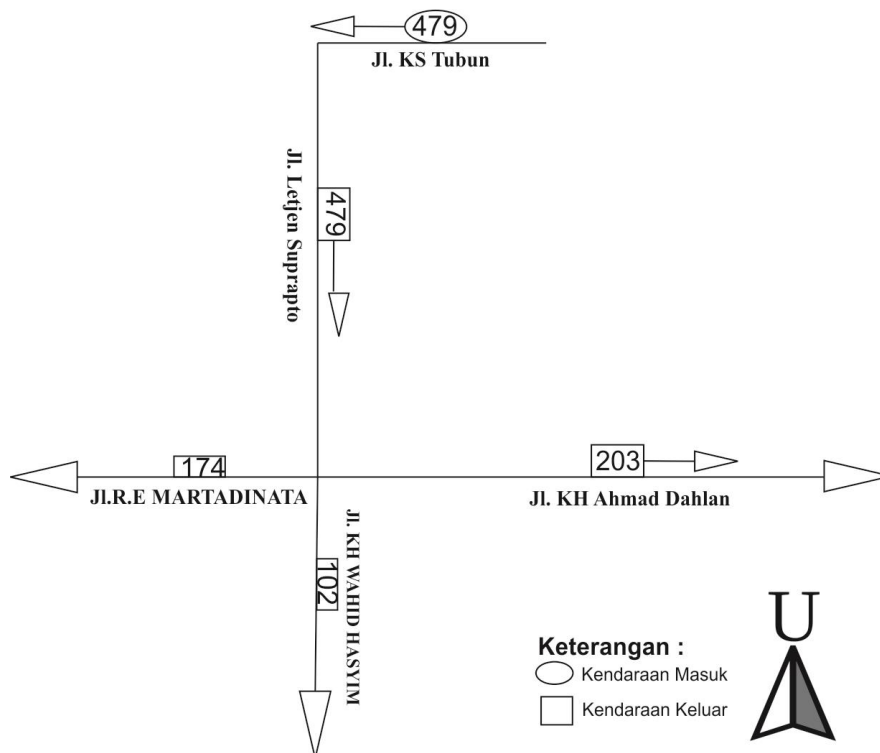
Asal (Kend/Jam)	Tujuan (Kend/Jam)					Σ
	Nama Jalan	Marthadhianta	Wahid Hasyim	Bhayangkara	Ahmad Dahlan	
Marthadhinata	0	703	472	890	2065	
Wahid Hasyim	639	0	325	1352	1104	
Letjen Suprpto	1128	1600	732	397	3327	
KS Tubun	201	215	0	112	479	
Ahmad Dahlan	1125	783	979	0	2635	
Σ	2459	2475	2095	2581	9610	



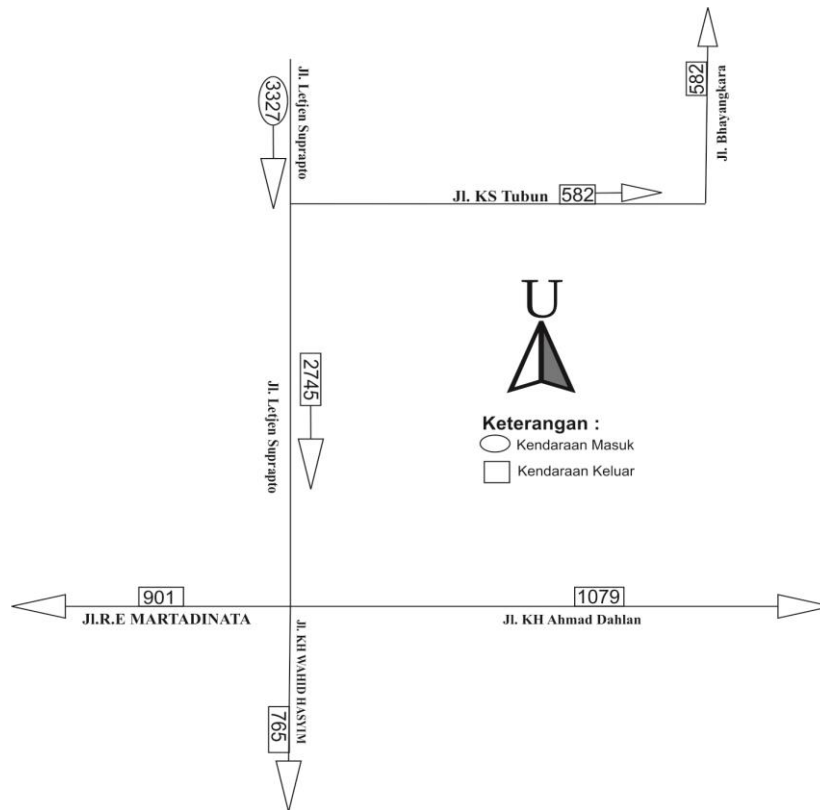
Gambar 5.16 Sistem Satu Arah dari Selatan Menuju Utara



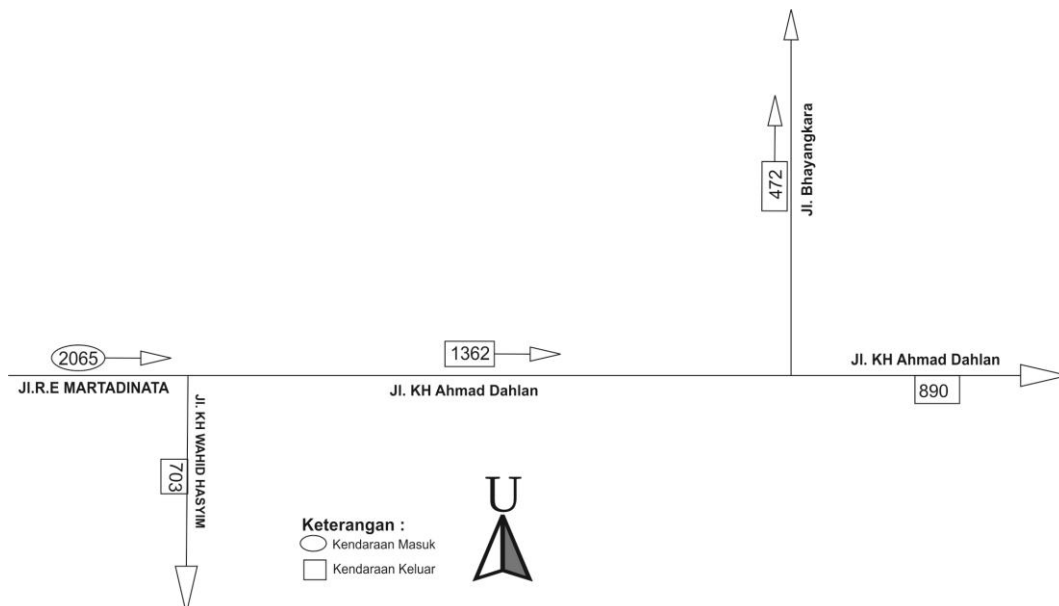
Gambar 5.17 Distribusi Perjalanan dari Jalan KH Ahmad Dahlan



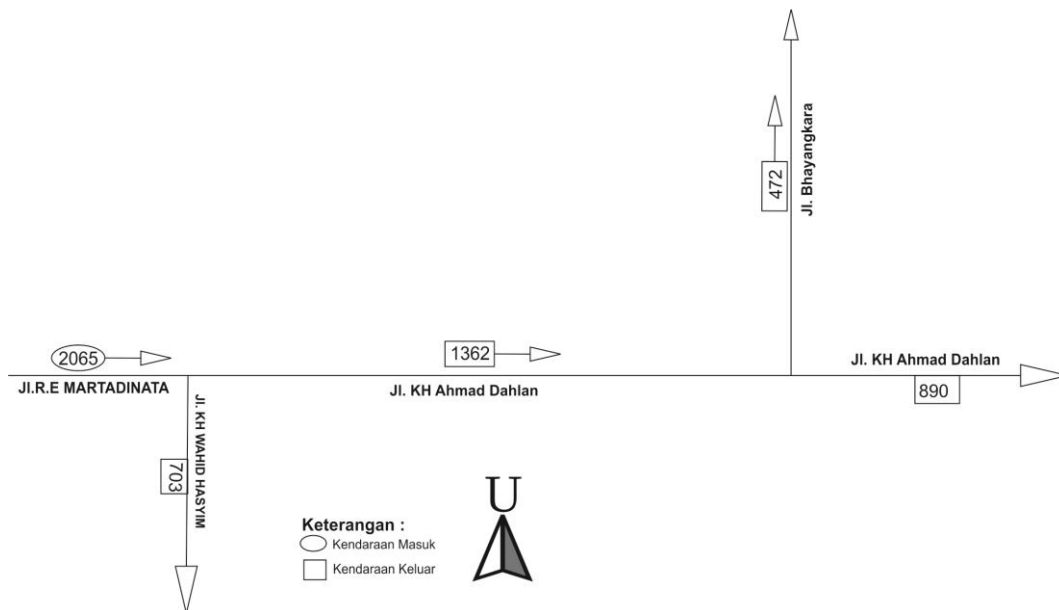
Gambar 5.18 Distribusi Perjalanan dari Jalan KS tubun



Gambar 5.19 Distribusi Perjalanan dari Jalan Letjen Suprpto



Gambar 5.20 Distribusi Perjalanan dari Jalan R.E Martadinata



Gambar 5.21 Distribusi Perjalanan dari Jalan KH Wahid Hasyim

5.3.2 Distribusi Perjalanan Kendaraan Kondisi Dua Arah

Untuk membuat distribusi perjalanan kondisi dua arah, dilakukan pembagian persentase volume jam puncak kendaraan dari kondisi satu arah. Pembagian persentase ini didasarkan adanya perubahan ketika jalan satu arah kembali menjadi dua arah sesuai Gambar 5.22 dan pembagian persentase volume mengacu pada Tabel 5.13

Pembagian persentase volume kendaraan tidak mengubah jumlah kendaraan yang bergerak ke arah Utara dan ke arah Selatan, volume kendaraan yang bergerak dari arah Utara menuju Selatan sebesar 40% dan dari arah Selatan ke Utara sebesar 22% dari jumlah volume total kendaraan yang bergerak pada kawasan yang dianalisis.

Tabel 5.13 Volume Jam Puncak Kondisi Dua Arah Tahun 2014

No	Nama Ruas Jalan	Volume (Kend/Jam)		Presentase Volume
		U-S	S-U	
1	Jalan Letjen Suprpto	1768	789	69,14% - 30,85%
2	Jalan Bhayangkara	1412	953	59,68% - 40,31%

Sumber: Dinas Perhubungan Yogyakarta (2014)

Berdasarkan data persentase volume setiap arah pada Jalan Letjen Suprpto dan Jalan Bhayangkara pada kondisi dua arah, maka dilakukan pembagian persentase volume pada kondisi satu arah menjadi dua arah dengan dasar Tabel 5.13.

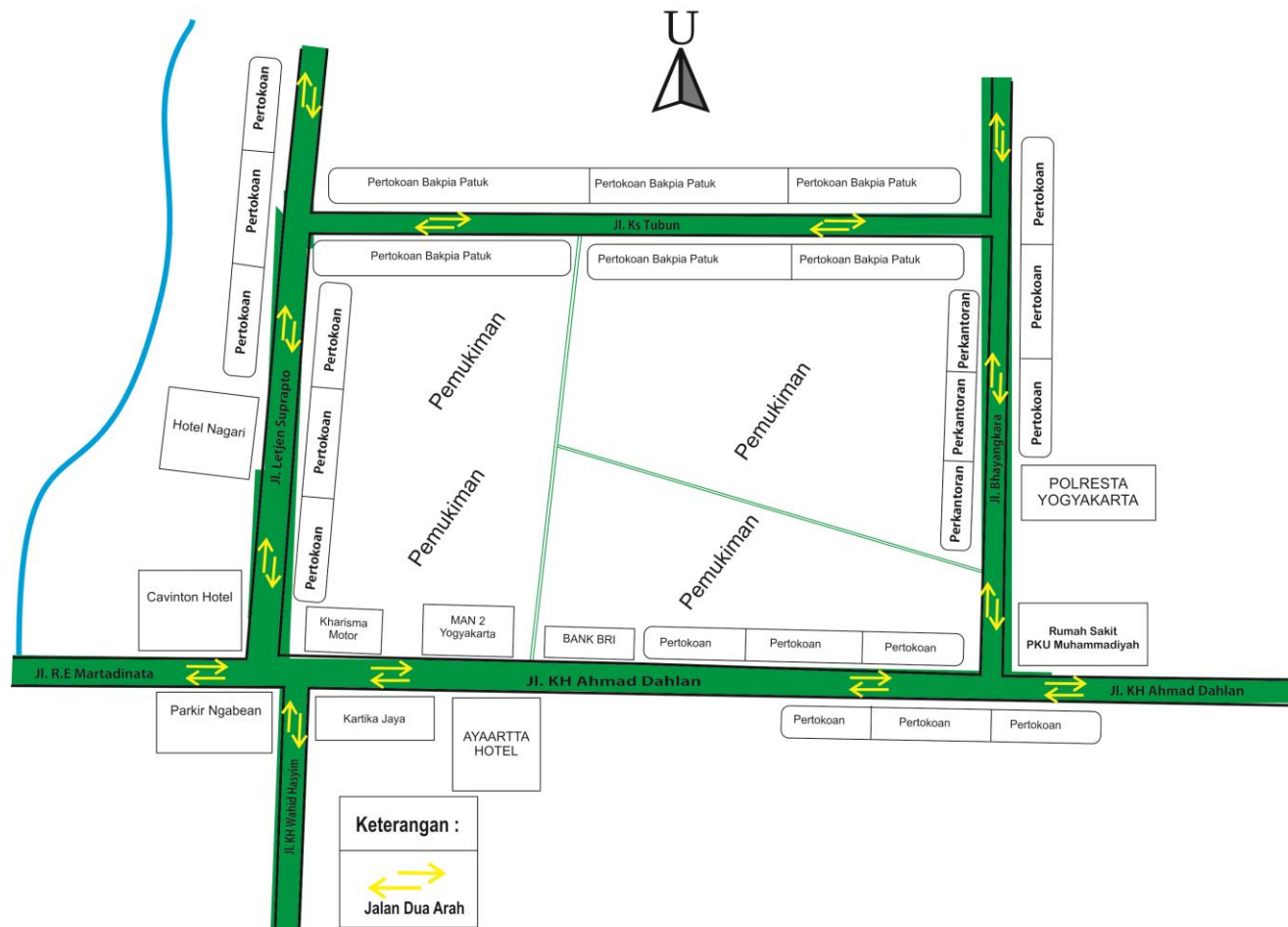
Jalan Letjen Suprpto yang pada kondisi satu arah memiliki persentase volume kendaraan dari Utara menuju Selatan sebesar 3327 Kend/Jam dibagi dua bagian yaitu 69,14% tetap berada pada Jalan Letjen Suprpto, dan volume sebesar 59,68% dialihkan pada Jalan Bhayangkara arah Utara menuju Selatan.

Sedangkan, Jalan Bhayangkara pada kondisi satu arah memiliki persentase volume kendaraan dari Selatan menuju Utara sebesar 2095 Kend/Jam berkurang 40,31% pada kondisi dua arah, dan sisa volume sebesar 30,85% dibebankan pada jalan Letjen Suprpto arah Selatan menuju Utara.

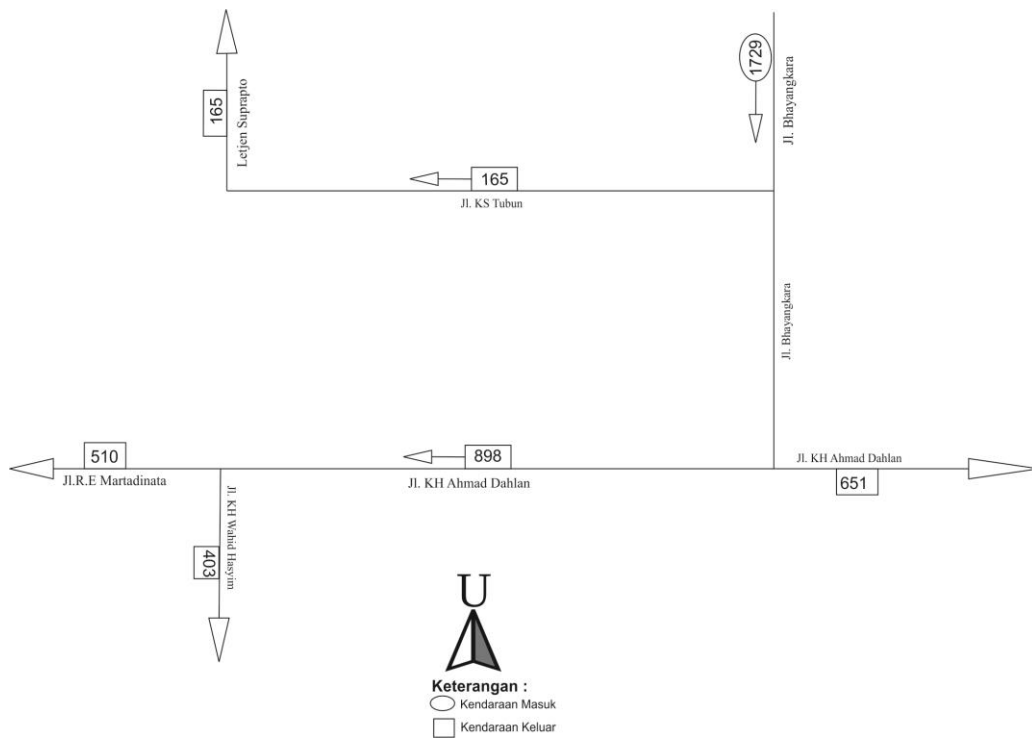
Distribusi rute perjalanan kondisi dua arah terdapat pada Tabel 5.12 dan Gambar 5.22-5.27.

Tabel 5.14 Distribusi Rute Perjalanan Kondisi Dua Arah

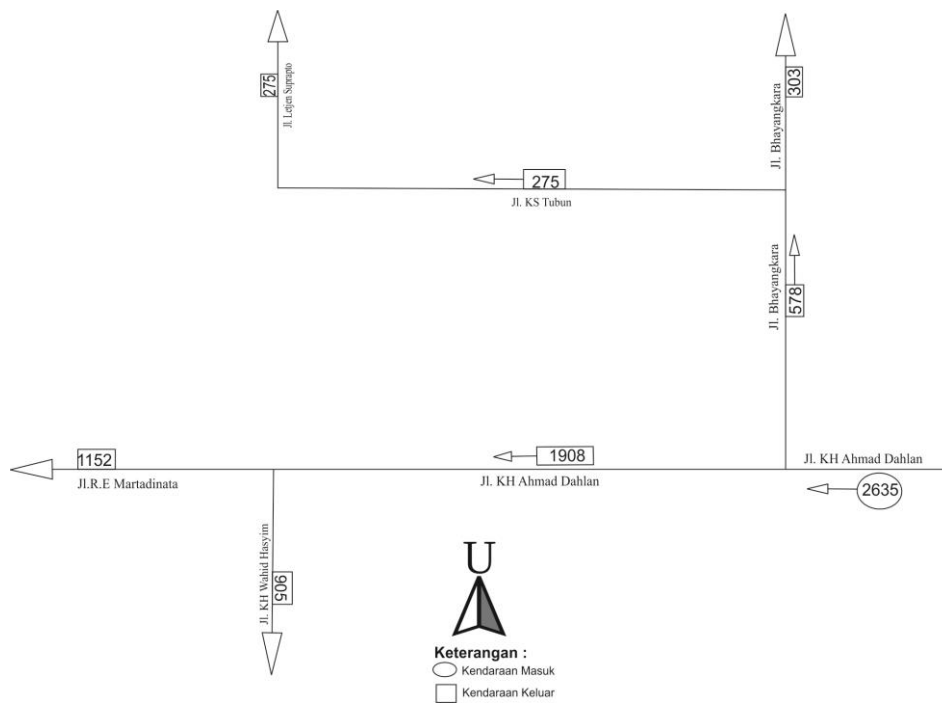
Asal (Kend/Jam)	Tujuan (Kend/Jam)						
	Nama Jalan	Marthadinata	Wahid Hasyim	Letjen Suprpto	Ahmad Dahlan	Bhayangkara	Σ
Marthadinata	0	703	245	890	227	2065	
Wahid Hasyim	232	0	242	409	221	1104	
Letjen Suprpto	565	464	0	631	159	2077	
Ahmad Dahlan	1152	905	275	0	303	2635	
Bhayangkara	510	403	165	651	0	1729	
Σ	2459	2475	927	2581	1168	9610	



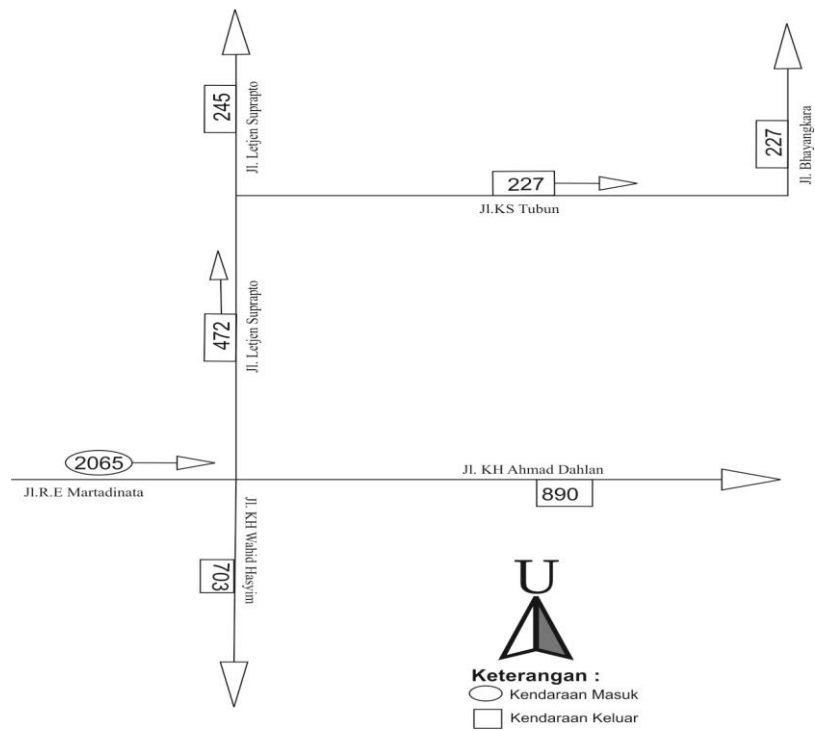
Gambar 5.22 Kondisi Dua Arah Sebelum Penerapan Satu Arah



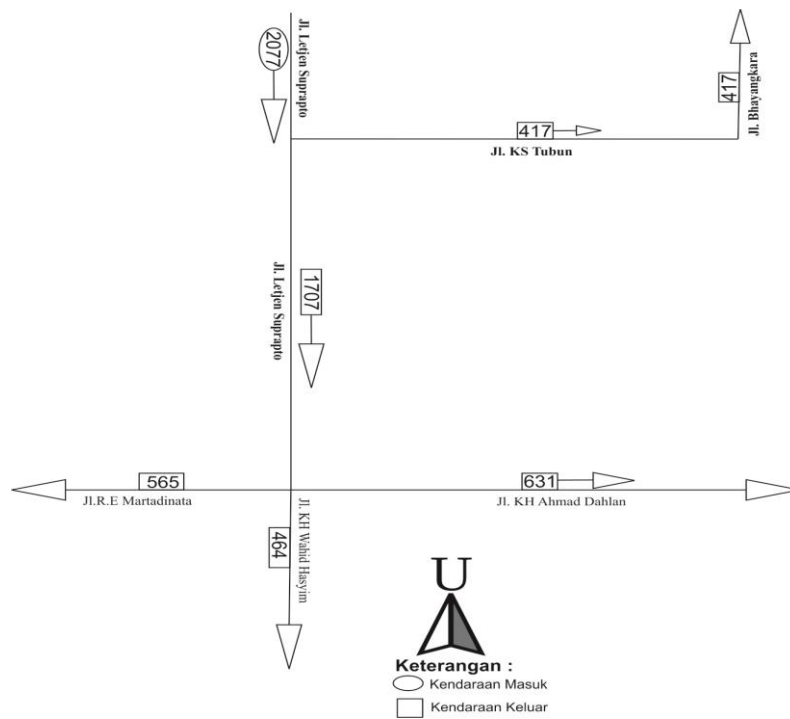
Gambar 5.23 Distribusi Perjalanan dari Jalan Bhayangkara



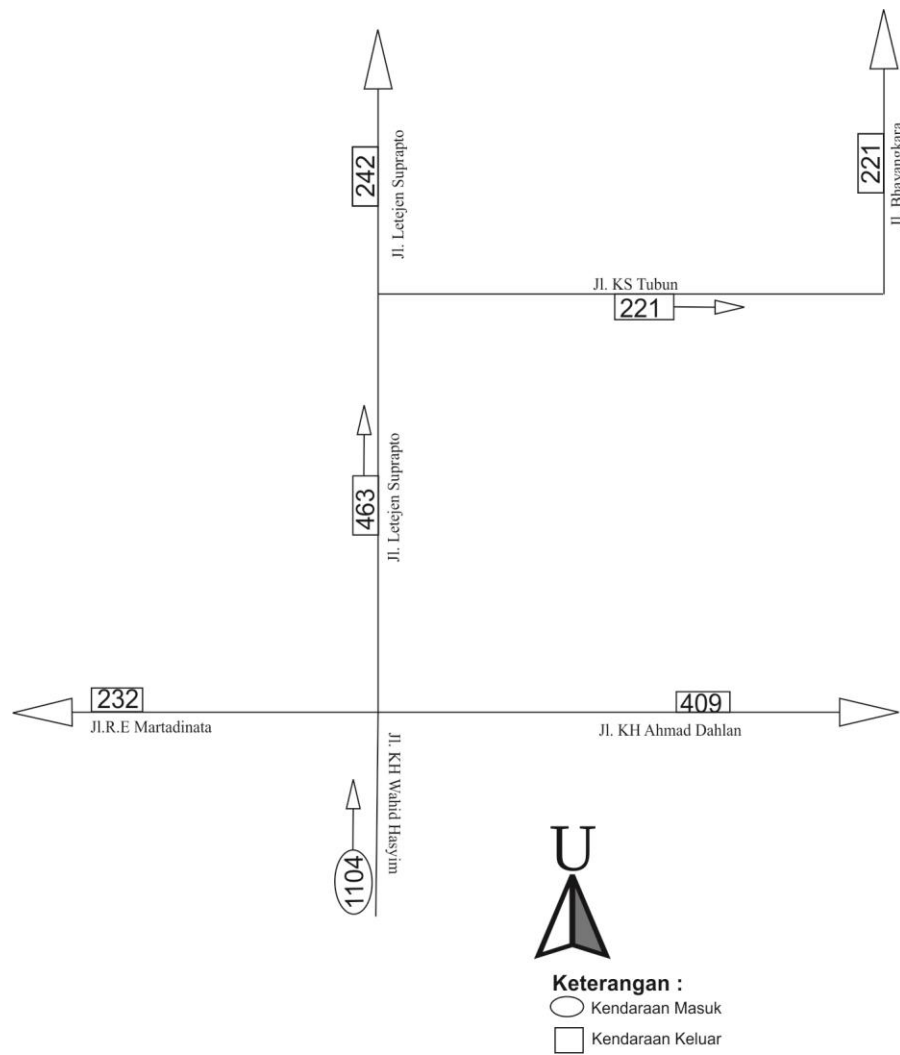
Gambar 5.24 Distribusi Perjalanan dari Jalan KH Ahmad Dahlan



Gambar 5.25 Distribusi Perjalanan dari Jalan R.E Martadinata



Gambar 5.26 Distribusi Perjalanan dari Jalan Letjen Suprpto



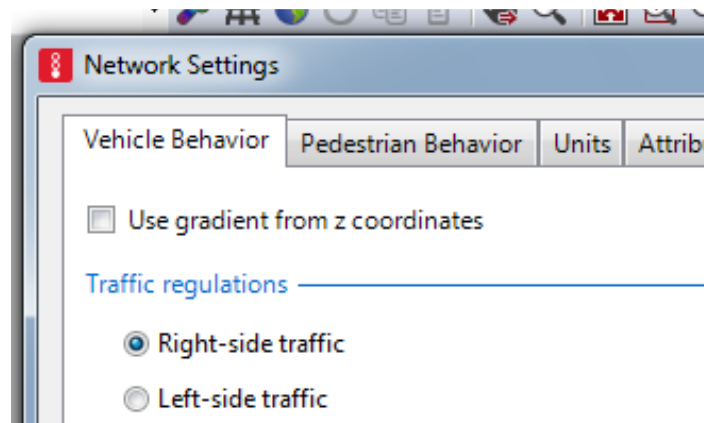
Gambar 5.27 Distribusi Perjalanan dari Jalan K.H Wahid Hasyim

5.4 Pemodelan Kondisi Satu Arah dan Dua Arah dengan VISSIM

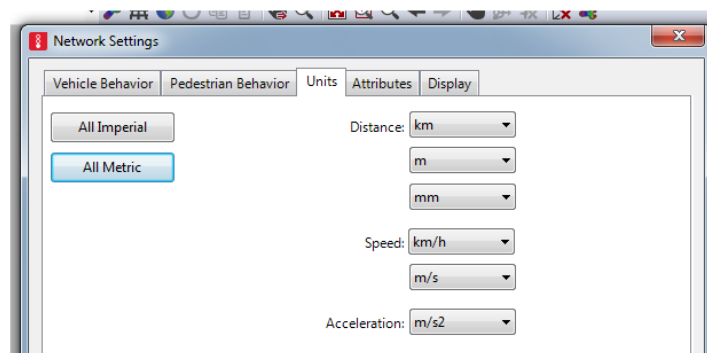
Berikut merupakan proses dalam memodelkan sistem sebelum dan sesudah satu arah di Jalan Letjen Suprpto dan Jalan Bhayangkara

1. Setting awal penentuan perilaku berkendara dan satuan

VISSIM adalah *software* dari Eropa, karena jalur yang digunakan untuk mengemudi adalah jalur secara *default* berada di kanan. Gambar 5.28 dan Gambar 5.29 menunjukkan proses awal dalam pemilihan perilaku kendaraan dan unit yang digunakan. Ketentuan meter digunakan untuk jarak dan penggunaan jalur mengemudi berada di sisi kiri, yaitu di database, pengaturan jaringan, perilaku kendaraan diubah menjadi lalu lintas kiri, dan unit diubah ke semua indikator.



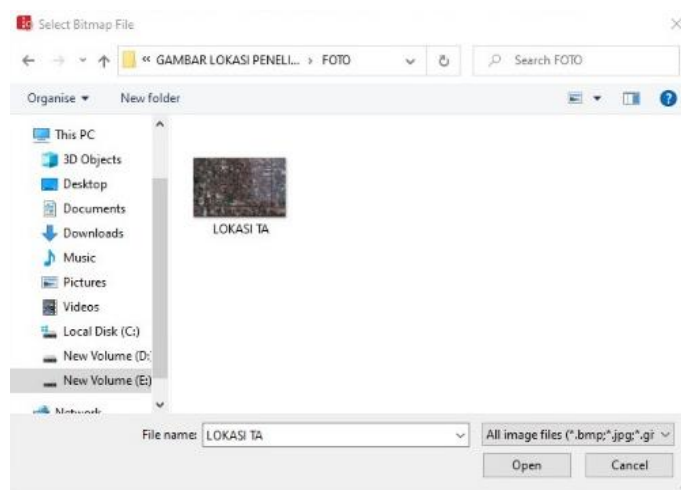
Gambar 5.28 Perubahan Model Jalur Kanan Ke Kiri



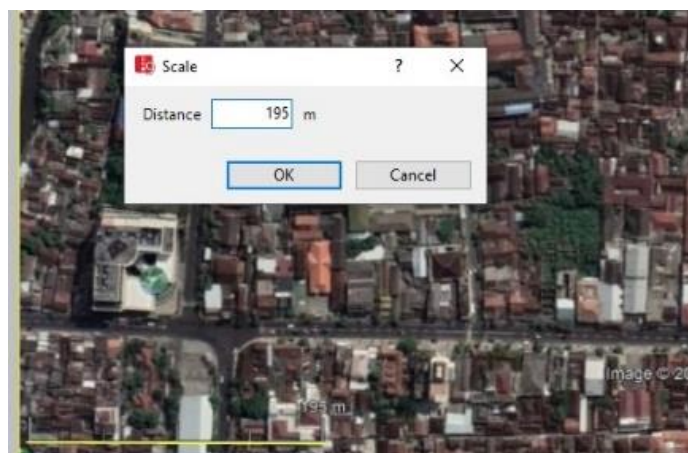
Gambar 5.29 Pengaturan Satuan

2. Memasukkan gambar lokasi penelitian

Dalam pemodalan *VISSIM* masukkan lokasi penelitian seperti pada Gambar 5.30. Dengan mengklik Gambar latar belakang pada objek jaringan dan klik kanan pada editor jaringan, pilih untuk menambahkan gambar latar belakang baru, lalu pilih gambar yang digunakan. Gambar yang digunakan adalah hasil *export* dari gambar peta lokasi penelitian, dan gunakan *zoom* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.31 Perbandingan lebar jalan asli dan klik kanan di *Google Earth Map*, Kemudian atur rasio pada gambar. Setelah itu, buat garis sebagai referensi Kemudian masukkan panjangnya.



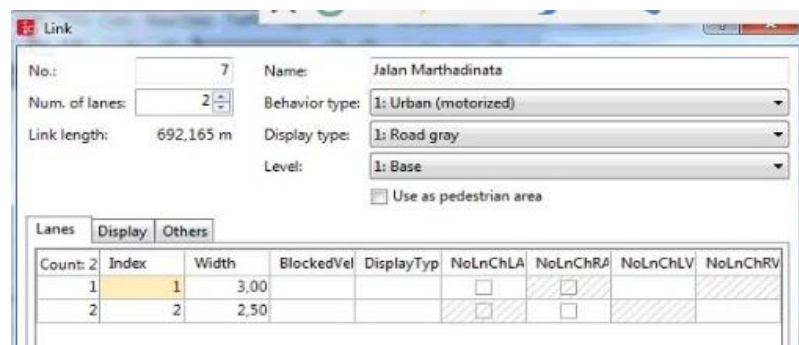
Gambar 5.30 Input Gambar Lokasi Penelitian



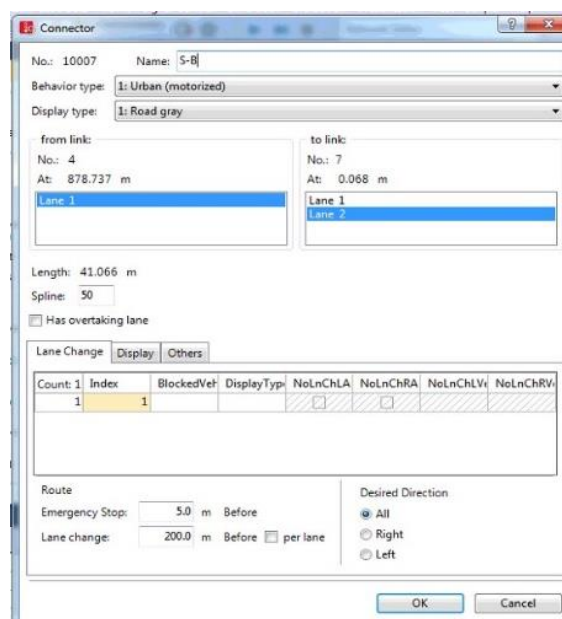
Gambar 5.31 Pengaturan Skala Pada Gambar

3. Membuat jalan dan konektor

Peta dimasukkan dan diperluas agar sesuai dengan kenyataan proses selanjutnya adalah membuat jalan. Seperti Gambar 5.32, pembuatan jalur sesuai dengan ukuran di lokasi jalan yang diteliti. Masukkan jalur pertama yang perlu dibuat dengan pilih objek jaringan dan tahan tombol *Shift* dan klik kanan. Langkah selanjutnya adalah membuat konektor. Dalam penelitian ini, konektor digunakan untuk menghubungkan lajur antar lajur. Proses *setting* konektor seperti Gambar 5.33. Buat konektor di sudut berdasarkan radius yang sesuai Dengan gambar latar. Proses membuat konektor prosesnya seperti membuat *link*.



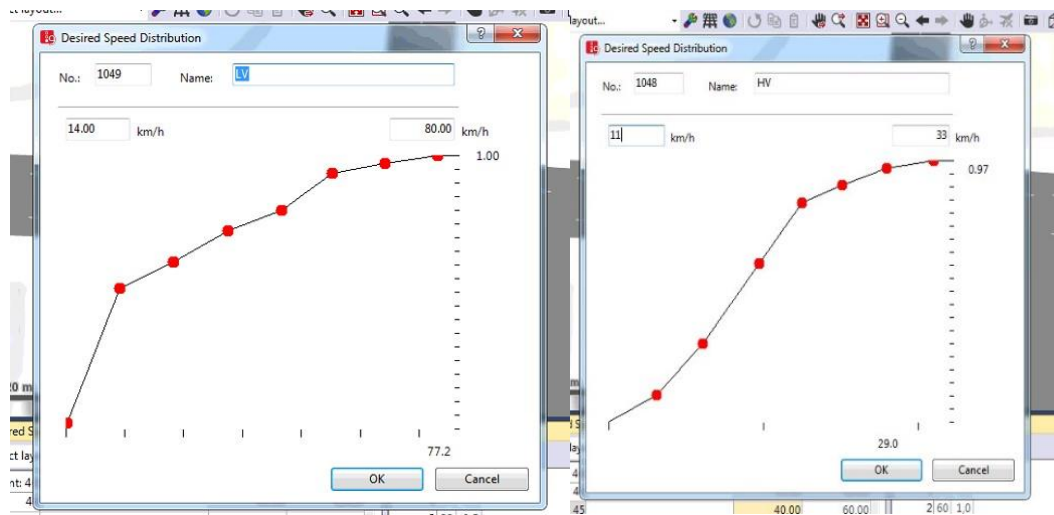
Gambar 5.32 Pengaturan Jumlah Jalur dan Lebar Lajur



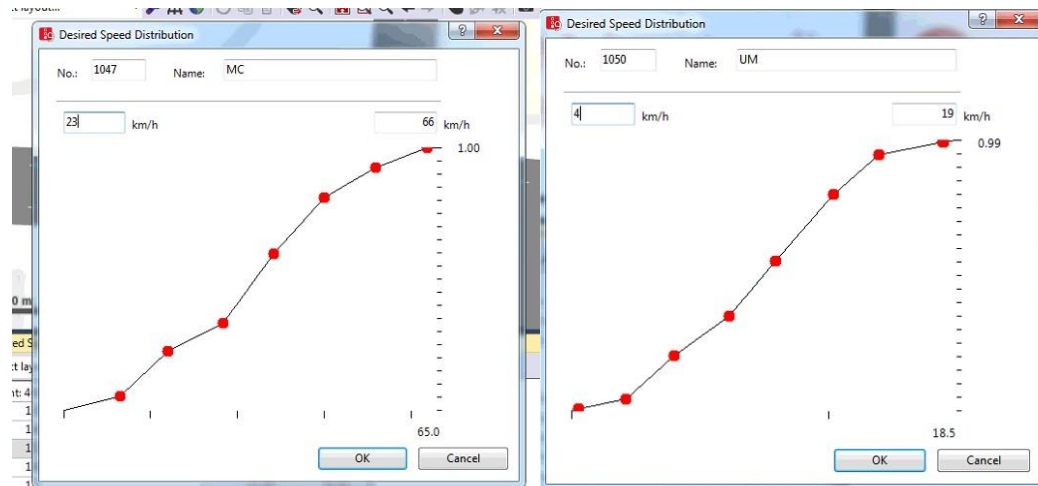
Gambar 5.33 Pengaturan Konektor Antar Lajur

4. Memasukkan *desired speed distribution* setiap tipe kendaraan

Untuk mengatur kecepatan kendaraan dalam simulasi maka perlu memasukkan pengaturan *desired speed distribution* setiap tipe kendaraan, nilainya diperoleh dari survei kecepatan *LV*, *MC*, *HV*, dan *UM* sesuai Gambar 5.3-5.6 dan hasil pengaturan sesuai dengan Gambar 5.34-5.35



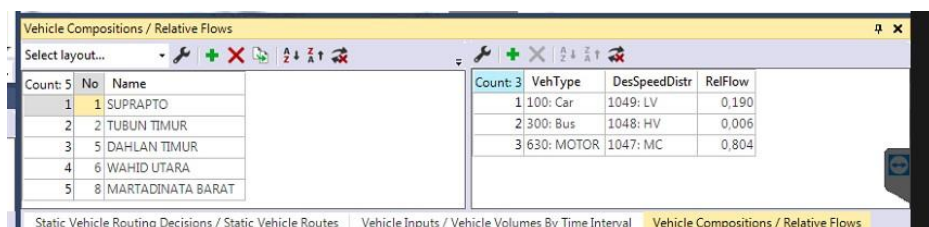
Gambar 5.34 *Desired Speed Distribution Light Vehicle dan High Vehicle*



Gambar 5.35 *Desired Speed Distribution Motor Cycle dan Unmotorized*

5. Mengatur komposisi *LV*, *HV*, *MC*, dan *UM*

Untuk menentukan jumlah persentase kendaraan *LV*, *HV*, *MC*, dan *UM* dalam volume jam puncak, maka pilih menu *vehicle composition*, dan memberikan keterangan sesuai ruas jalan yang diatur. Masukkan jenis kendaraan yang melewati ruas tersebut di bagian *vehicle type*. Untuk *desire speed distribution* pilih sesuai tipe kendaraannya yaitu *LV*, *HV*, dan *MC* yang telah dibuat pada Gambar 5.34-5.35, dan mengatur persentase suatu tipe kendaraan dalam volume jam puncak maka dimasukkan dalam menu *relative flow* sesuai Gambar 5.36.



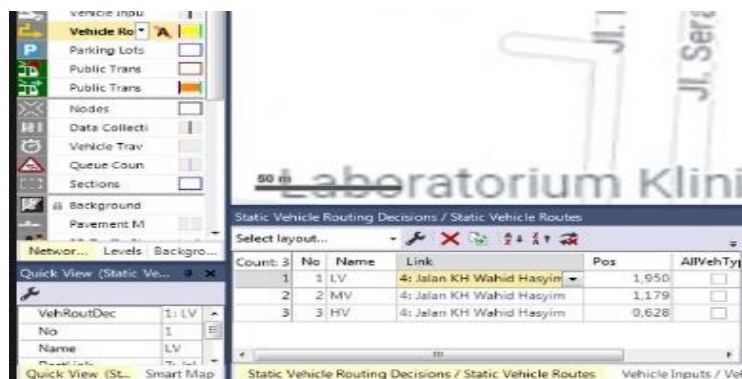
Count	No	Name
1	1	SUPRAPTO
2	2	TUBUN TIMUR
3	5	DAHLAN TIMUR
4	6	WAHID UTARA
5	8	MARTADINATA BARAT

Count	VehType	DesSpeedDistr	RelFlow
1	100: Car	1049: LV	0,190
2	300: Bus	1048: HV	0,006
3	630: MOTOR	1047: MC	0,804

Gambar 5.36 Komposisi *Light Vehicle*, *High Vehicle*, dan *Motorcycle*

6. Mengatur rute perjalanan setiap tipe kendaraan

Untuk mengatur pergerakan *light vehicle*, *high vehicle* dan *motorcycle* sesuai dengan distribusi volume kendaraan yang telah dilakukan maka pilih menu *vehicle route*, Tekan *shift* dengan klik kanan pada titik asal kendaraan dan klik kiri pada titik tujuan kendaraan. Jalur yang dilewati kendaraan bertanda kuning. Selanjutnya atur jumlah kendaraan yang melewati jalur yang telah ditentukan pada *relative Flow* sesuai Gambar 5.37.

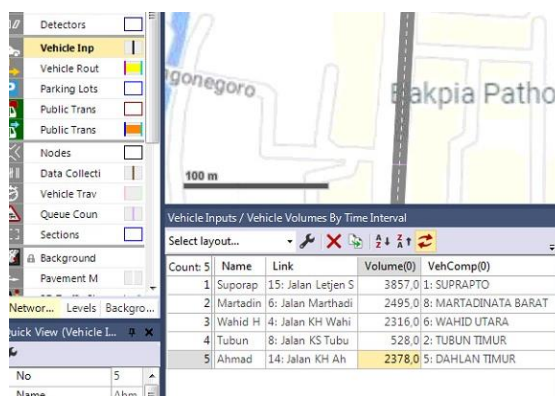


Count	No	Name	Link	Pos	AllVehTyp
1	1	LV	4: Jalan KH Wahid Hasyim	1,950	<input type="checkbox"/>
2	2	MV	4: Jalan KH Wahid Hasyim	1,179	<input type="checkbox"/>
3	3	HV	4: Jalan KH Wahid Hasyim	0,628	<input type="checkbox"/>

Gambar 5.37 Mengatur Rute Perjalanan Kendaraan

7. Input jam puncak volume lalu lintas

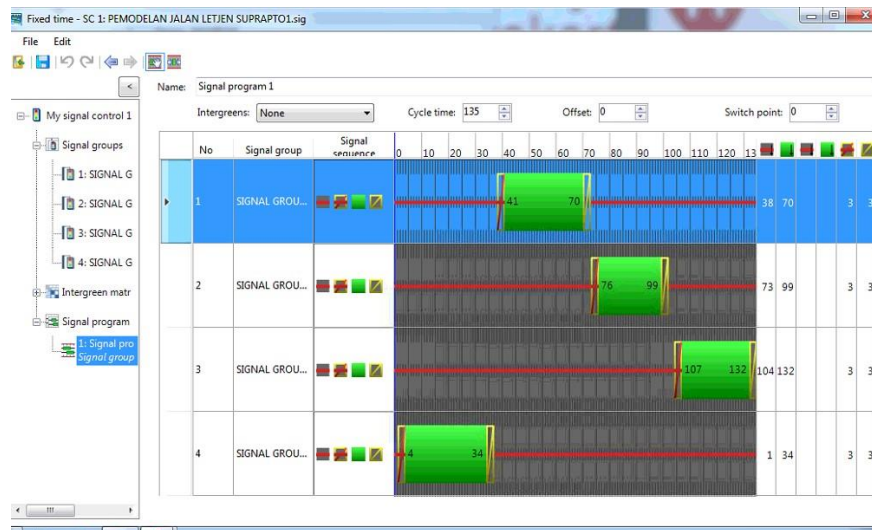
Setelah membuat rute perjalanan kendaraan selanjutnya memasukkan volume jam puncak setelah penerapan sistem satu arah pada ruas jalan yang diteliti, yaitu volume jam puncak Jalan Letjen Suprpto, Jalan K.H Wahid Hasyim, Jalan R.E Martadinata, dan Jalan KH Ahmad Dahlan. Caranya dengan pilih *vehicle input* lanjutkan dengan klik dan tekan shift pada setiap ruas jalan yang diteliti. Masukkan nilainya pada menu bertuliskan *volume*, dan untuk menu *vehicle comp* dipilih sesuai pengaturan komposisi kendaraan yang telah dibuat sesuai dengan ruas jalan sesuai Gambar 5.38.



Gambar 5.38 Memasukkan Jam Puncak Volume Lalu Lintas

8. Membuat pengaturan lampu lalu lintas

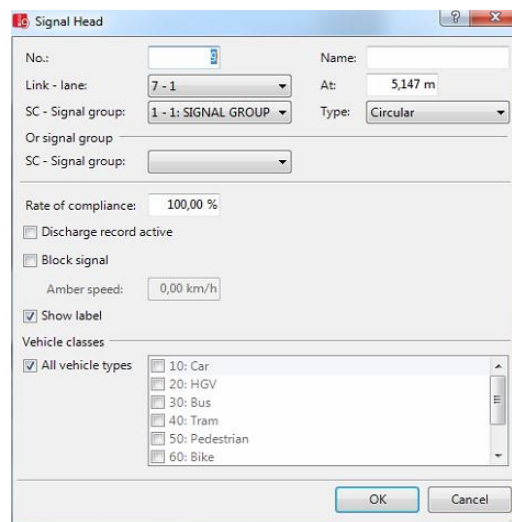
Pengaturan sinyal lalu lintas dalam *VISSIM* agar sesuai dengan kondisi lapangan dilakukan dengan memilih menu *signal control*, Pilih *signal controller* sehingga keluar jendela tampilan *signal controller* tipe yang digunakan yaitu *fixed time*, selanjutnya pilih *edit signal control*. Mengatur berapa jumlah lengan yang diatur dalam satu simpang, dalam penelitian ini simpang ngabean memiliki empat *signal group*, yaitu lengan Utara, Selatan, Barat, dan Timur sesuai. Selanjutnya klik setiap *signal group* yang telah dibuat untuk mengatur berapa lama waktu hijau, kuning, merah dan *all red* di setiap lengannya. Setelah mengatur lama waktunya selanjutnya klik *signal program* dan geser warna hijau sampai sesuai dengan diagram fase yang dibuat seperti kondisi lapangan seperti Gambar 5.39.



Gambar 5.39 Mengatur Waktu Siklus

9. Memasang *Signal Head*

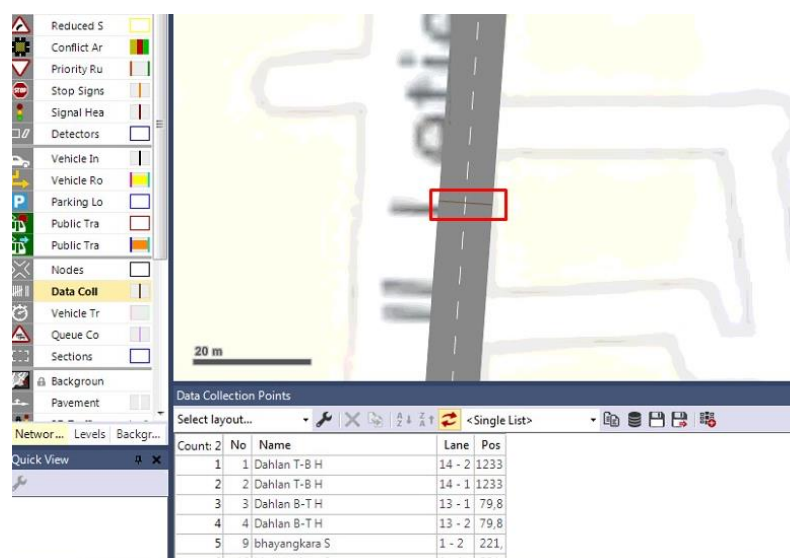
Pemasangan dilakukan setelah selesai membuat pengaturan pada *signal control*, Caranya yaitu memilih menu *signal head* klik pada lajur dan letakkan sesuai kondisi *existing*, biasanya diletakkan di ujung lajur mendekati persimpangan. Setelah di klik pada jalur yang terpasang *signal head*, keluar jendela sesuai Gambar 5.40, isikan *signal group* yang sesuai dengan jalurnya



Gambar 5.40 Memberikan *Signal Group*

10. Memasang *data collection point*

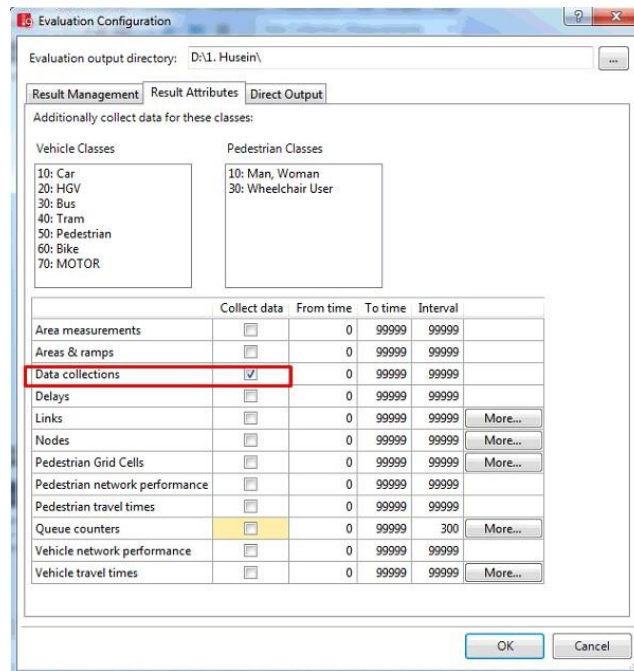
Pemasangan *data collection point* yang di beri tanda merah seperti Gambar 5.41 digunakan untuk memperoleh data volume dan kecepatan kendaraan ketika jam puncak. Untuk memasangnya dengan cara pilih *data collection point* kemudian di letakkan pada tengah ruas jalan yang diteliti selanjutnya klik kanan dan tekan *shift*, *Data collection point* diletakkan pada ruas Jalan Letjen Suprpto, K.S Tubun, Bhayangkara, dan K.H Ahmad Dahlan.



Gambar 5.41 Memasang *Data Collection Point*

11. Mengatur Evaluasi

Setelah mengatur titik pengumpulan data, kemudian pilih metrik pengumpulan data di *menu* evaluasi, muncul dialog metrik pengumpulan data, lalu masukkan penamaan dan sesuaikan dengan titik pengumpulan data. Sesudah pengukuran pengumpulan data selesai terbuat, indikator penilaian harus ditentukan. Indikator penilaian merupakan ukuran validasi dan hasil akhir dari proses simulasi dalam *VISSIM*. Klik pada *data collection* sampai bertanda centang yang merupakan hasil dari simulasi. Pengaturan evaluasi dapat dilihat pada Gambar 5.42



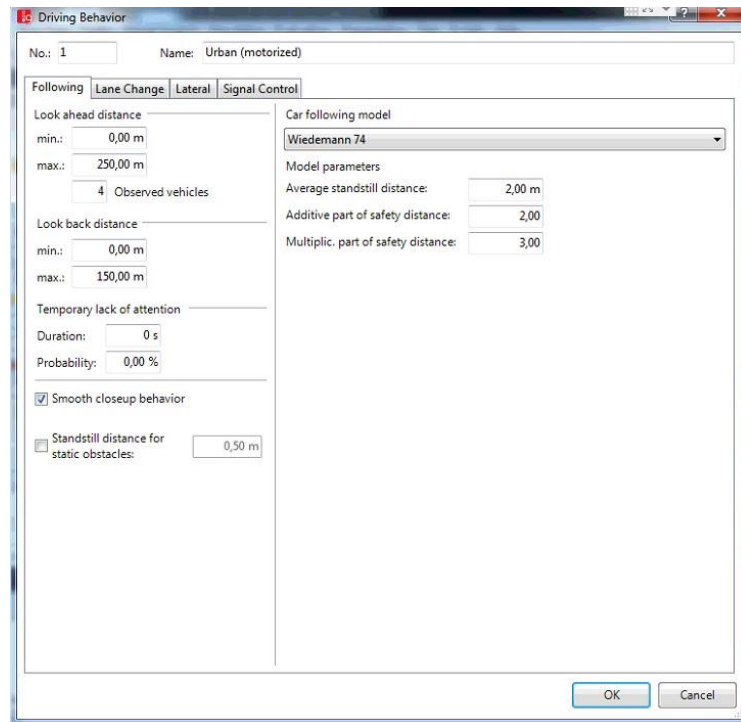
Gambar 5.42 Mengatur Data Collections Hasil Simulasi

12. Kalibrasi pada *Menu Driving Behaviour*

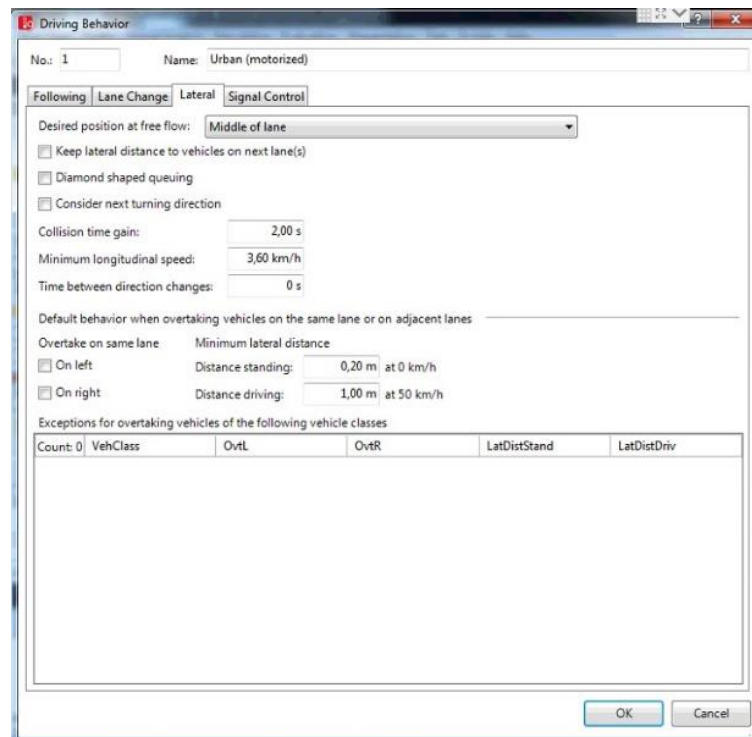
Perilaku berkendara perlu diatur dalam simulasi dikarenakan *default setting driving behaviour* dalam VISSIM memiliki perbedaan dengan kondisi *existing* di Jalan Letjen Suprpto dan sekitarnya. Untuk itu dilakukan survei *driving behaviour* pada Jalan Letjen Suprpto dan sekitarnya yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.13. Cara input yaitu pilih menu *traffic*. Parameter yang diubah adalah *following* dan *lateral* sesuai Gambar 5.43 dan 5.44

Tabel 5.14 Kalibrasi *Driving Behaviour*

Parameter	Komponen	Nilai	
		Sebelum	Sesudah
<i>Following</i>	<i>Average Standstill Distance</i>	3	0,8
	<i>Additive Part Of Safety Distance</i>	3	0,6
	<i>Multiplicative Part of Safety Distance</i>	3	1
<i>Lateral</i>	<i>Desired Position at Free Flow</i>	<i>Middle of lane</i>	Any
	<i>Minimum Distance Standing</i>	1,5	0,6
	<i>Minimum Distance Driving</i>	1,5	0,8
	<i>Overtake on Same Lane</i>	No	Yes



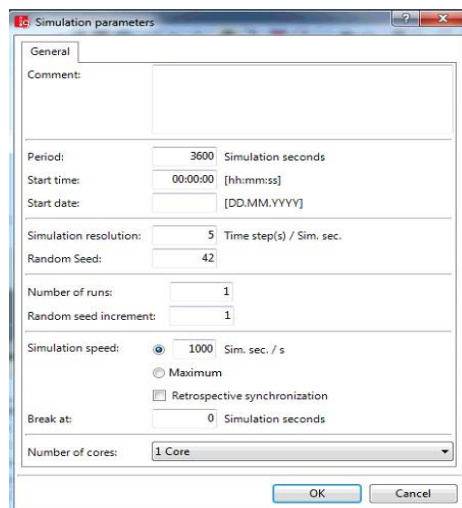
Gambar 5.43 Mengatur Parameter *Car Following*



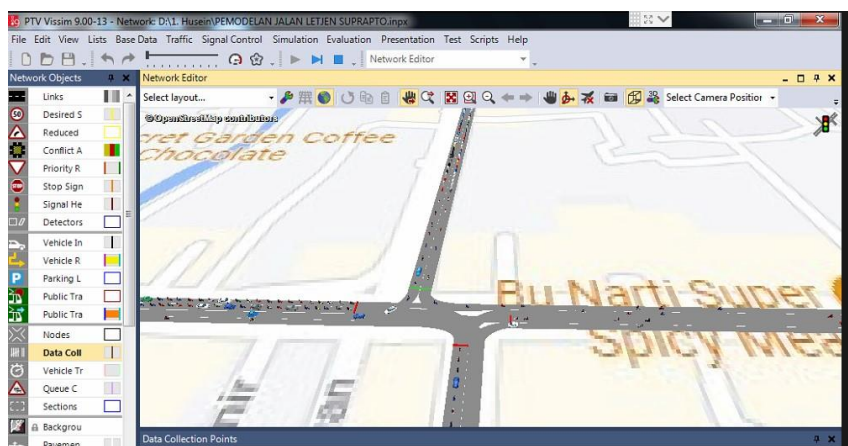
Gambar 5.44 Mengatur Parameter *Lateral*

13. Melakukan proses simulasi (*running modelling*)

Pelaksanaannya adalah simulasi jaringan jalan atau *running modelling*. Tampilan gambar selama simulasi adalah kendaraan yang bergerak sesuai dengan jaringan yang dibuat dan ditandai dengan warna tertentu. Simulasi membutuhkan waktu 1 jam. Untuk menjalankan simulasi, pilih dan klik menu simulasi. Kotak dialog parameter simulasi ditampilkan. Parameter simulasi dan tampilan selama simulasi ditunjukkan pada Gambar 5.45 dan 5.46 di bawah ini.



Gambar 5.45 Mengatur *Simulation Parameters*



Gambar 5.46 Tampilan *Running Modelling*

14. Memunculkan hasil simulasi

Hasil evaluasi simulasi diperoleh dengan klik evaluasi, Lalu klik daftar hasil, dan memilih titik pengumpulan data. Menu daftar hasil muncul di bagian bawah tampilan *VISSIM*. Tampilan daftar hasil ditunjukkan pada Gambar 5.47 di bawah ini.

Count	SimRun	TimeInt	DataCollectionMeas	Accelerati	Dist(All)	Length(All)	Vehs(All)	Pers(All)	QueueDelay	SpeedAvg	SpeedAvg	OccupRat
1	41	0-3600	1: Suprpto S	0.03	3334.48	2,35	2930	2930	11.13	35.78	31.31	29.67 %
2	41	0-3600	2: Suprpto U	-0.08	3602.92	2,34	3370	3370	6.66	34.47	30.45	24.37 %
3	41	0-3600	3: Bhayangkara U	0.02	3006.33	2,46	1699	1699	95.95	38.39	33.86	12.82 %
4	41	0-3600	4: Bhayangkara S	0.01	1865.32	2,49	1146	1146	142.13	38.87	33.96	8.61 %
5	41	0-3600	5: Tubun B	-0.07	4065.31	2,40	582	582	7.04	29.72	24.60	5.69 %
6	41	0-3600	6: Tubun T	-0.06	350.65	2,48	529	529	0.05	27.59	23.37	5.22 %
7	41	0-3600	7: Hasyim U	0.06	1125.00	2,43	1055	1055	666.32	21.94	13.06	81.00 %
8	41	0-3600	8: Hasyim S	-0.04	3461.73	2,36	1782	1782	254.33	30.83	24.93	15.59 %
9	41	0-3600	9: Dahlan k T	-0.06	1231.02	2,54	2791	2791	4.73	24.48	18.83	34.01 %
10	41	0-3600	10: Dahlan k B	0.05	4755.99	2,23	1654	1654	537.51	35.71	30.92	11.13 %
11	41	0-3600	11: Dahlan h T	-0.16	1678.59	2,58	1607	1607	65.36	24.44	13.55	49.11 %
12	41	0-3600	12: Dahlan h B	0.01	4191.24	2,31	1856	1856	552.23	35.41	31.22	13.49 %
13	41	0-3600	13: Marta B	-0.13	6399.65	2,25	1116	1116	219.56	24.56	10.97	58.37 %
14	41	0-3600	14: Marta T	0.00	2873.38	2,44	2013	2013	265.36	33.89	29.68	16.37 %

Gambar 5.47 Mengatur Simulation Parameters

Setelah itu melakukan rekapitulasi volume dan kecepatan yang diperoleh dari *data collection result* hasil simulasi *VISSIM*. Jumlah kendaraan dan kecepatan kendaraan setelah penerapan satu arah ditunjukkan pada Tabel 5.14, Sedangkan untuk jumlah kendaraan dan kecepatan kendaraan kondisi dua arah ditunjukkan pada Tabel 5.15.

Tabel 5.15 Volume Kendaraan Kondisi Satu Arah Hasil Simulasi VISSIM

Ruas Jalan	Arah	Volume VISSIM (Kend/jam)	Kecepatan VISSIM (km/jam)
K.S Tubun	Timur	490	28
	Barat	575	32
K.H Ahmad Dahlan	Timur	2571	26
	Barat	2681	33
K.H Wahid Hasyim	Utara	1124	36
	Selatan	2345	31
R.E Martadinata	Timur	2021	36
	Barat	2509	37
Letjen Suprato	Selatan	3336	36
Bhayangkara	Utara	2005	40

Tabel 5.16 Volume Kendaraan Kondisi Dua Arah Hasil Simulasi VISSIM

Ruas Jalan	Arah	Volume VISSIM (Kend/jam)	Kecepatan VISSIM (km/jam)
K.S Tubun	Timur	434	26
	Barat	854	20
K.H Ahmad Dahlan	Timur	2571	34
	Barat	2681	33
K.H Wahid Hasyim	Utara	1124	36
	Selatan	2345	33
R.E Martadinata	Timur	2021	32
	Barat	2509	32
Letjen Suprato	Utara	945	34
	Selatan	1998	25
Bhayangkara	Utara	1146	34
	Selatan	1710	36

5.5 Validasi Volume Jam Puncak Hasil Pemodelan VISSIM

Nilai volume yang telah diperoleh dari hasil simulasi *VISSIM* dibandingkan dengan kondisi di lapangan menggunakan uji *Geoffrey E. Havers (GEH)*, Data yang diperiksa adalah data volume kendaraan jam 16.45-17.45 WIB pada hari Sabtu, 11 September 2021. Berikut merupakan contoh perhitungan uji statistik *GEH* pada Jalan Letjen Suprpto berdasarkan Persamaan (3.4).

$$GEH = \sqrt{\frac{2(3336-3327)^2}{(3336+3327)}}$$

$$GEH = 0,15$$

Diperoleh *GEH* 0,15 < 5, berdasarkan rentang nilai uji Tabel 3.16 maka kondisi simulasi dapat diterima. Hasil validasi hasil simulasi *VISSIM* terdapat pada Tabel 5.16 dan Tabel 5.17.

Tabel 5.17 Rekapitulasi Hasil Uji Validasi Kondisi Satu Arah

Ruas Jalan	Arah	Volume VISSIM (Kend/jam)	Volume ekisting (Kend/jam)	GEH	Kondisi
K.S Tubun	Barat	490	479	0,49	Diterima
	Timur	575	582	0,29	Diterima
K.H Ahmad	Timur	2571	2581	0,19	Diterima
Dahlan	Barat	2681	2635	0,89	Diterima
K.H Wahid	Utara	1124	1104	0,59	Diterima
Hasyim	Selatan	2345	2475	2,64	Diterima
R.E Martadinata	Timur	2021	2065	0,97	Diterima
	Barat	2509	2459	0,22	Diterima
Letjen Suprato	Selatan	3336	3327	0,15	Diterima
Bhayangkara	Utara	2005	2095	1,98	Diterima

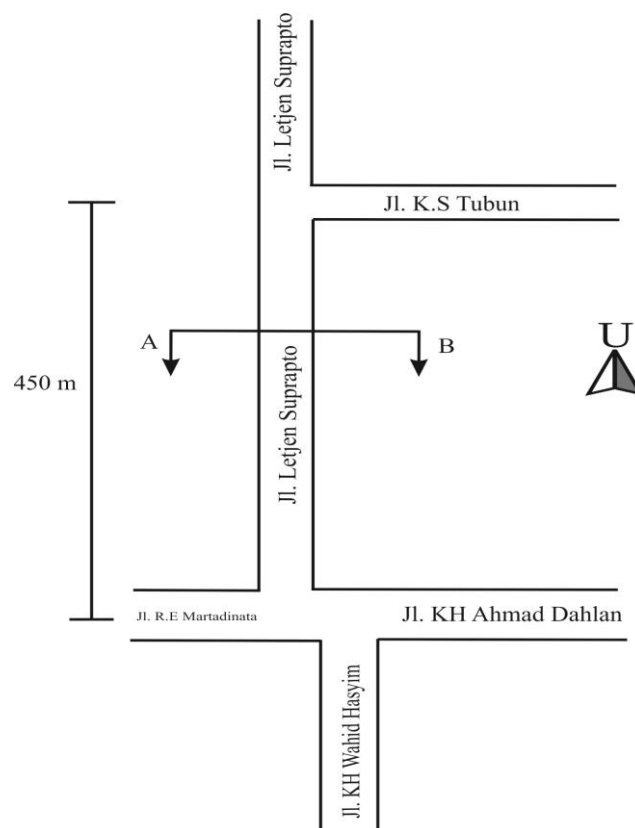
Tabel 5.18 Rekapitulasi Hasil Uji Validasi Kondisi Dua Arah

Ruas Jalan	Arah	Volume VISSIM (Kend/jam)	Volume ekisting (Kend/jam)	GEH	Kondisi
K.S Tubun	Barat	434	440	0,28	Diterima
	Timur	854	869	0,51	Diterima
K.H Ahmad	Timur	2571	2581	0,19	Diterima
Dahlan	Barat	2681	2635	0,89	Diterima
K.H Wahid	Utara	1091	1124	0,99	Diterima
Hasyim	Selatan	2435	2475	0,81	Diterima
R.E Martadinata	Timur	2021	2065	0,97	Diterima
	Barat	2509	2459	0,58	Diterima
Letjen Suprato	Utara	945	927	0,58	Diterima
	Selatan	1998	2077	1,7	Diterima
Bhayangkara	Utara	1146	1168	0,64	Diterima
	Selatan	1710	1729	0,45	Diterima

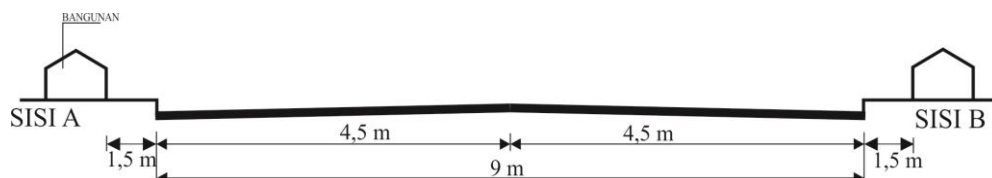
5.6 Analisis Kinerja Lalu-Lintas Jalan Perkotaan

Untuk mengetahui perilaku lalu lintas Jalan Letjen Suprpto, Jalan K.H Ahmad Dahlan, Jalan Bhayangkara dan Jalan K.S Tubun maka dilakukan analisis berdasarkan pada MKJI 1997, Sebelum menghitung kapasitas jalan harus mengetahui kondisi geometrik ruas jalan berupa potongan memanjang dan melintang sebagai berikut.

1. Geometrik Jalan Letjen Suprpto pada Gambar 5.48 dan Gambar 5.49

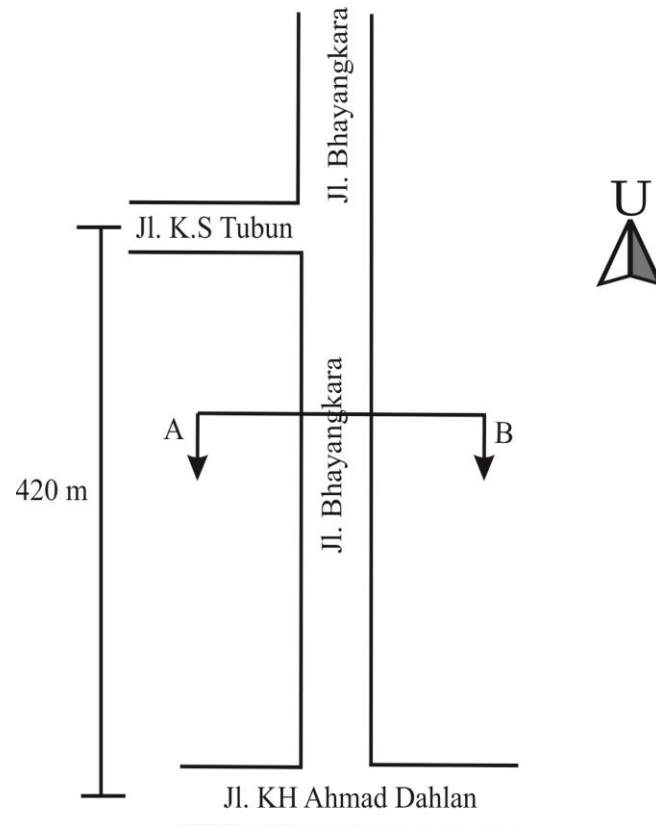


Gambar 5.48 Geometrik Jalan Letjen Suprpto

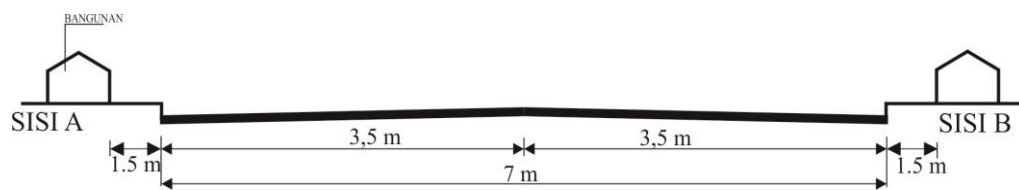


Gambar 5.49 Potongan Melintang Jalan Letjen Suprpto

2. Geometrik Jalan Bhayangkara pada Gambar 5.50 dan Gambar 5.51

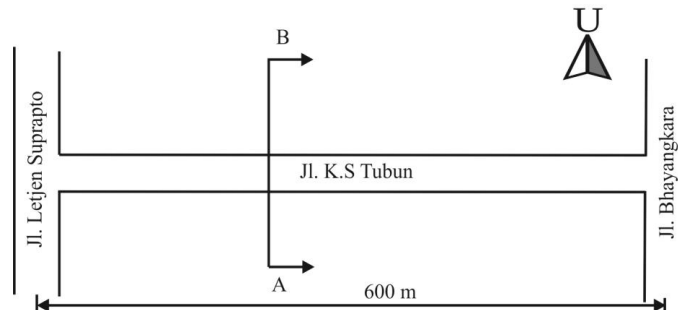


Gambar 5.50 Geometrik Jalan Bhayangkara

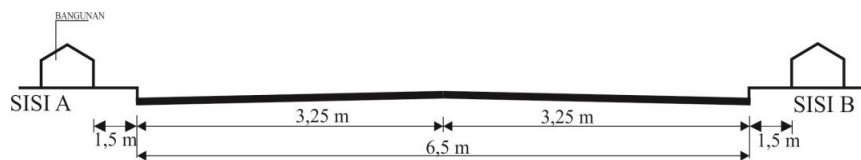


Gambar 5.51 Potongan Melintang Jalan Bhayangkara

3. Geometrik Jalan KS Tubun pada Gambar 5.52 dan Gambar 5.53

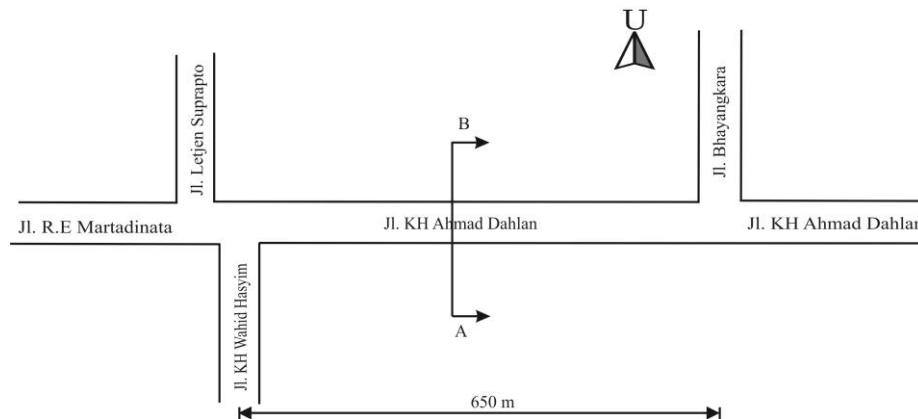


Gambar 5.52 Geometrik Jalan K.S Tubun

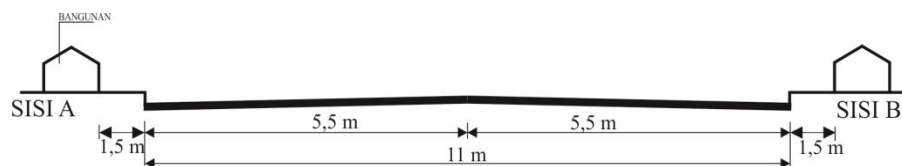


Gambar 5.53 Potongan Melintang Jalan K.S Tubun

4. Geometrik Jalan KH Ahmad Dahlan pada Gambar 5.54 dan Gambar 5.55



Gambar 5.54 Geometrik Jalan Ahmad Dahlan



Gambar 5.55 Potongan Melintang Jalan K.H Ahmad Dahlan

5.6.1 Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan Perkotaan

Kapasitas setiap ruas jalan setelah penerapan sistem satu arah dapat dihitung menggunakan rumus:

1. Menentukan Kapasitas Dasar (C_0), Besaran ditentukan berdasarkan pada tipe jalan dan ditentukan kapasitas dasar sesuai Tabel 3.1 dengan hasil yang diperoleh pada Tabel 5.19

Tabel 5.19 Hasil Kapasitas Dasar Setiap Ruas Jalan (C_0)

No	Ruas Jalan	Kapasitas Dasar (C_0)
1	Jalan Letjen Suprpto	2900
		3300
2	Jalan Bhayangkara	2900
		3300
3	Jalan K.H Ahmad Dahlan	6000
4	Jalan K.S Tubun	2900

2. Faktor Penyesuaian Lebar Lajur (FC_w), Besaran ditentukan berdasarkan lebar jalur dan tipe jalan sesuai Tabel 3.2 dan hasilnya pada Tabel 5.20

Tabel 5.20 Hasil Faktor Penyesuaian Lebar Lajur Setiap Ruas Jalan (FC_w),

No	Ruas Jalan	Lebar Lajur	(FC_w)
1	Jalan Letjen Suprpto	4,5	1,25
		4,5	1,16
2	Jalan Bhayangkara	3,5	1
		3,5	1
3	Jalan K.H Ahmad Dahlan	3	0,91
4	Jalan K.S Tubun	3	0,87

3. Menentukan Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FC_{sp}), Faktor pemisah arah untuk jalan perkotaan berdasarkan Tabel 3.3 dan hasilnya pada Tabel 5.21.

Tabel 5.21 Hasil Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah (FC_{SP})

No	Ruas Jalan	FC_{sp}
1	Jalan Letjen Suprpto	0,97
		1
2	Jalan Bhayangkara	1
		1
3	Jalan K.H Ahmad Dahlan	1
4	Jalan K.S Tubun	1

4. Menentukan Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{sf}), Ketentuannya berdasarkan interval kelas hambatan samping mulai dari sangat rendah hingga sangat tinggi. Dari hasil survei hambatan samping dalam Tabel 3.9, Melihat faktor penyesuaian hambatan samping berdasarkan Tabel 3.4, maka hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.22 berikut.

Tabel 5.22 Hasil Faktor Penyesuaian hambatan samping (FC_{sf})

No	Ruas Jalan	Kelas Hambatan	Wk	FC_{sf}
1	Jalan Letjen Suprpto	VL	1,5	0,97
		VL	1,5	0,97
2	Jalan Bhayangkara	M	1,5	0,91
		M	1,5	0,91
3	Jalan K.H Ahmad Dahlan	L	1,5	0,97
4	Jalan K.S Tubun	M	1,5	0,91

5. Menentukan faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{cs}), Ketentuan nilainya di dasarkan pada jumlah penduduk Kota Yogyakarta tahun 2021. Menurut BPS Yogyakarta diperoleh jumlah penduduk yaitu 435.936 Juta Jiwa. Jumlah penduduk dikonversi sesuai Tabel 3.5. Hasil nilai yang diperoleh sebesar 0,9
6. Perhitungan kapasitas ruas jalan, Contoh Kapasitas (C) ruas Jalan Letjen Suprpto yang telah diterapkan sistem satu arah, nilai-nilai ketentuan yang diperoleh berdasarkan Tabel 5.18-5.21.

Co : 3300

FC_w : 1,16

FC_{sp} : 1

FC_{sf} : 0,97

FC_{cs} : 0,9

Maka nilai kapasitas (C) Jalan Letjen Suprpto dapat dihitung dengan rumus.

$$C = 3300 \times 1,16 \times 1 \times 0,97 \times 0,9 = 3341 \text{ smp/jam}$$

rekapitulasi hasil perhitungan terdapat pada Tabel 5.23 berikut.

Tabel 5.23 Rekapitulasi Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan (K)

No	Nama Jalan	Keterangan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Lebar Jalan (m)	Lebar Lajur (m)	FC _w	Pemisahan (%)	FC _{SP}	Kategori	FC _{SF}	FC _{CS}	Kapasitas (smp/jam)
1	Jalan Letjen Suprpto	2/2 UD	2900	9	4,5	1,25	55-45	0,97	VL	0,97	0,9	3070
		2/1 UD	3300	9	4,5	1,16	50-50	1	VL	0,97	0,9	3341
2	Jalan KH Ahmad Dahlan	4/2 UD	6000	11	3	0,91	50-50	1	L	0,97	0,9	4766
3	Jalan KS Tubun	2/2 UD	2900	6	3	0,87	50-50	1	M	0,91	0,9	2066
4	Jalan Bhayangkara	2/2 UD	2900	7	3,5	1	50-50	1	M	0,91	0,9	2375
		2/1 UD	3300	7	5,5	1	50-50	1	M	0,91	0,9	2703

5.6.2 Perhitungan Derajat Kejenuhan Ruas Jalan

Untuk mengukur kinerja ruas jalan maka di hitung derajat kejenuhan setiap ruas, yaitu perbandingan antara arus lalu lintas dengan kapasitas ruas jalan. Derajat kejenuhan merupakan salah satu tolak ukur dalam menentukan penilaian *level of service* suatu ruas jalan. Berdasarkan hal tersebut maka perhitungan derajat kejenuhan suatu ruas jalan adalah sebagai berikut. Hasil rekapitulasi derajat kejenuhan terdapat pada Tabel 5.24-5.25

Kapasitas Jalan Letjen Suprpto : 3341 smp/ jam
 Volume Jalan Letjen Suprpto : 1901 smp/ jam
 Sehingga diperoleh : 1901/3341
 : 0,56

Tabel 5.24 Derajat Kejenuhan Kondisi Satu Arah

No	Nama Jalan	Kapasitas	Hari Sabtu	
			Volume Lalu Lintas Puncak (smp/jam)	V/C Ratio
1	Jalan Letjen Suprpto	3341	1901	0,56
2	Jalan Bhayangkara	2703	947	0,35
3	Jalan K.S Tubun	2066	655	0,33
4	Jalan K.H Ahmad Dahlan	4766	3345	0,7

Tabel 5.25 Derajat Kejenuhan Kondisi Dua Arah

No	Nama Jalan	Kapasitas	Hari Sabtu	
			Volume Lalu Lintas Puncak (smp/jam)	V/C Ratio
1	Jalan Letjen Suprpto	3070	1560	0,51
2	Jalan Bhayangkara	2375	1285	0,54
3	Jalan K.S Tubun	2066	910	0,44
4	Jalan K.H Ahmad Dahlan	4766	2915	0,61

5.7 Pembahasan

5.7.1 Tingkat Pelayanan Kondisi Satu Arah

Untuk mengetahui tingkat pelayanan ruas jalan pada kondisi satu arah, berikut merupakan hasil analisa tingkat pelayanan Jalan Letjen Suprpto, Jalan Bhayangkara, Jalan K.S Tubun, dan Jalan K.H Ahmad Dahlan berdasarkan pada MKJI 1997 dan HCM 1994.

Tabel 5.26 Tingkat Pelayanan Kondisi Satu Arah

No	Nama Jalan	MKJI 1987		HCM 1994	
		Derajat Kejenuhan	Tingkat Pelayanan	Kecepatan Rata-Rata	Tingkat Pelayanan
1	Jalan Letjen Suprpto	0,56	C	37	A
2	Jalan Bhayangkara	0,35	B	40	A
3	Jalan K.S Tubun	0,33	B	30	A
4	Jalan K.H Ahmad Dahlan	0,7	C	30	B

Tingkat Pelayanan dalam kondisi satu arah berdasarkan derajat kejenuhan, Pada Jalan Letjen Suprpto, Jalan Bhayangkara, Jalan K.S Tubun dan Jalan K.H Ahmad Dahlan secara berurutan memiliki nilai derajat kejenuhan sebesar 0,56, 0,35, 0,33, dan 0,7. Berarti menurut MKJI 1997, maka secara berurutan jalan berada pada tingkat pelayanan C, B, B, C. Sedangkan, untuk tingkat pelayanan berdasarkan kecepatan rata-rata kendaraan, pada Jalan Letjen Suprpto, Jalan Bhayangkara, Jalan K.S Tubun dan Jalan K.H Ahmad Dahlan secara berurutan yaitu 37 km/jam, 40 km/jam, 30 km/jam, dan 30 km/jam. Menurut HCM 1994, maka secara berurutan jalan berada pada tingkat pelayanan A, A, A, B.

Jalan Suprpto dan Jalan K.H Ahmad Dahlan pada kondisi satu arah masuk dalam kelas pelayanan tingkat C, artinya dalam zona arus stabil, kecepatan dikontrol oleh lalu lintas. Sedangkan untuk Jalan Bhayangkara dan Jalan K.S Tubun pada kondisi satu arah masuk dalam kelas pelayanan tingkat B, artinya dalam zona stabil, pengemudi memiliki kebebasan yang cukup dalam memilih kecepatannya.

5.7.2 Tingkat Pelayanan Kondisi Dua Arah

Untuk mengetahui tingkat pelayanan ruas jalan pada kondisi dua arah, berikut merupakan hasil analisa tingkat pelayanan Jalan Letjen Suprpto, Jalan Bhayangkara, Jalan K.S Tubun, dan Jala K.H Ahmad Dahlan berdasarkan pada MKJI 1997 dan HCM 1994

Tabel 5.27 Tingkat Pelayanan Kondisi Dua Arah

No	Nama Jalan	MKJI 1987		HCM 1994	
		Derajat Kejenuhan	Tingkat Pelayanan	Kecepatan Rata-Rata	Tingkat Pelayanan
1	Jalan Letjen Suprpto	0,51	C	22	C
2	Jalan Bhayangkara	0,54	C	32	B
3	Jalan K.S Tubun	0,44	C	24	B
4	Jalan K.H Ahmad Dahlan	0,61	C	35	A

Tingkat Pelayanan dalam kondisi dua arah berdasarkan derajat kejenuhan, Pada Jalan Letjen Suprpto, Jalan Bhayangkara, Jalan K.S Tubun dan Jalan K.H Ahmad Dahlan secara berurutan memiliki nilai derajat kejenuhan sebesar 0,51, 0,54, 0,44, dan 0,61. Berarti menurut MKJI 1997, maka secara berurutan jalan berada pada tingkat pelayanan C, C, C, C. Sedangkan, untuk tingkat pelayanan berdasarkan kecepatan rata-rata kendaraan, pada Jalan Letjen Suprpto, Jalan Bhayangkara, Jalan K.S Tubun dan Jalan K.H Ahmad Dahlan secara berurutan yaitu 22 km/jam, 32 km/jam, 24 km/jam, dan 35 km/jam. Menurut HCM 1994, maka secara berurutan jalan berada pada tingkat pelayanan C, B, B, A.

Untuk tingkat pelayanan berdasarkan MKJI 1987 Tabel 3.11, Jalan Suprpto Jalan K.H Ahmad Dahlan, Jalan Bhayangkara dan Jalan K.S Tubun pada kondisi satu arah masuk dalam kelas pelayanan tingkat C, artinya dalam zona arus stabil, kecepatan dikontrol oleh lalu lintas.

5.7.3 Dampak Penerapan Sistem Satu Arah

Untuk mengetahui Dampak penerapan sistem satu arah terhadap tingkat pelayanan ruas Jalan Letjen Suprpto, Jalan Bhayangkara, Jalan K.S Tubun dan Jalan K.H Ahmad Dahlan, maka dilakukan perbandingan nilai derajat kejenuhan ketika Jalan Letjen Suprpto dan Jalan Bhayangkara dalam kondisi satu arah dan dua arah. Berikut merupakan hasil perbandingan tingkat pelayanan berdasarkan nilai derajat kejenuhan pada Tabel 5.26

Tabel 5.28 Perbandingan Derajat Kejenuhan

No	Nama Jalan	V/C Ratio		Tingkat Pelayanan		Persentase Kinerja (%)
		Kondisi Dua Arah	Kondisi Satu Arah	Kondisi Dua Arah	Kondisi Satu Arah	
1	Jalan Letjen Suprpto	0,51	0,56	C	C	-9,8
2	Jalan Bhayangkara	0,54	0,35	C	B	35,2
3	Jalan K.S Tubun	0,44	0,33	C	B	25
4	Jalan K.H Ahmad Dahlan	0,61	0,7	C	C	-14,75

Dari Tabel 5.26, maka diketahui dampak kondisi satu arah dibandingkan dengan kondisi dua arah membuat ruas Jalan Letjen Suprpto dan Jalan Bhayangkara, terjadi kenaikan nilai derajat kejenuhan pada Jalan Letjen Suprpto yaitu 0,51 menjadi 0,56 jadi kondisi satu arah membuat kinerja Jalan Letjen Suprpto mengalami penurunan sebesar 9,8%. Sedangkan, pada Jalan Bhayangkara nilai derajat kejenuhan mengalami penurunan yaitu dari 0,54 menjadi 0,35 berarti kondisi satu arah membuat kinerja Jalan Bhayangkara mengalami kenaikan sebesar 35,2%. Perubahan kondisi dua arah ke satu arah selain berpengaruh langsung pada Jalan Letjen Suprpto dan Jalan Bhayangkara, Ternyata juga memberikan dampak pada Jalan K.S Tubun dan Jalan K.H Ahmad Dahlan. Untuk Jalan K.H Ahmad Dahlan kinerjanya turun sebesar 14,75% yaitu 0,61 menjadi 0,7. Untuk kinerja Jalan K.S Tubun meningkat sebesar 25% yaitu 0,41 menjadi 0,33.

Selain menggunakan derajat kejenuhan, untuk menilai tingkat pelayanan ruas jalan digunakan kecepatan rata-rata kendaraan hasil simulasi dari *VISSIM* sebagai

dasar penentuan tingkat pelayanan ruas jalan sesuai HCM 1994 Tabel 3.10. Tabel 5.27 berikut merupakan hasil dari penilaian dari parameter kecepatan rata-rata.

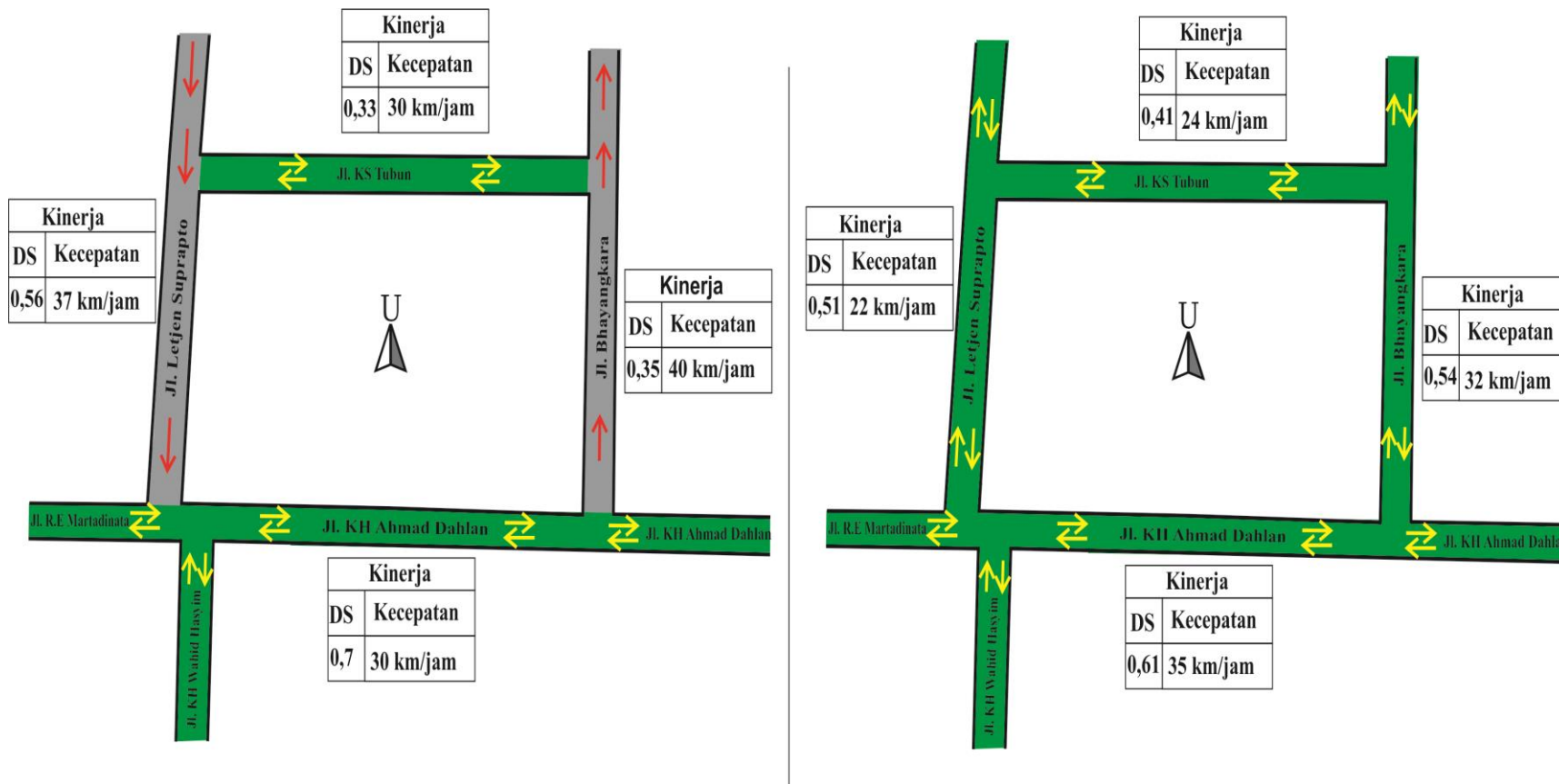
Tabel 5.29 Perbandingan Kecepatan Kondisi Satu Arah dan Dua Arah

No	Nama Jalan	Kecepatan Rata-rata (Km/Jam)		Tingkat Pelayanan		Persentase Kinerja (%)
		Kondisi Dua arah	Kondisi Satu Arah	Kondisi Dua arah	Kondisi Satu Arah	
1	Jalan Letjen Suprpto	22	37	C	A	40,5
2	Jalan Bhayangkara	32	40	B	A	25
3	Jalan K.S Tubun	24	30	B	A	20
4	Jalan K.H Ahmad Dahlan	35	30	A	B	-16

Dari Tabel 5.27, Perbandingan berdasarkan kecepatan rata-rata, dapat disimpulkan bahwasanya penerapan sistem satu arah pada Jalan Letjen Suprpto membuat peningkatan kecepatan rata-rata kendaraan sebesar 40,5% yaitu dari 22 km/jam menjadi 37 km/jam dan Jalan Bhayangkara mengalami peningkatan sebesar 25% yaitu dari 32 km/jam menjadi 40 km/jam. Jalan di sekitarnya yaitu Jalan K.S Tubun mengalami peningkatan sebesar 20% yaitu dari 24 km/jam, namun Jalan K.H Ahmad Dahlan mengalami penurunan sebesar 16% yaitu dari 35 km/jam menjadi 30 km/jam. Perbandingan perubahan derajat kejenuhan dan kecepatan rata-rata kendaraan dapat dilihat pada Gambar 5.56 berikut.

Dampak kondisi satu arah dibandingkan dengan kondisi dua arah membuat terjadinya kenaikan nilai derajat kejenuhan pada Jalan Letjen Suprpto yaitu 0,51 menjadi 0,56 dan kecepatan rerata kendaraan 22 km/jam menjadi 37 km/jam. Sedangkan, Jalan Bhayangkara nilai derajat kejenuhan mengalami penurunan yaitu dari 0,54 mejadi 0,35 dan kecepatan rerata kendaraan mengalami kenaikan 32 km/jam menjadi 40 km/jam. Pada Jalan K.H Ahmad Dahlan nilai derajat kejenuhan mengalami kenaikan 0,61 menjadi 0,7 dan kecepatan rerata mengalami penurunan 35 km/jam menjadi 30 km/jam. Untuk kinerja Jalan K.S Tubun nilai derajat kejenuhan mengalami penurunan yaitu 0,41 menjadi 0,33 dan kecepatan rerata mengalami kenaikan dari 24 km/jam menjadi 30 km/jam.

Peningkatan derajat kejenuhan pada Jalan Letjen Suprpto pada kondisi satu arah dibandingkan dengan kondisi dua arah, disebabkan karena Jalan Letjen Suprpto merupakan satu-satunya jalan yang menerima limpahan volume kendaraan yang bergerak dari arah Utara ke arah Selatan, dan merupakan satu-satunya akses terdekat menuju kawasan Malioboro. Tentunya dengan adanya perpindahan volume kendaraan ke Jalan Letjen Suprato membuat kinerja Jalan Bhayangkara dan Jalan K.S Tubun mengalami peningkatan. Perubahan kondisi dari dua arah menjadi satu arah pada Jalan Letjen Suprato dan Jalan Bhayangkara, berpengaruh juga terhadap peningkatan nilai derajat kejenuhan pada Jalan K.H Ahmad Dahlan sebelah Barat, dalam kondisi satu arah kendaraan harus melewati Jalan K.H Ahmad Dahlan sebelah Barat terlebih dahulu. Hal itulah yang menjadi penyebab terjadinya peningkatan derajat kejenuhan dan penurunan kecepatan rata-rata kendaraan pada Jalan K.H Ahmad Dahlan sebelah barat.



Gambar 5.56 Perbandingan Kondisi Satu Arah Dengan Kondisi Dua Arah

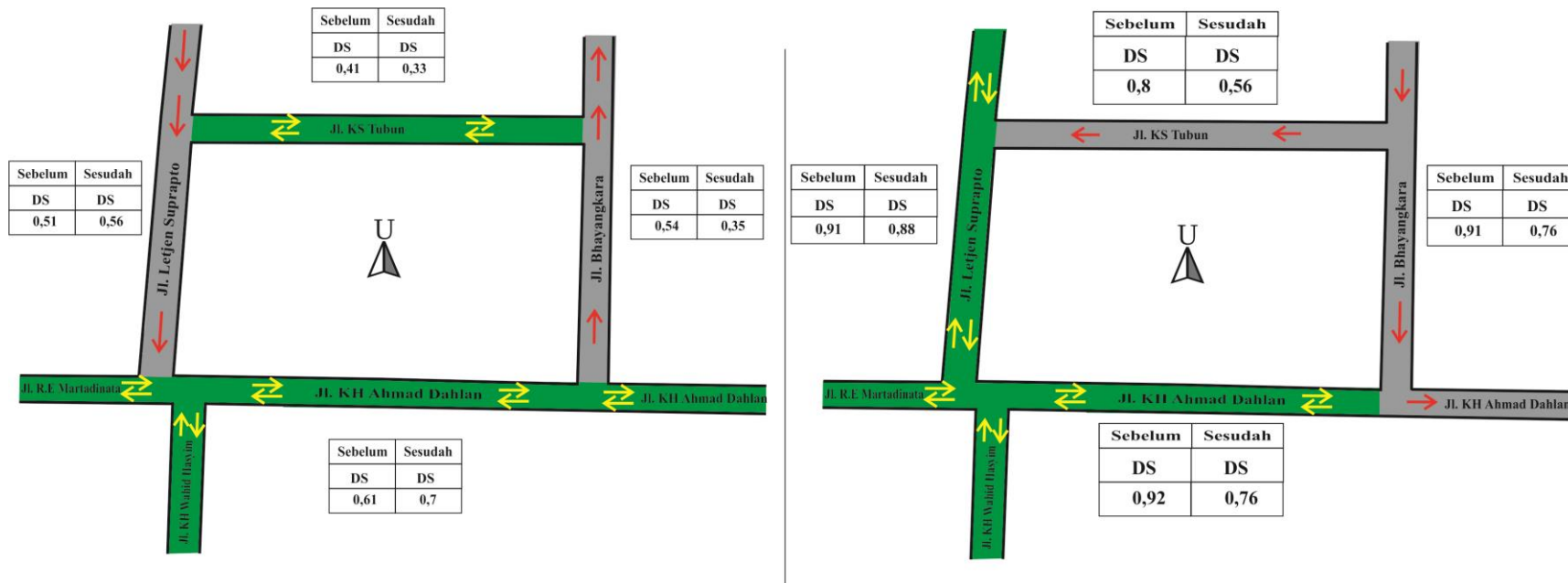
5.7.4 Perbandingan Kinerja Sistem Satu Arah dengan Pemodelan Dishub DIY Tahun 2014

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh dishub DIY (2014) pada kawasan Malioboro, mengenai perencanaan sistem satu arah berlawanan arah jarum jam pada Jalan Bhayangkara – Jalan Gandekan – Jalan Pasar Kembang – Jalan Abu Bakar Ali – Jalan Mataram – Jalan Mayor Suryotomo – Jalan P. Senopati – Jalan K.H.A Dahlan. Hasil penelitian pada Tabel 5.27 berikut.

Tabel 5.30 Perbandingan Derajat Kejenuhan Kondisi Satu Arah dan Dua Arah Pada Penelitian Dari Dishub DIY Tahun 2014

Ruas Jalan	Derajat Kejenuhan Kondisi Dua Arah	Derajat Kejenuhan Kondisi Satu Arah	Persentase Kinerja (%)
Letjen Suprato	0,91	0,88	3,3
K.H Ahmad dahlan	0,92	0,76	17,4
Jalan Bhayangkara	0,91	0,76	16,48
Jalan K.S Tubun	0,8	0,56	30

Perencanaan sistem satu arah dalam studi yang dilakukan oleh Dishub DIY (2014) berbeda dengan kondisi sistem satu arah yang diterapkan sekarang, perbedaannya Jalan Letjen Suprato tidak diubah menjadi satu arah, namun Jalan Bhayangkara yang diubah menjadi sistem satu arah dari arah Utara menuju Selatan, perbandingan dapat dilihat pada Gambar 5.57. Berdasarkan Tabel 5.27 dapat diketahui bahwasanya sistem satu arah yang direncanakan oleh Dishub DIY (2014) memiliki derajat kejenuhan lebih baik dikarenakan persentase kinerja tidak mengalami penurunan di setiap ruas jalan, daripada sistem satu arah yang diimplementasikan pada saat ini.



Gambar 5.57 Perbedaan Implementasi Sistem Satu Arah dengan Pemodelan Dishub DIY Tahun 2014

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Simpulan

Berdasarkan dari analisis dan pembahasan perbandingan tingkat pelayanan kondisi sistem satu arah dan kondisi dua arah pada Jalan Letjen Suprpto dan Jalan Bhayangkara, maka kesimpulan yang dapat diperoleh yaitu:

1. Tingkat Pelayanan dalam kondisi satu arah berdasarkan derajat kejenuhan, Pada Jalan Letjen Suprpto, Jalan Bhayangkara, Jalan K.S Tubun dan Jalan K.H Ahmad Dahlan secara berurutan memiliki nilai derajat kejenuhan sebesar 0,56, 0,35, 0,33, dan 0,7. Berarti menurut MKJI 1997, maka secara berurutan jalan berada pada tingkat pelayanan C, B, B, C. Sedangkan, untuk tingkat pelayanan berdasarkan kecepatan rata-rata kendaraan, pada Jalan Letjen Suprpto, Jalan Bhayangkara, Jalan K.S Tubun dan Jalan K.H Ahmad Dahlan secara berurutan yaitu 37 km/jam, 40 km/jam, 30 km/jam, dan 30 km/jam. Menurut HCM 1994, maka secara berurutan jalan berada pada tingkat pelayanan A, A, A, B.
2. Tingkat Pelayanan dalam kondisi dua arah berdasarkan derajat kejenuhan, Pada Jalan Letjen Suprpto, Jalan Bhayangkara, Jalan K.S Tubun dan Jalan K.H Ahmad Dahlan secara berurutan memiliki nilai derajat kejenuhan sebesar 0,51, 0,54, 0,44, dan 0,61. Berarti menurut MKJI 1997, maka secara berurutan jalan berada pada tingkat pelayanan C, C, C, C. Sedangkan, untuk tingkat pelayanan berdasarkan kecepatan rata-rata kendaraan, pada Jalan Letjen Suprpto, Jalan Bhayangkara, Jalan K.S Tubun dan Jalan K.H Ahmad Dahlan secara berurutan yaitu 22 km/jam, 32 km/jam, 24 km/jam, dan 35 km/jam. Menurut HCM 1994, maka secara berurutan jalan berada pada tingkat pelayanan C, B, B, A.
3. Dampak kondisi satu arah dibandingkan dengan kondisi dua arah membuat terjadinya kenaikan nilai derajat kejenuhan pada Jalan Letjen Suprpto yaitu 0,51 menjadi 0,56 dan kecepatan rerata kendaraan 22 km/jam menjadi 37 km/jam. Sedangkan, Jalan Bhayangkara nilai derajat kejenuhan mengalami penurunan yaitu dari 0,54 mejadi 0,35 dan kecepatan rerata kendaraan

mengalami kenaikan 32 km/jam menjadi 40 km/jam. Pada Jalan K.H Ahmad Dahlan nilai derajat kejenuhan mengalami kenaikan 0,61 menjadi 0,7 dan kecepatan rerata mengalami penurunan 35 km/jam menjadi 30 km/jam. Untuk kinerja Jalan K.S Tubun nilai derajat kejenuhan mengalami penurunan yaitu 0,41 menjadi 0,33 dan kecepatan rerata mengalami kenaikan dari 24 km/jam menjadi 30 km/jam.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penerapan sistem satu arah pada Jalan Letjen Suprato dan Jalan Bhayangkara, berikut merupakan saran peneliti untuk mengevaluasi dan meningkatkan kinerja penerapan sistem satu arah pada Jalan Letjen Suprato dan Jalan Bhayangkara.

1. Jalan Letjen Suprato merupakan satu-satunya jalan terdekat dari arah Utara ke arah Selatan untuk menuju kawasan Malioboro yang sebelumnya ada Jalan Bhayangkara, sehingga membuat Jalan Letjen Suprato mengalami peningkatan derajat kejenuhan karena besarnya beban volume lalu lintas. Oleh karena itu, perlu dilakukan simulasi untuk membuat Jalan Letjen Suprato menjadi dua arah kembali, dan menjadikan Jalan Bhayangkara satu arah ke arah Utara-Selatan.
2. Jalan K.H Ahmad Dahlan merupakan jalan yang mengalami kenaikan derajat kejenuhan dan penurunan kecepatan rata-rata dari penumpukan kendaraan yang terjadi pada Jalan Letjen Suprato, Perlu dilakukan simulasi perubahan Jalan K.H Ahmad Dahlan menjadi satu arah yaitu menjadi arah Barat-Timur.

DAFTAR PUSTAKA

- Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Dirjen Bina Marga. Jakarta
- Dinas Perhubungan, Komunikasi, dan Informatika Yogyakarta. 2014. *Laporan Akhir Perencanaan Penataan Transportasi Kawasan Malioboro*. Yogyakarta.
- Gayah. 2012. *Analytical capacity comparison of one-way and two-way signalized street networks*, *Transportation Research Record*, Vol 2301, pp. 76–85. United State Of America.
- Hobbs, F. D. 1979. *Traffic Planning and Engineering*. 2nd ed. Robert Maxwell. M.C. London.
- Indriawan. 2019. *Analisis Kinerja Simpang Empat Bersinyal*. Tugas Akhir Fakultas Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Lin. 2013. *VISSIM-based Simulation Analysis on Road Network of CBD in Beijing, China*. *Social and Behavioural Sciences*, Vol 96, pp. 461–472. China.
- Mcshane, W. R. 2010. *Traffic engineering*. 4th ed. Pearson. New York.
- Menteri Perhubungan. 2015. No 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa lalu Lintas
- Oglesby, C. H. and Hicks, G. 1982. *Highway Engineering*. 4th ed. John Wiley & Sons, Inc. United State of America.
- PTV Planung Transport Verkehr AG. 2016. *VISSIM User Manual – Version 9.0*. Karlsruhe, Germany.
- Silalahi. 2017. *Evaluasi kinerja simpang empat bersinyal letjen suprapto Yogyakarta*. Tugas Akhir Fakultas Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.
- Susilo. 2018. *Analisis lalu lintas penerapan sistem satu arah di kawasan dukuh atas, Jakarta*. *Jurnal Teknik Sipil*. Bandung. 15 Oktober: 105-200

Transportation Research Board. 1994. *HIGHWAY CAPACITY MANUAL. Special Report No.209*. United States of America.

Utomo. 2020. *VISSIM Simulation-Based Analysis for Improving Traffic Conditions in Bandung Indonesia*. *International journal of simulation: systems, science & technology*.

Zhu. 2020. *Research and evaluation of one-way traffic setting method*. *IOP Conference Series*. China. 8 Desember: 157-899X (Vol 787)

LAMPIRAN

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR -1 : DATA MASUKAN - DATA UMUM - GEOMETRIK JALAN	Tanggal:	15-Sep-21		
	Propinsi:	Yogyakarta		
	Kota:	Yogyakarta	Ukuran kota:	> 3 juta
	No.Ruas>Nama Jalan:	Jalan K.H Ahmad Dahlan		
	Segmen Antara			
	Kode segmen:		Tipe daerah:	kota
	Paniang(km):		Tipe jalan:	Arteri
	Periode waktu:	15 jam		

Rencana Situasi

Penampang melintang

Gambar L-1.1 Formulir Survei Geometri Jalan K.H Ahmad Dahlan

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR -1 : DATA MASUKAN - DATA UMUM - GEOMETRIK JALAN	Tanggal:	15-Sep-21	Ditangani oleh:	
	Propinsi:	Yogyakarta	Diperiksa oleh:	
	Kota:	Yogyakarta	Ukuran kota:	> 3 juta
	No.Ruas>Nama Jalan:	Jalan Letjen Suprpto		
	Segmen Antara			
	Kode segmen:		Tipe daerah:	kota
	Paniang(km):		Tipe jalan:	Arteri
Periode waktu:	15 jam	Nomor soal:		

Rencana Situasi

Penampang melintang

Gambar L-1.2 Formulir Survei Geometri Jalan Letjen Suprpto

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR -1 : DATA MASUKAN - DATA UMUM - GEOMETRIK JALAN	Tanggal:	15-Sep-21	Ditangani oleh:	
	Propinsi:	Yogyakarta	Diperiksa oleh:	
	Kota:	Yogyakarta	Ukuran kota:	> 3 juta
	No.Ruas>Nama Jalan:	Jalan Bhayangkara		
	Segmen Antara			
	Kode segmen:		Tipe daerah:	kota
	Paniang(km):		Tipe jalan:	Arteri
Periode waktu:	15 jam	Nomor soal:		

Rencana Situasi

Penampang melintang

Gambar L-1.3 Formulir Survei Geometri Jalan Bhayangkara

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR -1 : DATA MASUKAN - DATA UMUM - GEOMETRIK JALAN	Tanggal:	15-Sep-21	Ditangani oleh:	
	Propinsi:	Yogyakarta	Diperiksa oleh:	
	Kota:	Yogyakarta	Ukuran kota:	> 3 juta
	No.Ruas>Nama Jalan:	Jalan K.S Tubun		
	Segmen Antara			
	Kode segmen:		Tipe daerah:	kota
	Paniang(km):		Tipe jalan:	Arteri
Periode waktu:	15 jam	Nomor soal:		

Rencana Situasi

Penampang melintang

Gambar L-1.4 Formulir Survei Geometri Jalan K.S Tubun

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-2; DATA MASUKAN - HAMBATAN SAMPING	Tanggal:	
	No.ruas>Nama Jalan:	Jalan Letjen Suprpto
	Kode segmen:	
	Periode waktu:	15 jam

Kelas Hambatan Samping
Perhitungan frekwensi ber-bobot kejadian per jam per 200 m dari segmen jalan yang diamati, pada kedua sisi jalan

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor Bobot	Frekwensi Kejadian	Frekwensi Bobot
20	21	22	23	24
Pejalan kaki	PED	0,5	/jam,200 m	
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	1,0	/jam,200 m	
Kendaraan Masuk + Keluar	EEV	0,7	/jam,200 m	
Kendaraan Lambat	SMV	0,4	/jam,200 m	
Total :				81

Penentuan kelas hambatan samping

frekwensi bobot kejadian	kondisi khusus	Kelas hambatan samping	
<100	Permukiman, hampir tidak ada kegiatan	sangat rendah	VL
100 - 299	Permukiman, beberapa angkutan umum,dll	Rendah	L
300 - 499	Daerah industri dengan toko-toko di sisi jalan	Sedang	M
500 - 899	Daerah niaga dengan aktivitas sisi jalan yang tinggi	Tinggi	H
>900	Daerah niaga dan aktivitas pasar sisi jalan yang sangat tinggi	Sangat Tinggi	VH

Gambar L-1.5 Form Survei Hambatan Samping Jalan Letjen Suprpto

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-2; DATA MASUKAN - HAMBATAN SAMPING	Tanggal:	
	No.ruas>Nama Jalan:	Jalan Bhayangkara
	Kode segmen:	
	Periode waktu:	15 jam

Kelas Hambatan Samping
Perhitungan frekwensi ber-bobot kejadian per jam per 200 m dari segmen jalan yang diamati, pada kedua sisi jalan

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor Bobot	Frekwensi Kejadian	Frekwensi Bobot
20	21	22	23	24
Pejalan kaki	PED	0,5	/jam,200 m	
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	1,0	/jam,200 m	
Kendaraan Masuk + Keluar	EEV	0,7	/jam,200 m	
Kendaraan Lambat	SMV	0,4	/jam,200 m	
Total :				321

Penentuan kelas hambatan samping

frekwensi bobot kejadian	kondisi khusus	Kelas hambatan samping	
<100	Permukiman, hampir tidak ada kegiatan	sangat rendah	VL
100 - 299	Permukiman, beberapa angkutan umum,dll	Rendah	L
300 - 499	Daerah industri dengan toko-toko di sisi jalan	Sedang	M
500 - 899	Daerah niaga dengan aktivitas sisi jalan yang tinggi	Tinggi	H
>900	Daerah niaga dan aktivitas pasar sisi jalan yang sangat tinggi	Sangat Tinggi	VH

Gambar L-1.6 Form Survei Hambatan Samping Jalan Bhayangkara

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-2; DATA MASUKAN - HAMBATAN SAMPING	Tanggal:	
	No.ruas>Nama Jalan:	Jalan K.S Tubun
	Kode segmen:	
	Periode waktu:	15 jam

Kelas Hambatan Samping
Perhitungan frekwensi ber-bobot kejadian per jam per 200 m dari segmen jalan yang diamati, pada kedua sisi jalan

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor Bobot	Frekwensi Kejadian	Frekwensi Bobot
20	21	22	23	24
Pejalan kaki	PED	0,5	/jam,200 m	
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	1,0	/jam,200 m	
Kendaraan Masuk + Keluar	EEV	0,7	/jam,200 m	
Kendaraan Lambat	SMV	0,4	/jam,200 m	
Total :				318

Penentuan kelas hambatan samping

frekwensi bobot kejadian	kondisi khusus	Kelas hambatan samping	
<100	Permukiman, hampir tidak ada kegiatan	sangat rendah	VL
100 - 299	Permukiman, beberapa angkutan umum,dll	Rendah	L
300 - 499	Daerah industri dengan toko-toko di sisi jalan	Sedang	M
500 - 899	Daerah niaga dengan aktivitas sisi jalan yang tinggi	Tinggi	H
>900	Daerah niaga dan aktivitas pasar sisi jalan yang sangat tinggi	Sangat Tinggi	VH

Gambar L-1.7 Form Survei Hambatan Samping Jalan K.H Ahmad Dahlan

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-2; DATA MASUKAN - HAMBATAN SAMPING	Tanggal:			
	No.ruas>Nama Jalan:	Jalan K.H Ahmad Dahlan		
	Kode segmen:			
	Periode waktu:	15 jam		

Kelas Hambatan Samping
Perhitungan frekwensi ber-bobot kejadian per jam per 200 m dari segmen jalan yang diamati, pada kedua sisi jalan

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor Bobot	Frekwensi Kejadian	Frekwensi Bobot
20	21	22	23	24
Pejalan kaki	PED	0,5	/jam,200 m	
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	1,0	/jam,200 m	
Kendaraan Masuk + Keluar	EEV	0,7	/jam,200 m	
Kendaraan Lambat	SMV	0,4	/jam,200 m	
Total :				143

Penentuan kelas hambatan samping

frekwensi bobot kejadian	kondisi khusus	Kelas hambatan samping	
<100	Permukiman, hampir tidak ada kegiatan	sangat rendah	VL
100 - 299	Permukiman, beberapa angkutan umum,dll	Rendah	L
300 - 499	Daerah industri dengan toko-toko di sisi jalan	Sedang	M
500 - 899	Daerah niaga dengan aktivitas sisi jalan yang tinggi	Tinggi	H
>900	Daerah niaga dan aktivitas pasar sisi jalan yang sangat tinggi	Sangat Tinggi	VH

Gambar L-1.8 Form Survei Hambatan Samping Jalan K.S Tubun

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-2; DATA MASUKAN - ARUS LALU LINTAS	Tanggal:	
	No.ruas>Nama Jalan:	Jalan K.S Tubun (Barat) dan Jalan K.H Ahmad Dahlan (Timur)
	Kode segmen:	
	Periode waktu:	15 jam

Jalan KH Ahmad Dahlan (Timur)		
Waktu	Total	
	kend/jam	smp/jam
06:00-07:00	784	242,8
06:15-07:15	942	290,2
06:30-07:30	1127	341
06:45-07:45	1283	381,2
07:00-08:00	1324	397,2
07:15-08:15	1002	301,6
07:30-08:30	652	197,6
07:45-08:45	296	91
11:00-12:00	2380	958,2
11:15-12:15	2355	952,2
11:30-12:30	2405	974,6
11:45-12:45	2340	962,2
12:00-13:00	2322	932,4
12:15-13:15	1743	699,4
12:30-13:30	1131	451,6
12:45-13:45	544	218,2
16:00 - 17:00	3303	1110,2
16:15 - 17:15	3155	1045,6
16:30 - 17:30	3066	1047
16:45 - 17:45	2887	988
17:00 - 18:00	2740	979
17:15 - 18:15	1974	717,8
17:30 - 18:30	1245	458
17:45 - 18:45	636	247,6
MAX	3303	1110,2

Jalan KS Tubun(Barat-Timur)		
Waktu	Total	
	kend/jam	smp/jam
06:00-07:00	451	254,3
06:15-07:15	448	254,3
06:30-07:30	502	278,8
06:45-07:45	580	323,5
07:00-08:00	653	369,5
07:15-08:15	549	311
07:30-08:30	402	232
07:45-08:45	213	123,5
11:00-12:00	556	329
11:15-12:15	510	299,3
11:30-12:30	505	296,3
11:45-12:45	495	291,7
12:00-13:00	570	335,6
12:15-13:15	446	263,8
12:30-13:30	312	187,8
12:45-13:45	199	119,4
16:00 - 17:00	676	408,1
16:15 - 17:15	665	400,3
16:30 - 17:30	664	396,8
16:45 - 17:45	732	476,1
17:00 - 18:00	695	451,1
17:15 - 18:15	524	349,1
17:30 - 18:30	361	253,6
17:45 - 18:45	126	75,3
MAX	732	476,1

Gambar L-1.9 Volume Kendaraan Hari Sabtu Pada Jalan K.S Tubun

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-2; DATA MASUKAN - ARUS LALU LINTAS	Tanggal:	
	No.ruas>Nama Jalan:	Jalan Bhayangkara dan Jalan K.S Tubun (Timur)
	Kode segmen:	
	Periode waktu:	15 jam

Jalan KS Tubun(Timur-barat)		
Waktu	Total	
	kend/jam	smp/jam
06:00-07:00	333	191,3
06:15-07:15	351	201,1
06:30-07:30	370	212,3
06:45-07:45	379	219,3
07:00-08:00	379	220,8
07:15-08:15	284	166
07:30-08:30	184	107,5
07:45-08:45	90	52,5
11:00-12:00	427	242,8
11:15-12:15	458	261,8
11:30-12:30	473	274,1
11:45-12:45	462	268,3
12:00-13:00	427	249,8
12:15-13:15	306	179,8
12:30-13:30	192	111,5
12:45-13:45	94	54,5
16:00 - 17:00	514	303,9
16:15 - 17:15	528	314,7
16:30 - 17:30	525	314,7
16:45 - 17:45	479	288,2
17:00 - 18:00	416	251,8
17:15 - 18:15	286	173,1
17:30 - 18:30	173	104
17:45 - 18:45	83	50,6
MAX	528	314,7

Jalan Bhayangkara		
Waktu	Total	
	kend/jam	smp/jam
06:00-07:00	1461	463,8
06:15-07:15	1589	499,4
06:30-07:30	1738	535
06:45-07:45	1906	569,4
07:00-08:00	1954	576,4
07:15-08:15	1514	442,2
07:30-08:30	1021	297,2
07:45-08:45	476	141,8
11:00-12:00	1906	678
11:15-12:15	1904	666,6
11:30-12:30	1918	676,8
11:45-12:45	1914	662,4
12:00-13:00	1873	644,8
12:15-13:15	1375	477,8
12:30-13:30	883	303,4
12:45-13:45	419	145,6
16:00 - 17:00	2328	789,2
16:15 - 17:15	2215	734,6
16:30 - 17:30	2208	758
16:45 - 17:45	2095	710,4
17:00 - 18:00	1905	677,8
17:15 - 18:15	1364	496,2
17:30 - 18:30	832	303,6
17:45 - 18:45	402	157
MAX	2328	789,2

Gambar L-1.10 Volume Kendaraan Hari Sabtu Pada Jalan Bhayangkara

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-2; DATA MASUKAN - ARUS LALU LINTAS	Tanggal:	
	No.ruas>Nama Jalan:	Jalan Letjen Suprpto dan Jalan K.H Ahmad Dahlan (Barat)
	Kode segmen:	
	Periode waktu:	15 jam

Jalan Letjen Suprpto		
Waktu	Total	
	kend/jam	smp/jam
06:00-07:00	2441	1439,2
06:15-07:15	2555	1512,7
06:30-07:30	2665	1582,2
06:45-07:45	2723	1622,2
07:00-08:00	2738	1630,5
07:15-08:15	2057	1223,1
07:30-08:30	1354	803
07:45-08:45	670	396,9
11:00-12:00	2891	1728,6
11:15-12:15	2923	1744,7
11:30-12:30	3028	1795,5
11:45-12:45	2976	1763,7
12:00-13:00	2901	1721,3
12:15-13:15	2158	1278,7
12:30-13:30	1320	788,8
12:45-13:45	633	379,2
16:00 - 17:00	3102	1845,8
16:15 - 17:15	3186	1899,5
16:30 - 17:30	3266	1937,3
16:45 - 17:45	3327	1976,5
17:00 - 18:00	3314	1967,7
17:15 - 18:15	2445	1449,1
17:30 - 18:30	1585	943,2
17:45 - 18:45	775	460,6
MAX	3327	1976,5

Jalan KH Ahmad Dahlan (Barat)		
Waktu	Total	
	kend/jam	smp/jam
06:00-07:00	2963	1124,2
06:15-07:15	3050	1160,8
06:30-07:30	3091	1169,2
06:45-07:45	3085	1158,4
07:00-08:00	3039	1130,6
07:15-08:15	2243	831,4
07:30-08:30	1473	544,8
07:45-08:45	729	269,4
11:00-12:00	3754	1375,2
11:15-12:15	3765	1383,2
11:30-12:30	3790	1401
11:45-12:45	3738	1361,2
12:00-13:00	3686	1348,4
12:15-13:15	2760	1011,6
12:30-13:30	1800	652,8
12:45-13:45	867	313
16:00 - 17:00	4065	1486,4
16:15 - 17:15	3975	1442,8
16:30 - 17:30	3918	1454,2
16:45 - 17:45	3796	1393,8
17:00 - 18:00	3638	1342,8
17:15 - 18:15	2720	1020,2
17:30 - 18:30	1759	647,6
17:45 - 18:45	860	315,2
MAX	4065	1486,4

Gambar L-1.11 Volume Kendaraan Hari Sabtu Pada Jalan Letjen Suprpto

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-2; DATA MASUKAN - ARUS LALU LINTAS	Tanggal:	
	No.ruas>Nama Jalan:	Jalan Letjen Suprpto dan Jalan Bhayangkara
	Kode segmen:	
	Periode waktu:	15 jam

Jalan Bhayangkara		
Waktu	Total	
	kend/jam	smp/jam
06:00-07:00	1387	444
06:15-07:15	1539	493
06:30-07:30	1715	543,6
06:45-07:45	1921	605,2
07:00-08:00	2062	632,4
07:15-08:15	1636	497,8
07:30-08:30	1121	331,6
07:45-08:45	569	163
11:00-12:00	1945	629,8
11:15-12:15	1995	660,6
11:30-12:30	1972	648,6
11:45-12:45	1957	644
12:00-13:00	1939	640,6
12:15-13:15	1423	463,2
12:30-13:30	963	311,6
12:45-13:45	484	158,8
16:00 - 17:00	1928	616
16:15 - 17:15	1995	665,2
16:30 - 17:30	1964	655
16:45 - 17:45	1929	635
17:00 - 18:00	1851	609,8
17:15 - 18:15	1331	422,2
17:30 - 18:30	839	264,4
17:45 - 18:45	393	123
MAX	2062	665,2

Jalan Letjen Suprpto		
Waktu	Total	
	kend/jam	smp/jam
06:00-07:00	2119	1241,3
06:15-07:15	2187	1287,3
06:30-07:30	2250	1331,1
06:45-07:45	2305	1376,8
07:00-08:00	2352	1403,8
07:15-08:15	1766	1054,5
07:30-08:30	1166	695,4
07:45-08:45	588	349,6
11:00-12:00	2491	1528,6
11:15-12:15	2526	1548,6
11:30-12:30	2630	1598,1
11:45-12:45	2577	1565
12:00-13:00	2534	1537
12:15-13:15	1889	1141,8
12:30-13:30	1151	701,9
12:45-13:45	565	343,6
16:00 - 17:00	2819	1662,3
16:15 - 17:15	2848	1684,5
16:30 - 17:30	2893	1719
16:45 - 17:45	2923	1741,3
17:00 - 18:00	2930	1744,8
17:15 - 18:15	2204	1313
17:30 - 18:30	1456	865,7
17:45 - 18:45	722	428,1
MAX	2930	1744,8

Gambar L-1.12 Volume Kendaraan Hari Senin Pada Jalan Letjen Suprato

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-2; DATA MASUKAN - ARUS LALU LINTAS	Tanggal:	
	No.ruas>Nama Jalan:	Jalan K.H Ahmad Dahlan
	Kode segmen:	
	Periode waktu:	15 jam

KH Ahmad Dahlan (Barat)		
Waktu	Total	
	kend/jam	smp/jam
06:00-07:00	2716	1011,6
06:15-07:15	2812	1059,2
06:30-07:30	2861	1090,4
06:45-07:45	2881	1095,4
07:00-08:00	2869	1090,6
07:15-08:15	2133	809,4
07:30-08:30	1411	531,6
07:45-08:45	698	263,2
11:00-12:00	3314	1231,2
11:15-12:15	3411	1272,8
11:30-12:30	3479	1298,6
11:45-12:45	3502	1302,2
12:00-13:00	3474	1282,6
12:15-13:15	2577	949,2
12:30-13:30	1692	618,8
12:45-13:45	836	304
16:00 - 17:00	3315	1196
16:15 - 17:15	3385	1229
16:30 - 17:30	3447	1263
16:45 - 17:45	3467	1279,8
17:00 - 18:00	3447	1266,4
17:15 - 18:15	2566	945,2
17:30 - 18:30	1687	618,6
17:45 - 18:45	832	300,8
MAX	3502	1302,2

KH Ahmad Dahlan (Timur)		
Waktu	Total	
	kend/jam	smp/jam
06:00-07:00	833	249,8
06:15-07:15	1042	292,2
06:30-07:30	1265	358,2
06:45-07:45	1379	391
07:00-08:00	1471	416,8
07:15-08:15	1130	329,8
07:30-08:30	727	215
07:45-08:45	406	120,8
11:00-12:00	1624	593,8
11:15-12:15	1588	581,2
11:30-12:30	1527	567
11:45-12:45	1498	555,4
12:00-13:00	1484	549
12:15-13:15	1133	416,8
12:30-13:30	760	278,8
12:45-13:45	374	133,4
16:00 - 17:00	1926	642,6
16:15 - 17:15	1907	634,2
16:30 - 17:30	1850	622
16:45 - 17:45	1881	637,8
17:00 - 18:00	1698	590,4
17:15 - 18:15	1224	435,2
17:30 - 18:30	785	272,6
17:45 - 18:45	334	115,2
MAX	1926	642,6

Gambar L-1.13 Volume Kendaraan Hari Senin Pada Jalan K.H.A Dahlan

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-2; DATA MASUKAN - ARUS LALU LINTAS	Tanggal:	
	No.ruas>Nama Jalan:	Jalan K.S Tubun
	Kode segmen:	
	Periode waktu:	15 jam

KS Tubun (Barat)		
Waktu	Total	
	kend/jam	smp/jam
06:00-07:00	500	276,5
06:15-07:15	544	301,5
06:30-07:30	579	318,5
06:45-07:45	609	337
07:00-08:00	644	351
07:15-08:15	514	279,5
07:30-08:30	375	204
07:45-08:45	193	102
11:00-12:00	630	355,2
11:15-12:15	622	347,3
11:30-12:30	613	346,9
11:45-12:45	631	360
12:00-13:00	619	352
12:15-13:15	463	265
12:30-13:30	318	180,4
12:45-13:45	142	79
16:00 - 17:00	627	352,1
16:15 - 17:15	608	338,9
16:30 - 17:30	624	346,9
16:45 - 17:45	625	346,1
17:00 - 18:00	629	348,4
17:15 - 18:15	478	264,8
17:30 - 18:30	312	172,8
17:45 - 18:45	154	86,3
MAX	644	360

KS Tubun (Timur)		
Waktu	Total	
	kend/jam	smp/jam
06:00-07:00	372	221,8
06:15-07:15	396	235,8
06:30-07:30	407	240,8
06:45-07:45	406	237,8
07:00-08:00	395	233,1
07:15-08:15	284	167,3
07:30-08:30	180	106,8
07:45-08:45	86	51,8
11:00-12:00	338	200,6
11:15-12:15	351	208,3
11:30-12:30	380	224,6
11:45-12:45	385	224,3
12:00-13:00	390	226,6
12:15-13:15	299	173,1
12:30-13:30	191	110,8
12:45-13:45	95	55,8
16:00-17:00	443	259,5
16:15 - 17:15	455	266,5
16:30 - 17:30	452	263,5
16:45 - 17:45	434	251,7
17:00 - 18:00	412	239,2
17:15 - 18:15	300	173,9
17:30 - 18:30	194	112,1
17:45 - 18:45	98	57,3
MAX	455	266,5

Gambar L-1.14 Volume Kendaraan Hari Senin Pada Jalan K.S Tubun

JALAN PERKOTAAN FORMULIR ; DATA MASUKAN - Kecepatan Rata-Rata	Tanggal:	
	Tipe Kendaraan	Kendaraan Ringan
	Kode segmen:	
	Periode waktu:	15 jam

Kelas	Kec		frekuensi	frekuensi relatif	Frekuensi komulatif	frekuensi komulatif relatif	Nilai Tengah Kelas
	min	max					
1	14,00	23,00	32	0,53	32	0,53	18,5
2	23,00	32,00	8	0,13	40	0,67	27,5
3	32,00	41,00	6	0,10	46	0,77	36,5
4	41,00	50,00	4	0,07	50	0,83	45,5
5	50,00	59,00	8	0,13	58	0,97	54,5
6	59,00	68,00	1	0,02	59	0,98	63,5
7	68,00	77,00	1	0,02	60	1,00	72,5
Jumlah			60	1,00			

Gambar L-1.15 Survei Kecepatan Rata-Rata *Light Vehicle*

JALAN PERKOTAAN FORMULIR ; DATA MASUKAN - Kecepatan Rata-Rata	Tanggal:	
	Tipe Kendaraan	Kendaraan Berat
	Kode segmen:	
	Periode waktu:	15 jam

Kelas	Kec		frekuensi	frekuensi relatif	Frekuensi komulatif	frekuensi komulatif relatif	Nilai Tengah Kelas
	min	max					
1	11,00	14,00	5	0,08	5	0,08	12,5
2	14,00	17,00	12	0,20	17	0,28	15,5
3	17,00	20,00	18	0,30	35	0,58	18,5
4	20,00	23,00	16	0,27	51	0,85	21,5
5	23,00	26,00	3	0,05	54	0,90	24,5
6	26,00	29,00	4	0,07	58	0,97	27,5
7	29,00	32,00	2	0,03	60	1,00	30,5
Jumlah			60	1,00			

Gambar L-1.16 Survei Kecepatan Rata-Rata *Height Vehicle*

JALAN PERKOTAAN FORMULIR ; DATA MASUKAN - Kecepatan Rata-Rata	Tanggal:	
	Tipe Kendaraan	Sepeda Motor
	Kode segmen:	
	Periode waktu:	15 jam

Kelas	Kec		frekuensi	frekuensi relatif	Frekuensi kumulatif	frekuensi kumulatif relatif	Nilai Tengah Kelas
	min	max					
1	23,00	29,00	1	0,02	1	0,02	26
2	29,00	35,00	11	0,18	12	0,20	32
3	35,00	41,00	8	0,13	20	0,33	38
4	41,00	47,00	14	0,23	34	0,57	44
5	47,00	53,00	14	0,23	48	0,80	50
6	53,00	59,00	8	0,13	56	0,93	56
7	59,00	65,00	4	0,07	60	1,00	62
Jumlah			60	1,00			

Gambar L-1.17 Survei Kecepatan Rata-Rata *Motorcycle*

JALAN PERKOTAAN FORMULIR ; DATA MASUKAN - Kecepatan Rata-Rata	Tanggal:	
	Tipe Kendaraan	<i>Unmotorized</i>
	Kode segmen:	
	Periode waktu:	15 jam

Kelas	Kec		frekuensi	frekuensi relatif	Frekuensi kumulatif	frekuensi kumulatif relatif	Nilai Tengah Kelas
	min	max					
1	4,00	6,00	1	0,05	1	0,05	5
2	6,00	8,00	3	0,15	4	0,20	7
3	8,00	10,00	3	0,15	7	0,35	9
4	10,00	12,00	4	0,20	11	0,55	11
5	12,00	14,00	5	0,25	16	0,80	13
6	14,00	16,00	3	0,15	19	0,95	15
7	16,00	18,00	1	0,05	20	1,00	17
Jumlah			20	1,00			

Gambar L-1.18 Survei Kecepatan Rata-Rata *Unmotorized*