TUGAS AKHIR

ANALISIS PEMODELAN LALU LINTAS DI KAWASAN KOTAGEDE MENGGUNAKAN PIRANTI LUNAK *VISSIM*
(TRAFFIC MODELING ANALYSIS USING VISSIM SOFTWARE IN KOTAGEDE REGION)

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

ERYA PERMANATARA
10511001

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

2017

TUGAS AKHIR

ANALISIS PEMODELAN LALU LINTAS DI KAWASAN KOTAGEDE MENGGUNAKAN PIRANTI LUNAK *VISSIM* *(TRAFFIC MODELING ANALYSIS USING VISSIM SOFTWARE IN KOTAGEDE REGION)*

disusun oleh

Erya Permanatara
10511001

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

diuji pada tanggal 20 Oktober 2017

oleh Dewan Penguji :

Pembimbing I	**Pembimbing II**	**Penguji**
Miftahul Fauziah , Ph.D.	**Rizki Budi Utomo ,M.T.**	**Berlian Kushari, M.Eng.**
NIP : 955110103	**NIP : 045110406**	**NIP : 015110101**

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

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

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

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

Yogyakarta, Juni 2017

Yang membuat pernyataan,

Erya Permanatara

(10511001)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil 'alamin, Penulis panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga Penulis dapat membuat laporan Tugas Akhir yang berjudul *Analisis Pemodelan Lalu Lintas Menggunakan Piranti Lunak VISSIM Di Kawasan Kotagede.* Laporan Tugas Akhir ini dibuat yaitu untuk memenuhi persyaratan akademik yaitu untuk menempuh derajat Sarjana strata satu (S-1) Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta. Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini banyak hambatan yang dihadapi Penulis, namun berkat bimbingan dari Ibu Miftahul Fauziah ,S.T., M.T., Ph.D., dan Bapak Rizki Budi Utomo, S.T., M.T. serta dorongan semangat dan motivasi dari berbagai pihak khususnya keluarga dan sahabat, *alhamdulillah* laporan 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 ketua jurusan Teknik Sipil FTSP UII dan selaku dosen pembimbing.
2. Bapak Rizki Budi Utomo, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan selama ini.
3. Bapak Berlian Kushari, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji.
4. Kedua orangtua, kerabat, saudara, teman lab. komputasi, teman-teman seperjuangan jurusan Teknik Sipil angkatan 2010 atas dukungannya.
5. Pihak-pihak terkait yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Apabila terdapat ketidaksempurnaan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, maka dengan senang hati Penulis mengharapkan saran dan kritik yang akan ditampung sehingga penelitian ini dapat lebih baik lagi. Penulis berharap agar laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya. *Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, 06 Oktober 2016

Penulis

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman Judul		i
Halaman Pengesahan		ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI		iii
KATA PENGANTAR		iv
DAFTAR ISI		v
DAFTAR TABEL		viii
DAFTAR GAMBAR		x
DAFTAR LAMPIRAN		xv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN		xvi
ABSTRAK		xvii
ABSTRACK		xviii
BAB I PENDAHULUAN		1
1.1	Latar Belakang Masalah	1
1.2	Rumusan Masalah	6
1.3	Tujuan Penelitian	6
1.4	Batasan Masalah	6
1.5	Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA		8
2.1	Tinjauan Umum	8
2.2	Penelitian Terdahulu	9
2.3	Perbedaan Penelitian Sebelumnya	12
BAB III LANDASAN TEORI		15
3.1	Pemodelan	15
3.2	Daerah Kajian	15
3.3	Zona	17
3.3.1	Pergerakan Eksternal-eksternal	18
3.3.2	Pergerakan Internal-eksternal / Eksternal-internal	19
3.3.3	Pergerakan Internal-internal	20
3.3.4	Pergerakan Intrazona	20
3.4	Aksesibilitas dan Mobilitas	21

3.5 Komposisi Arus Lalu Lintas 22
3.5.1 Klasifikasi Kendaraan 22
3.5.2 Satuan Mobil Penumpang (SMP) 23
3.6 Bangkitan dan Tarikan Pergerakan 24
3.6.1 Jenis Tata Guna Lahan 24
3.6.2 Jumlah Aktivitas 25
3.7 Konsep Pemodelan Transportasi Empat Tahap (*Four Step Model)* 25
3.7.1 Bangkitan Perjalanan / Pergerakan (*Trip Generation)* 26
3.7.2 Sebaran Perjalanan (*Trip Distribution)* 32
3.7.3 Pilihan Moda Transportasi (*Moda choice/Moda split)* 38
3.7.4 Pilihan Rute / Pembebanan Jaringan Lalu-Lintas (*Route Choice/ Traffic Assignment)* 45
3.8 Piranti Lunak *PTV. Vissim* 49
3.8.1 Menu Toolbar software *PTV VISSIM* 49
3.8.2 Jenis Kendaraan 50
3.8.3 Atribut *Vehicle Inputs* 53
3.8.4 Atribut Vehicle Compositions 54
3.8.5 Atribut Vehicle Routes 55
3.8.6 Atribut *Signal Head* 56
3.8.7 Kalibrasi Data dan Validasi Data *Vissim* 56
3.8.8 Atribut Simulation Parameters 57
3.9 Kapasitas 58
BAB IV METODE PENELITIAN 62
4.1 Jenis Dan Sumber Data 62
4.1.1 Data Primer 62
4.1.2 Data Sekunder 62
4.2 Alat Penelitian 62
4.3 Skema Penelitian 63
4.4 Survei Pendahuluan 65
4.5 Lokasi Penelitian 65
4.6 Waktu Penelitian 67
4.7 Survei Utama 67

4.8 Tahap Pemodelan 67
4.8.1 Membuat Jaringan Jalan 67
4.8.2 Menentukan Jenis Kendaraan 68
4.8.3 Memasukkan Jumlah Kendaraan 69
4.8.4 Membuat Rute Perjalanan 69
4.8.5 Membuat *Signal Head* 70
4.8.6 Membuat *Conflict Area* 70
4.9 Kalibrasi *Software Vissim* 70
4.10 Validasi 70
BAB V HASIL DATA, ANALISIS DAN PEMBAHASAN 71
5.1 Pengolahan Data 71
5.1.1 Data Primer 71
5.1.2 Data Sekunder 104
5.2 Perhitungan *Vissim* 105
5.2.1 Rasio Komposisi Kendaraan 105
5.2.2 Rasio Rute Kendaraan 107
5.2.3 Input Kendaraan Pada Jam Puncak 110
5.3 Pemodelan Kondisi Eksisting 112
5.4 Hasil *Running Vissim* Kondisi Eksisting 136
5.5 *VC ratio* hasil *running Vissim* 140
5.6 Pemodelan Kondisi Skenario Usulan Penanganan 141
5.6.1 Skenario 1 141
5.6.2 Skenario 2 150
5.6.3 Skenario 3 160
5.7 Pembahasan Kinerja Ruas Jalan Terbaik 168
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN 174
6.1 Simpulan 174
6.2 Saran 174
DAFTAR PUSTAKA 176
LAMPIRAN 178

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Jumlah Penduduk Kota Yogyakarta Berdasarkan Kecamatan	2
Tabel 1.2	Luas Area Kecamatan di Kota Yogyakarta	2
Tabel 2.1	Penelitian Sebelumnya	12
Tabel 3.1	Klasifikasi Kendaraan Menurut MKJI 1997	22
Tabel 3.2	Pengaruh Pertimbangan Unsur Stokastik dan Unsur Kapasitas	47
Tabel 3.3	Kapasitas Dasar (C_o)	58
Tabel 3.4	Faktor Pemisahan Arah (FC_{sp})	58
Tabel 3.5	Faktor penyesuaian kapasitas kota (FCcs)	59
Tabel 3.6	Faktor Penyesuaian Lebar Jalur (FCw)	59
Tabel 3.7	Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Hambatan Samping (FCsf)	60
Tabel 3.8	Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Hambatan Samping (FCsf)	60
Tabel 3.9	Emp Untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi	61
Tabel 5.1	Data Ruas Jalan yang Diambil	71
Tabel 5.2	Waktu Siklus Simpang Tom Silver	72
Tabel 5.3	Jam Puncak Ruas Jalan Masjid Besar-Simpang Mentaok Raya	77
Tabel 5.4	Jam Puncak Ruas Jalan Karanglo-Simpang Garuda	78
Tabel 5.5	Jam Puncak Ruas Jalan Karanglo-Simpang Purbayan	79
Tabel 5.6	Jam Puncak Ruas Jalan Garuda	80
Tabel 5.7	Jam Puncak Ruas Jalan Karanglo-Simpang Pasar	81
Tabel 5.8	Jam Puncak Ruas Jalan Purbayan	82
Tabel 5.9	Jam Puncak Ruas Jalan Kemasan-Simpang Pembayun	83
Tabel 5.10	Jam Puncak Ruas Jalan Mondorakan-Simpang Pasar	84
Tabel 5.11	Jam Puncak Ruas Jalan Mentaok Raya	85
Tabel 5.12	Jam Puncak Ruas Jalan Masjid Besar-Simpang Mondorakan	86
Tabel 5.13	Jam Puncak Ruas Jalan Mondorakan-Simpang Masjid Besar	87
Tabel 5.14	Jam Puncak Ruas Jalan Tegal Gendu	88
Tabel 5.15	Jam Puncak Ruas Jalan Kemasan-Simpang Pembayun	89
Tabel 5.16	Jam Puncak Ruas Jalan Pangeran Romo	90
Tabel 5.17	Jam Puncak Ruas Jalan Nyi Pembayun-Simpang Ringin Putih	91
Tabel 5.18	Jam Puncak Ruas Jalan Ringin Putih	92

Tabel 5.19	Jam Puncak Ruas Jalan Nyi Pembayun-Simpang Kemasan	93
Tabel 5.20	Jam Puncak Ruas Jalan Kemasan-Simpang Toms Silver	94
Tabel 5.21	Jam Puncak Ruas Jalan Pringgolayan	95
Tabel 5.22	Jam Puncak Ruas Jalan Gedung Kuning Selatan	96
Tabel 5.23	Jam Puncak Ruas Jalan Ngeksigondo-Simpang Ringin Putih	97
Tabel 5.24	Jam Puncak Ruas Jalan Ngeksigondo-Simpang Pangeran Romo	98
Tabel 5.25	Jam Puncak Ruas Jalan Ngeksigondo-Simpang POM Gambiran	99
Tabel 5.26	Rekapitulasi Jam Puncak Pagi Pasaran Legi (kalender Jawa)	100
Tabel 5.27	Hasil Perhitungan Kapasitas	102
Tabel 5.28	Perhitungan *VCR* di Ruas Jalan Kotagede	103
Tabel 5.29	Data Kecepatan Ruas Jalan	104
Tabel 5.30	Rasio Komposisi Kendaraan	105
Tabel 5.31	Rasio Berbelok Kendaraan	107
Tabel 5.32	*Input* Kendaraan di dalam *Software PTV Vissim*	110
Tabel 5.33	Kalibrasi *Driving Behaviour*	136
Tabel 5.34	Validasi Volume pada Kondisi Eksisting	137
Tabel 5.35	Kecepatan Kendaraan pada *Vissim*	138
Tabel 5.36	Kecepatan Kendaraan pada *Vissim*	141
Tabel 5.37	Kecepatan dan *VCR* pada Skenario 1	143
Tabel 5.38	Kecepatan dan *VCR* pada Skenario 2	152
Tabel 5.39	Kecepatan dan *VCR* pada Skenario 3	162
Tabel 5.40	Tampilan *VC ratio* dan Kecepatan Skenario	169

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Kawasan Kotagede	4
Gambar 1.2	Suasana Pasar Kotagede pada Pasaran Legi	5
Gambar 3.1	Pergerakan Eksternal-Eksternal	19
Gambar 3.2	Pergerakan Internal-Eksternal / Eksternal-Internal	19
Gambar 3.3	Pergerakan Internal-Internal	20
Gambar 3.4	Pergerakan Intrazona	21
Gambar 3.5	Konfigurasi Lajur Jalan	23
Gambar 3.6	Bangkitan dan Tarikan Pergerakan	24
Gambar 3.7	Pola Penyebaran Perjalanan dari dan ke Berbagai Zona	33
Gambar 3.8	Prosedur Pilihan Rute (dari Tahap Bangkitan Perjalanan sampai Tahap Pilihan Rute)	46
Gambar 3.9	Peralatan pada Menu *Toolbar PTV Vissim*	50
Gambar 3.10	*2D/3D Models* di *Vissim*	51
Gambar 3.11	*2D/3D Distributions*	52
Gambar 3.12	*Vehicle Types*	52
Gambar 3.13	*Vehicle Classes*	53
Gambar 3.14	*Vehicle Inputs*	54
Gambar 3.15	*Vehicle Compositions*	55
Gambar 3.16	*Vehicle Routes*	55
Gambar 3.17	*Signal Head*	56
Gambar 3.18	*Driving Behaviour*	57
Gambar 3.19	*Simulation Parameters*	57
Gambar 4.1	Skema Penelitian	63
Gambar 4.2	*Catchment Area* Peta Lokasi Kecamatan Kotagede	65
Gambar 4.3	Peta Lokasi Penempatan Pos Survei	66
Gambar 4.4	Jaringan Jalan dalam *Software Vissim*	68
Gambar 5.1	Diagram Waktu Siklus	73
Gambar 5.2	Grafik Volume pada Hari Kerja dan Hari Pasaran Legi	75
Gambar 5.3	Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Masjid Besar - Simpang Mentaok Raya	77

Gambar 5.4	Volume Jam Puncak Ruas Jalan Karanglo-Simpang Garuda	78
Gambar 5.5	Volume Jam Puncak Ruas Jalan Karanglo-Simpang Purbayan	79
Gambar 5.6	Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Garuda	80
Gambar 5.7	Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Karanglo-Simpang Pasar	81
Gambar 5.8	Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Purbayan	82
Gambar 5.9	Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Kemasan-Simpang Pembayun	83
Gambar 5.10	Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Mondorakan-Simpang Pasar	84
Gambar 5.11	Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Mentaok Raya	85
Gambar 5.12	Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Masjid Besar-Simpang Mondorakan	86
Gambar 5.13	Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Mondorakan-Simpang Masjid Besar	87
Gambar 5.14	Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Tegal Gendu	88
Gambar 5.15	Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Kemasan-Simpang Tom Silver	89
Gambar 5.16	Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Pangeran Romo	90
Gambar 5.17	Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Nyi Pembayun-Simpang Ringin Putih	91
Gambar 5.18	Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Ringin Putih	92
Gambar 5.19	Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Nyi Pembayun-Simpang Kemasan	93
Gambar 5.20	Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Kemasan-Simpang Toms Silver	94
Gambar 5.21	Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Ngeksigondo-Simpang Gambiran	95
Gambar 5.22	Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Gedung Kuning Selatan	96
Gambar 5.23	Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Ngeksigondo-Simpang Ringin Putih	97

Gambar 5.24	Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Ngeksigondo-Simpang Pangeran Romo	98
Gambar 5.25	Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Ngeksigondo-Simpang POM Gambiran	99
Gambar 5.26	Tampilan *Input* Jumlah Kendaraan pada *Vissim*	111
Gambar 5.27	Tampilan *Network Setting-Vehicle Behaviour* pada *Vissim*	112
Gambar 5.28	Tampilan *Network Setting-Units* pada *Vissim*	113
Gambar 5.29	Tampilan *Set Scale* pada *Vissim*	114
Gambar 5.30	Tampilan *Link* pada *Vissim*	114
Gambar 5.31	Tampilan *Connector* pada *Vissim*	115
Gambar 5.32	Tampilan *Link* dan *Connector* pada *Vissim*	116
Gambar 5.33	Tampilan Menu *2D/3D Models*	117
Gambar 5.34	Tampilan Menu *2D/3D Models Distributions*	118
Gambar 5.35	Tampilan Menu *Vehicle Types*	119
Gambar 5.36	Tampilan Menu *Vehicle Classes*	119
Gambar 5.37	Tampilan Menu *Desired Speed Distribution*	120
Gambar 5.38	Tampilan Menu *Vehicle Input*	121
Gambar 5.39	Tampilan Menu *Vehicle Compositions*	122
Gambar 5.40	Tampilan Menu *Signal Controllers*	122
Gambar 5.41	Tampilan Menu *Signal Control*	123
Gambar 5.42	Tampilan Menu *Fixed Time* pada *Vissim*	124
Gambar 5.43	Tampilan Menu *Signal Programs* pada *Vissim*	125
Gambar 5.44	Tampilan *Signal Heads* pada *Vissim*	125
Gambar 5.45	*Conflict Area*	126
Gambar 5.46	Jumlah Kendaraan yang Berbelok dan Lurus	127
Gambar 5.47	Tampilan *Static Vehicle Routes* pada *Vissim*	128
Gambar 5.48	Tampilan Menu *DCP* (*Data Collection Point)* pada *Vissim*	129
Gambar 5.49	Tampilan Menu *DCM* pada *Vissim*	129
Gambar 5.50	Tampilan Menu *Driving Behaviour (Car Following)*	130
Gambar 5.51	Tampilan Menu *Driving Behaviour (Lateral Distance)*	131
Gambar 5.52	Tampilan *Simulation Parameters* pada *Vissim*	132
Gambar 5.53	*Result Management*	133

Gambar 5.54 *Result Attributes* 134
Gambar 5.55 S*elect Camera Position* 135
Gambar 5.56 St*oryboards / Keyframes* 135
Gambar 5.57 Pola Arus Skenario 1 142
Gambar 5.58 *VC ratio* pada saat Eksisting dan Skenario 1 144
Gambar 5.59 Kecepatan Kendaraan pada saat Eksisting dan Skenario 1 145
Gambar 5.60 Data Simpang Jalan Karanglo-Garuda 146
Gambar 5.61 Data Simpang Jalan Karanglo-Purbayan 146
Gambar 5.62 Data Simpang Jalan Karanglo-Mondorakan 147
Gambar 5.63 Data Simpang Jalan Masjid Besar-Mentaok 147
Gambar 5.64 Data Simpang Jalan Mondorakan-Masjid Besar 148
Gambar 5.65 Data Simpang Jalan Mondorakan-Nyi Pembayun 148
Gambar 5.66 Data Simpang Jalan Nyi Pembayun-Pangeran Romo 149
Gambar 5.67 Data Simpang Jalan Nyi Pembayun-Ringin Putih 149
Gambar 5.68 Data Simpang Jalan Nyi Pembayun-Kemasan 150
Gambar 5.69 Pola Arus Skenario 2 151
Gambar 5.70 *VC ratio* pada saat Eksisting dan Skenario 2 153
Gambar 5.71 Kecepatan Kendaraan pada saat Eksisting dan Skenario 2 154
Gambar 5.72 Data Simpang Jalan Karanglo-Garuda 155
Gambar 5.73 Data Simpang Jalan Karanglo-Purbayan 155
Gambar 5.74 Data Simpang Jalan Karanglo-Mondorakan 156
Gambar 5.75 Data Simpang Jalan Mondorakan – Masjid Besar 156
Gambar 5.76 Data Simpang Jalan Mondorakan – Nyi Pembayun 157
Gambar 5.77 Data Simpang Jalan Nyi Pembayun – Pangeran Romo 157
Gambar 5.78 Data Simpang Jalan Nyi Pembayun – Ringin Putih 158
Gambar 5.79 Data Simpang Jalan Nyi Pembayun – Kemasan 158
Gambar 5.80 Data Simpang Tom Silver 159
Gambar 5.81 Data Simpang Jalan Ngeksigondo - Ringin Putih 159
Gambar 5.82 Data Simpang Jalan Ngeksigondo-Pangeran Romo 160
Gambar 5.81 Pola Arus Skenario 3 161
Gambar 5.84 *VC ratio* pada saat Eksisting dan Skenario 3 163
Gambar 5.85 Kecepatan Kendaraan pada saat Eksisting dan Skenario 3 164

Gambar 5.86 Data Simpang Jalan Mondorakan – Simpang Kemasan 165
Gambar 5.87 Data Simpang Jalan Mondorakan-Simpang Ringin Putih 166
Gambar 5.88 Data Simpang Jalan Mondorakan Simpang-Pangeran Romo 166
Gambar 5.89 Data Simpang Jalan Mondorakan Simpang Nyi-Pembayun 167
Gambar 5.90 Grafik Perbedaan *VC ratio* Skenario 170
Gambar 5.91 Grafik Perbedaan Kecepatan Skenario 172

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Volume Lalu Lintas (Kend/Jam)
Lampiran 2 : Rasio Komposisi Kendaraan
Lampiran 3 : Data Simpang Lalu lintas
Lampiran 4 : Rasio *Vehicle Route*

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Q	: Volume Lalu Lintas pada Dua Arah (kendaraan/jam)
SMP	: Satuan Mobil Penumpang
EMP	: Ekivalensi Mobil Penumpang
LV	: Kendaraan ringan
HV	: Kendaraan berat
MC	: Sepeda motor
UM	: Kendaraan tidak bermotor
Fase	: Bagian dari siklus dengan lampu hijau disediakan bagi kombinasi tertentu dari gerakan lalu lintas.
C	: Kapasitas (*Capacity)*
C_o	: Kapasitas dasar (*Base capacity)*
FC_w	: Faktor koreksi lebar jalan (*Width of road adjustment factor)*
FC_{sp}	: Faktor koreksi pemisah lajur (*Ways adjustment factor separation)*
FC_{sf}	: Faktor koreksi hambatan samping (*Side friction factor adjustment and shoulder of roads/kerbs)*
FC_{cs}	: Faktor koreksi ukuran kota (*Adjustment factor of city size)*
UD	: *Undivided* (tidak terpisah)
Siklus	: Waktu total semua fase dalam satu kali putaran

ABSTRAK

Kawasan Kotagede adalah sebuah kecamatan di wilayah administrasi Kota Yogyakarta. Pada kawasan ini terdapat Pasar Kotagede yang ramai dikunjungi pada hari tertentu setiap Legi (kalender Jawa) sehingga menyebabkan ruas jalan menjadi macet. Letak Pasar Kotagede dihimpit oleh tiga ruas jalan lokal yaitu Jalan Karanglo di sebelah timur, Jalan Mondorakan di sebelah barat dan Jalan Kemasan di sebelah utara. Maka dari itu diperlukan penelitian untuk mengetahui kinerja lalu lintas di ruas-ruas jalan di Kawasan Kecamatan Kotagede pada kondisi eksisting dan untuk dapat memodelkan berbagai alternatif yang dapat digunakan untuk menangani permasalahan lalu lintas.

Pengambilan data menggunakan metode *traffic counting* dan selanjutnya didapatkan jam puncak pada masing-masing ruas jalan. Selanjutnya data tersebut dapat diolah dan dimasukkan ke dalam *software PTV Vissim* untuk didapatkan kinerja ruas jalan dan untuk mencari skenario yang cocok digunakan di Kawasan Kotagede.

Berdasakan pengamatan langsung di lapangan diperoleh jam puncak pagi pada pukul 06.15-07.15 WIB hari kerja pasaran Legi. Hasil dari analisis *output Vissim* menunjukkan bahwa 2 ruas jalan memiliki *VC ratio* tinggi yaitu ruas Jalan Kemasan dan ruas Jalan Mondorakan. Ruas Jalan Kemasan memiliki *VC ratio* sebesar 0,71 dengan kecepatan kendaraan 14,17 km/jam dan ruas Jalan Mondorakan memiliki *VC ratio* sebesar 1,03 dengan kecepatan kendaraan 20,08 km/jam. Dengan dilakukan beberapa skenario yaitu skenario 1,2 dan 3 maka didapatkan hasil *VCR* Skenario 1 (pemberlakuan jalan sistem satu arah Barat ke Timur Khusus Mobil pada Jalan Mondorakan dan Selatan ke Utara pada Jalan Kemasan) Jalan Kemasan sebesar 1,19 dengan kecepatan 12,22 km/jam dan *VCR* pada Jalan Mondorakan sebesar 0,83 dengan kecepatan 20,70 km/jam, kemudian hasil *VCR* Skenario 2 (pemberlakuan jalan sistem satu arah untuk mobil penumpang pada arah Utara ke Selatan pada Jalan Kemasan, Timur ke Barat pada Jalan Mondorakan) Jalan Kemasan sebesar 0,67 dengan kecepatan 15,58 km/jam dan *VCR* pada Jalan Mondorakan 2,24 dengan kecepatan 18,29 km/jam, kemudian hasil *VCR* Skenario 3 (pemberlakuan jalan sistem satu arah Barat ke Timur Khusus Mobil pada Jalan Mondorakan, Selatan ke Utara pada Jalan Kemasan-Simpang Nyi Pembayun dan Utara ke Selatan pada Jalan Kemasan Simpang Nyi Pembayun) dengan nilai *VCR* Jalan Kemasan 0,98 dengan kecepatan 11,78 km/jam dan *VCR* pada Jalan Mondorakan 0,78 dengan kecepatan 21,12 km/jam. Apabila dilihat dari besarnya *VCR* dari total semua ruas jalan yang terdiri dari 14 ruas jalan tersebut, skenario terbaik terdapat pada Skenario 3 dengan *VCR* <1 yaitu dengan pemberlakuan akses kendaraan satu arah untuk tipe kendaraan mobil penumpang pada arah Barat ke Timur pada Jalan Mondorakan, arah Selatan ke Utara pada Jalan Kemasan-Simpang Nyi Pembayun dan arah Utara ke Selatan pada Jalan Kemasan-Simpang Nyi Pembayun.

Kata kunci : Pemodelan Lalu Lintas, *VISSIM*, Kotagede.

ABSTRACK

Kotagede is a sub-district in the administrative area of Yogyakarta City. In this area there is Kotagede Market which is visited by a certain day every Legi (Javanese calendar) causing the road to become jammed. Kotagede Market location is rounded by three local roads namely Karanglo Street in the east, Mondorakan Street in the west and Kemasan Street in the north. Therefore it is necessary to study the performance of traffic on road segments in the District of Kotagede on the existing condition and to be able to model various alternatives that can be used to handle traffic problems.

In this research, data collection using traffic counting method and then get peak hour on each road segment. After the peak hour is obtained then the next is to process the data and inserted into the software PTV Vissim to get the performance of roads and to find a suitable scenario used in Kotagede.

Based on direct observation in the field, the peak hour is obtained at 06.15-07.15 WIB Legi market day. The result of Vissim's output analysis shows that 2 road segments have high VC ratio is Kemasan street and Mondorakan street. Kemasan street has a VC ratio of 0.71 with a vehicle speed of 14.17 km / h and Mondorakan Road has a VC ratio of 1.03 with a vehicle speed of 20.08 km / h. With scenarios 1,2 and 3 scenarios, VCR Scenario 1 (West One Way Street system applied to East Special Car on Mondorakan Street and South to North Road on Kemasan Street) Kemasan Street at 1.19 with speed of 12.22 km/h and VCR at Mondorakan Street at 0.83 with a speed of 20.70 km/h, then VCR results Scenario 2 (the implementation of one-way system street for passenger cars in the North to South direction on Kemasan Street, East to West on Mondorakan Street) Kemasan Street of 0.67 at a speed of 15.58 km/h and VCR at Mondorakan Street 2.24 at speeds of 18.29 km/h, then VCR results Scenario 3 (entry of one-way Westward Street system to East Special Cars on the Mondorakan Street, South to North on Kemasan Street-Nyi Pembayun Intersection and North to South on Kemasan Street-Nyi Pembayun Intersection) with value of VCR at Kemasan Street 0.98 with speed 11,78 km/h and VCR at Mondorakan Street 0,78 with speed 21,12 km/hour. When viewed from the amount of VCR of the total of all streets consisting of 14 segments of the road, the best scenario is in Scenario 3 with VCR <1 that is by applying one way vehicle access for the type of passenger car vehicle in the West to East direction on Mondorakan street, South to North on Kemasan Street- Nyi Pembayun Intersection and North to South on Kemasan Street- Nyi Pembayun Intersection.

Keywords : *Traffic Modeling, VISSIM,* Kotagede

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sistem transportasi (*transportation system)* terdiri dari dua hal yang selalu berkaitan yaitu sarana dan prasarana transportasi. Sarana transportasi adalah suatu wahana atau alat yang digunakan manusia yang bertujuan untuk dapat mencapai suatu tujuan. Prasarana adalah infrastruktur yang membantu agar sarana ini dapat berfungsi dengan baik sehingga sampai di tempat tujuan. Sarana dan prasarana transportasi dapat berfungsi dengan optimal apabila terdapat peraturan-peraturan berlalu lintas yang baik dan benar menyangkut arah lalu lintas, prioritas menggunakan jalan, lajur lalu lintas, pengendalian arus di persimpangan, tata cara melewati suatu perlintasan, tata cara parkir di jalan serta lain halnya yang berkaitan dengan operasi di jalan. Lalu lintas adalah suatu gerak kendaraan baik bermotor maupun tidak dengan motor, pejalan kaki dan hewan di jalan.

Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan suatu provinsi yang terletak di bagian selatan Pulau Jawa dengan luas wilayah 3.185,80 km^2 dan berbatasan dengan Provinsi Jawa Tengah dan Samudera Hindia. Daerah Istimewa Yogyakarta terdiri dari satu kota dan empat kabupaten, serta terbagi menjadi 78 kecamatan dan 438 desa/kelurahan. Pemerintah Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta dipimpin oleh Hamengkubuwono X sebagai Gubernur dan Paku Alam X sebagai wakil gubernur. DIY beribukota Kota Yogyakarta, yang memiliki luas 32,5 km^2 dan memiliki 14 kecamatan. Salah satu kecamatan yang memiliki nilai historis cukup tinggi adalah Kecamatan Kotagede.

Menurut Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta pada Tahun 2013, Kecamatan Kotagede merupakan daerah dengan jumlah penduduk 32.986 jiwa dan luas wilayah seluas 3,07 km^2 dengan persentase wilayah 9,4% dari total Kota Yogyakarta.

Tabel 1.1 berikut menyajikan jumlah penduduk berdasarkan kecamatan di Kota Yogyakarta pada Tahun 2013.

Tabel 1.1 Jumlah Penduduk Kota Yogyakarta Berdasarkan Kecamatan

No	**Kecamatan**	**Jumlah Penduduk Menurut Jenis Kelamin (Jiwa)**		
		Laki-Laki 2013	**Perempuan 2013**	**Jumlah 2013**
1	Mantrijeron	15.739	16.644	32.383
2	Kraton	8.526	9.348	17.874
3	Mergangsan	14.713	15.252	29.965
4	Umbulharjo	38.943	42.130	81.073
5	Kotagede	16.427	16.559	32.986
6	Gondokusuman	22.431	23.904	46.335
7	Danurejan	9.233	9.531	18.764
8	Pakualaman	4.623	4.910	9.533
9	Gondomanan	6.237	7.090	13.327
10	Ngampilan	7.779	8.917	16.696
11	Wirobrajan	12.868	12.543	25.411
12	Gedongtengen	8.372	9.211	17.583
13	Jetis	11.719	12.273	23.992
14	Tegalrejo	18.102	18.655	36.757
	Kota Yogyakarta	195.712	206.967	402.679

Sumber : Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta Tahun (2013)

Luas area berdasarkan kecamatan di Kota Yogyakarta ditampilkan pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Luas Area Kecamatan di Kota Yogyakarta

No	**Kecamatan**	**Luas Area (km2)**	**Persentase**
1	Mantrijeron	2,61	8
2	Kraton	1,4	4,3
3	Mergangsan	2,31	7,1
4	Umbulharjo	8,12	25
5	Kotagede	3,07	9,4

Lanjutan Tabel 1.2 Luas Area Kecamatan di Kota Yogyakarta Tahun 2013

No	Kecamatan	Luas Area (km2)	Persentase
6	Gondokusuman	3,97	12,2
7	Danurejan	1,1	3,4
8	Pakualaman	0,63	1,9
9	Gondomanan	1,12	3,4
10	Ngampilan	0,82	2,5
11	Wirobrajan	1,76	5,4
12	Gedongtengen	0,96	3
13	Jetis	1,72	5,3
14	Tegalrejo	2,91	9
∑	**Jumlah**	**32,5**	**100**

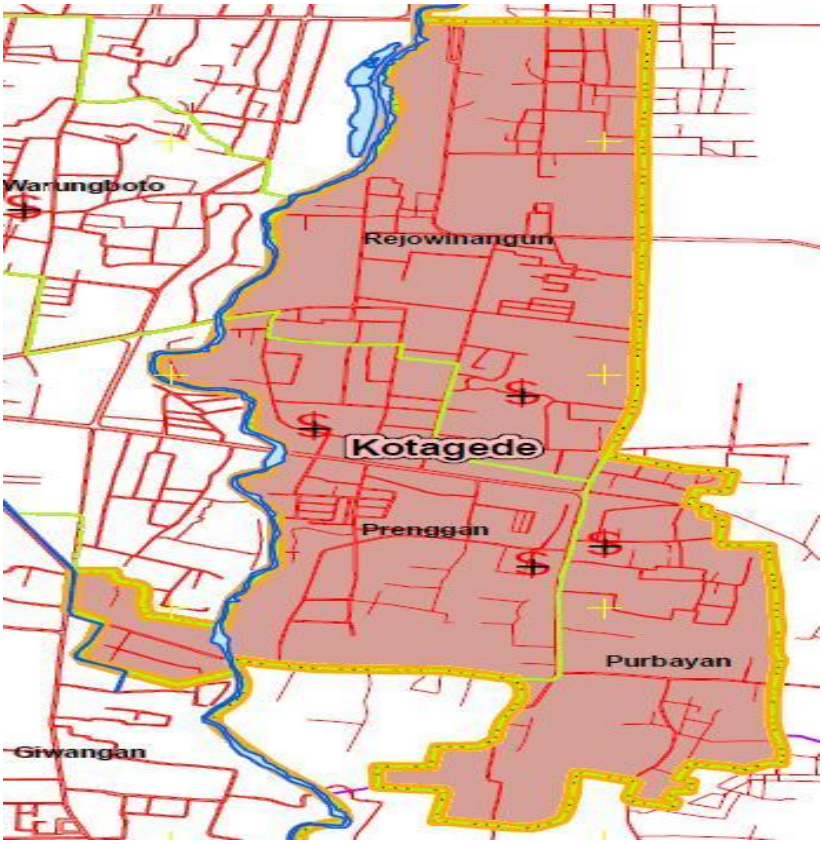
Sumber : Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta Tahun (2013)

Dengan luas wilayah dan jumlah penduduk tersebut maka diketahui kepadatan penduduk yaitu sebesar 32986 orang /3,07 km^2 = 10.745 orang/km^2. Dengan kepadatan tersebut maka terjadi potensi pergerakan lalu lintas yang cukup besar.

Dari aspek historis, wilayah Kotagede pernah menjadi pusat Kesultanan Mataram antara tahun 1575-1640. Kecamatan Kotagede merupakan kerajaan Mataram Hindu yang berubah menjadi hutan karena pemerintahannya pindah ke Jawa Timur dan ditinggal oleh rakyatnya. Setelah itu, sekitar abad ke-16 Sultan Hadiwijaya memberikan hadiah sebuah hutan kepada Ki Ageng Pemanahan karena prestasinya mengalahkan musuh-musuh dari kerajaan. Hutan tersebut merupakan kerajaan Mataram Hindu yang pernah ditinggal dan dikenal dengan nama Alas Mentaok. Selanjutnya, Ki Ageng Pemanahan membangun sebuah desa kecil di hutan tersebut dan perlahan-lahan desa tersebut semakin berkembang sampai Ki Ageng Pemanahan wafat. Kepemimpinan selanjutnya diteruskan oleh puteranya yang bergelar Senopati Ing Alaga. Di bawah kepemimpinan Senopati Ing Alaga, desa tersebut terus berkembang pesat menjadi sebuah kota yang sangat ramai dan makmur sehingga sampai sekarang disebut Kotagede atau Kota Besar. Hal ini menyebabkan Kotagede memiliki banyak lokasi wisata.

Kecamatan Kotagede di Kota Yogyakarta mempunyai banyak lokasi wisata di antaranya adalah makam raja-raja Mataram, Masjid Agung Kotagede,

pemukiman tradisional Jawa, reruntuhan benteng dan yang terkenal adalah kerajinan perak. Dengan adanya lokasi pariwisata tersebut membuat para turis asing maupun lokal berdatangan untuk berwisata di Kotagede yang mengakibatkan lalu lintas menjadi padat. Peta Kawasan Kecamatan Kotagede dapat dilihat pada Gambar 1. 1 berikut ini.



Gambar 1.1 Peta Kawasan Kotagede

Sumber: Kerektek2000 (2016)

Di Kotagede terdapat sebuah pasar yang ramai dikunjungi pada hari tertentu yaitu setiap Legi (kalender Jawa) sehingga menyebabkan ruas jalan menjadi macet. Kondisi pada saat Hari Legi (Kalender Jawa) dapat dilihat pada **Gambar 1. 2.**



Gambar 1.2 Suasana Pasar Kotagede pada Pasaran Legi

Sumber: Retno (2014)

Letak Pasar Kotagede diapit oleh tiga ruas jalan yaitu Jalan Karanglo di sebelah timur, Jalan Mondorakan di sebelah barat dan Jalan Kemasan di sebelah utara. Padatnya Pasar Kotagede setiap Legi (kalender Jawa) berdampak terhadap macetnya lalu lintas di ruas Jalan Mondorakan, Jalan Kemasan dan Jalan Karanglo disamping terdapat banyaknya kendaraan yang parkir pada ruas jalan tersebut dan akibat adanya tumpahan kendaraan dari pasar tersebut. Ruas jalan tersebut tidak memungkinkan untuk kendaraan dapat menyiap apabila ruas jalan dalam keadaan macet.

Kemacetan di Kotagede tersebut terjadi akibat dari volume kendaraan yang mendekati kapasitas di ruas jalan tersebut. Dengan demikian, maka diperlukan sebuah pemodelan untuk menggambarkan kondisi lalu lintas pada saat ini serta dapat digunakan sebagai alat analisis dalam merekayasa lalu lintas pada kawasan tersebut sehingga mampu untuk mengatasi permasalahan kemacetan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan yang diuraikan pada latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu :

1. bagaimana kinerja lalu lintas di ruas-ruas jalan di Kawasan Kecamatan Kotagede pada kondisi eksisting ?
2. bagaimana pemodelan lalu lintas pada kondisi eksisting di Kawasan Kecamatan Kotagede?
3. bagaimana alternatif penanganan lalu lintas di Kawasan Kecamatan Kotagede?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diutarakan, maka tujuan masalah dalam penelitian ini, yaitu :

1. mengetahui kinerja lalu lintas di ruas-ruas jalan di Kawasan Kecamatan Kotagede pada kondisi eksisting.
2. membuat model lalu lintas pada kondisi eksisting di Kawasan Kecamatan Kotagede dengan *software Vissim*.
3. membuat berbagai alternatif yang dapat digunakan untuk menangani permasalahan lalu lintas di Kawasan Kecamatan Kotagede.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini diberikan beberapa batasan masalah agar penelitian dapat mencakup dengan jelas dan terarah, sehingga penelitian ini tidak keluar dari topik dan bisa lebih optimal. Adapun batasan masalah dalam penelitian di antaranya yaitu :

1. lokasi penelitian tersebut berada di Kecamatan Kotagede Kota Yogyakarta,
2. penelitian dilakukan di ruas-ruas jalan Kecamatan Kotagede,
3. pemodelan lalu lintas menggunakan *software PTV Vissim* 7,
4. penelitian dilakukan di pagi hari,
5. penelitian dilakukan di ruas-ruas jalan pada simpang,
6. tidak menghitung kecepatan,
7. tidak menghitung waktu tempuh,

8. tidak menghitung tundaan,
9. tidak menghitung panjang antrian,
10. *software Vissim* 7.0 tidak dapat untuk *overtake on opposite lane* (tidak dapat untuk menyiap melewati lajur yang berbeda arah),
11. setiap simpang pada jaringan jalan di Kotagede diasumsikan untuk memperoleh jumlah kendaraan yang berbelok maupun lurus.
12. batasan ruas jalan utara berada pada Jalan Gedong Kuning Selatan, ruas jalan timur berada pada ruas jalan Ringroad Selatan, ruas jalan selatan berada pada Jalan Ringroad Selatan dan ruas jalan bagian barat berada pada Jalan Perintis Kemerdekaan dan Jalan Tegal Gendu.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi penulis, lembaga pendidikan dan Dinas Perhubungan Kota Yogyakarta dan untuk referensi bacaan bagi semua pihak yang membutuhkan. Adapun manfaat dari penelitian tersebut adalah sebagai berikut ini.

a. Bagi Penulis, digunakan untuk mengukur dan menambah wawasan tentang ilmu transportasi khususnya masalah kemacetan lalu lintas transportasi yang terjadi di Kawasan Kecamatan Kotagede.
b. Lembaga Pendidikan, digunakan untuk acuan referensi penelitian selanjutnya.
c. Dinas Perhubungan Kota Yogyakarta, digunakan untuk mengetahui kepadatan volume lalu lintas di Kawasan Kecamatan Kotagede dan alternatif penanganannya.
d. Bagi Pembaca, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan tambahan informasi maupun ilmu pengetahuan bagi pembacanya.

Dengan adanya penelitian ini, dimaksudkan agar dapat menambah wawasan dan pengetahuan tentang masalah kemacetan lalu lintas yang terjadi di perkotaan sehingga dapat mengetahui rekayasa lalu lintas yang tepat untuk digunakan di Kawasan Kecamatan Kotagede dan dapat untuk memperbaiki sistem pola arus lalu lintas yang berada di Kawasan Kotagede tersebut.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Transportasi di Indonesia memerlukan perhatian yang khusus dalam perencanaannya, terutama di daerah yang sering terjadi konflik lalu lintas, sehingga apabila tidak direkayasa atau diperbaiki dapat menimbulkan dampak kemacetan di suatu daerah tersebut.

Di dalam kehidupan, manusia tidak terlepas dari transportasi yang berperan sangat penting dalam mencapai suatu tempat tujuan. Maka dari itu, dengan adanya transportasi dapat memudahkan manusia dalam mencapai suatu tempat tujuan dengan waktu yang sesingkat singkatnya. Bagian dari transportasi yang tidak kalah pentingnya adalah sarana dan prasarana transportasi yang mampu menunjang dan bersinergi sehingga dapat terciptanya pergerakan lalu lintas yang kondusif, aman dan nyaman. Untuk membuat model pergerakan lalu lintas tersebut diperlukan *software* yang dapat menggambarkan kondisi aktual lalu lintas yang terjadi pada lokasi penelitian. Terdapat banyak *software* yang mampu menggambarkan model lalu lintas, misalnya *software PTV Vissim*. *PTV Vissim* dapat berfungsi untuk memodelkan suatu jaringan transportasi untuk mempermudah dalam hal perencanaan transportasi khususnya di darat. Dengan menggunakan *software PTV Vissim* dapat diketahui berbagai alternatif penanganan permasalahan lalu lintas pada jaringan jalan, karena dapat memodelkan pergerakan lalu lintas pada suatu kawasan tersebut, khususnya di Kawasan Kotagede.

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan penelitian yang diambil dalam beberapa sumber referensi Tugas Akhir/Thesis yang berkaitan tentang penelitian yang akan dilakukan. Penelitian tersebut kemudian dirangkum untuk selanjutnya dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan sekarang sehingga didapat perbedaan dan persamaan antara penelitian tersebut. Penelitian tersebut di antaranya adalah penelitian Harismina (2016), Putri (2015), Fitrada (2015), Ardono (2005) dan Listyo (2001).

2.2.1 Penelitian Harismina (2016)

Penelitian Harismina (2016) ini berjudul Simulasi Jalan Satu Arah pada Suatu Kawasan dengan Software *VISSIM*. Penelitian ini berkonsentrasi di Kawasan Deresan Sleman dengan mensimulasikan jalan satu arah menggunakan *software VISSIM* . Volume lalu lintas pada penelitian ini didapat melalui *traffic counting* dan kecepatan kendaraan diukur dengan metode *journey speed.*

Persamaan pada penelitian sekarang menggunakan *software VISSIM* dan perhitungan volume untuk mendapatkan volume jam puncak menggunakan metode *traffic counting.* Pada penelitian sekarang, kecepatan kendaraan didapat dari Perencanaan Penataan Transportasi Kawasan Budaya Kotagede Dinas Perhubungan DIY (2015).

2.2.2 Penelitian Putri (2015)

Penelitian Putri (2015) ini berjudul Mikrosimulasi *Mixed Traffic* Pada Simpang Bersinyal Dengan Perangkat Lunak *Vissim.* Penelitian ini berkonsentrasi di Simpang Bersinyal Tugu Kota Yogyakarta dengan mikrosimulasi *mixed traffic* dengan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* untuk variabel volume lalu lintas, panjang antrian dan kecepatan kendaraan. Volume arus lalu lintas didapat dari *traffic counting* dengan panjang antrian yang diukur secara manual, kecepatan kendaraan diukur dengan metode *journey speed* dan validasi dilakukan dengan metode *Geofrey E. Havers (GEH)* .

Persamaan pada penelitian sekarang dengan menggunakan *software VISSIM* dan perhitungan volume untuk mendapatkan volume jam puncak menggunakan metode *traffic counting.* Perbedaan penelitian sekarang adalah tidak menghitung panjang antrian pada persimpangan dan kecepatan kendaraan didapat

dari Perencanaan Penataan Transportasi Kawasan Budaya Kotagede Dinas Perhubungan DIY (2015).

2.2.3 Penelitian Fitrada (2015)

Penelitian Fitrada (2015) ini berjudul Evaluasi Penerapan Sistem *Contraflow Buslane* Dengan Menggunakan *Software Vissim.* Penelitian ini berkonsentrasi pada ruas Jalan Prof. Yohannes dan Jalan C. Simanjuntak Kota Yogyakarta dengan Menggunakan *software PTV Vissim 7.0* dan menggunakan 7 parameter *driving behaviour* dalam proses kalibrasi. Perhitungan volume lalu lintas didapat dari metode *traffic counting* untuk kemudian didapat volume jam puncak ruas jalan yang diteliti. Penelitian ini mensimulasikan lalu lintas dengan menggunakan *contra flow buslane* dengan dihitung panjang antrian dan tundaannya pada *software VISSIM.*

Persamaan penelitian sekarang adalah menggunakan *software VISSIM* 7.0 dengan menggunakan 7 parameter *driving behaviour* sebagai proses kalibrasi model. Perbedaan penelitian sekarang tidak memakai penerapan sistem *Contraflow Buslane* pada *VISSIM* dan tidak menghitung panjang antrian dan tundaan.

2.2.4 Penelitian Ardono (2005)

Penelitian Ardono (2005) ini berjudul Analisis dan Pemodelan Transportasi dengan Piranti Lunak EMME/2. Penelitian ini berkonsentrasi pada ruas-ruas jalan di Kawasan UGM untuk mengetahui tingkat kejenuhan yang diukur dalam bentuk *VC ratio.* Data Volume lalu lintas eksisting dan matriks asal tujuan perjalanan orang dan barang mengacu pada buku Rencana Penyusunan Jaringan Transportasi Jalan Kabupaten Sleman (2003) yang kemudian dilakukan *updating data* pada beberapa ruas dan simpang jalan yang penting untuk mengetahui perkembangannya. Penelitian ini menggunakan metode pembebanan menggunakan user equilibrium dan uji statistik menggunakan goodness of fit dengan persamaan Chi square.

Persamaan penelitian sekarang adalah pemodelan pada Kawasan untuk mengetahui kinerja ruas jalan berupa *VC ratio* . Perbedaan penelitian sekarang tidak menggunakan user equilibrium, uji statistik *goodness of fit* dan penelitian tidak menggunakan *software EMME/2* melainkan menggunakan *software VISSIM*.

2.2.5 Penelitian Listyo (2001)

Penelitian Listyo (2001) ini berjudul Analisis dan Pemodelan Transportasi dengan Piranti Lunak EMME/2. Penelitian ini berkonsentrasi pada ruas-ruas jalan di Kawasan Malioboro untuk mengetahui tingkat kejenuhan yang diukur dalam bentuk *VC ratio.* Penelitian tersebut menitik beratkan pada analisa pembebanan ruas jalan dan simpang sebagai satu jaringan jalan yang diharapkan dapat dilakukan manajemen lalu lintas. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk mengetahui pergerakan kendaraan kondisi eksisting yang selanjutnya dilakukan manajemen lalu lintas pada kawasan Malioboro. Data volume kendaraan diperoleh dari BAPPEDA (2000). Pengecekan hasil pembebanan terhadap kondisi nyata di lapangan didasarkan pada nilai R square dan Chi square dengan bantuan Program SPSS versi 9.0 dan uji validitas dengan menggunakan koefisien determinasi (R2).

Persamaan penelitian sekarang adalah pemodelan pada Kawasan untuk mengetahui kinerja ruas jalan berupa *VC ratio*. Perbedaan penelitian sekarang adalah tidak menggunakan SPSS versi 9.0 dan tidak menggunakan koefisien determinasi (R2) pada proses validasinya.

2.3 Perbedaan Penelitian Sebelumnya

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang menyangkut tentang pemodelan lalu lintas dengan menggunakan *software PTV Vissim* dan EMME/2. Penelitian terdahulu dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya

Parameter	**Peneliti terdahulu**					**Peneliti sekarang**
	Harismina (2016)	Putri (2015)	Fitrada (2015)	Ardono (2005)	Listyo (2001)	Permanatara (2017)
Judul	Simulasi Jalan Satu Arah pada Suatu Kawasan dengan Software *VISSIM* (Studi kasus: Kawasan Deresan, Sleman).	Mikrosimulasi *Mixed Traffic* Pada Simpang Bersinyal Dengan Perangkat Lunak *Vissim.*	Evaluasi Penerapan Sistem Contraflow Buslane Dengan Menggunakan *Software Vissim* (STUDI KASUS JALAN PROF. YOHANNES DAN JALAN C. SIMANJUNTAK, YOGYAKARTA).	Analisis dan Pemodelan Transportasi dengan Piranti Lunak EMME/2.	Analisis dan Pemodelan Transportasi dengan Piranti Lunak EMME/2.	Analisis Pemodelan Lalu Lintas Menggunakan Piranti Lunak *Vissim* di Kawasan Kotagede.

Sumber : Harismina (2016), Putri (2015), Fitrada (2015), Irawan (2007), Ardono (2005), Listyo (2001)

Lanjutan Table 2.1 Penelitian Sebelumnya

Parameter	**Peneliti terdahulu**					**Peneliti sekarang**
	Harismina (2016)	Putri (2015)	Fitrada (2015)	Ardono (2005)	Listyo (2001)	Permanatara (2017)
Metode/Alat	-kecepatan kendaraan yang diukur dengan metode *journey speed*. -volume lalu lintas didapat dari *traffic counting*.	-menggunakan *software PTV Vissim* -volume arus lalu lintas yang didapat dari *traffic counting* -panjang antrian yang diukur secara manual -kecepatan kendaraan yang diukur dengan metode *journey speed*. -validasi dilakukan dengan metode *Geofrey E. Havers (GEH)* .	-Menggunakan *software PTV Vissim.* -7 parameter *driving behaviour*.	-software EMME/2. - software Mapinfo. -metode pembebanan menggunakan user equilibrium. -uji statistik menggunakan goodness of fit dengan persamaan Chi square.	-software EMME/2. -program SPSS versi 9.0. -uji validitas menggunakan koefisien determinasi (R2). -data volume yang diperoleh dari BAPPEDA tahun 2000.	-volume lalu lintas didapat dari *traffic counting.* -menggunakan *software PTV Vissim.* -7 parameter *driving behaviour.* -kecepatan kendaraan diperoleh dari Dishub DIY.

Sumber : Harismina (2016), Putri (2015), Fitrada (2015), Irawan (2007), Ardono (2005), Listyo (2001)

Lanjutan Table 2.1 Penelitian Sebelumnya

Parameter	**Peneliti terdahulu**					**Peneliti sekarang**
	Harismina (2016)	Putri (2015)	Fitrada (2015)	Ardono (2005)	Listyo (2001)	Permanatara (2017)
Variabel	-*One way simulation traffic*.	-mikrosimulasi *mixed traffic* -*Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* untuk variabel volume lalu lintas, panjang antrian dan kecepatan kendaraan.	-*Traffic simulation, contra flow buslane*. -panjang antrian dan tundaan.	-*VC rasio* untuk mengetahui tingkat kejenuhan dan kinerja ruas-ruas jalan di kawasan UGM.	-*VC rasio* untuk mengetahui tingkat kejenuhan dan kinerja ruas-ruas jalan di kawasan sekitar Malioboro. -fungsi volume delay, fungsi waktu perjalanan angkutan umum dan fungsi waktu tunggu tiap lengan pada tiap persimpangan.	-*VC rasio* untuk mengetahui tingkat kejenuhan dan kinerja ruas-ruas jalan di kawasan Kotagede.

Sumber : Harismina (2016), Putri (2015), Fitrada (2015), Irawan (2007), Ardono (2005), Listyo (2001)

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Pemodelan

Menurut Tamin (2008), model dapat didefinisikan sebagai bentuk penyederhanaan suatu realita (atau dunia yang sebenarnya). Model adalah alat bantu atau media yang dapat digunakan untuk mencerminkan dan menyederhanakan suatu realita (dunia sebenarnya) secara terukur, beberapa di antaranya adalah :

1. model fisik (model arsitek, model teknik, wayang golek, dan lain lain),
2. model peta dan diagram,
3. model statistik dan matematik (fungsi atau persamaan) yang dapat menerangkan secara terukur beberapa aspek fisik, sosial ekonomi, atau model transportasi.

Dalam perencanaan, pemodelan, dan rekayasa transportasi ada beberapa model utama yaitu model grafis dan model matematis. Model grafis adalah model yang menggunakan gambar, warna dan bentuk sebagai media penyampaian informasi mengenai keadaan sebenarnya (realita). Model grafis sangat diperlukan khususnya untuk transportasi karena perlu mengilustrasikan terjadinya pergerakan (arah dan besarnya) yang terjadi dan beroperasi secara spasial (ruang). Model matematis menggunakan persamaan atau fungsi matematika sebagai media dalam usaha mencerminkan realita.

3.2 Daerah Kajian

Menurut Tamin (2008), sistem kota diatur dengan cara yang sangat kompleks berupa jalan, bangunan dan aktivitas saling berhubungan. Untuk itu dibutuhkan suatu cara untuk menyederhanakan hubungan tersebut dengan menekankan pada hal yang penting saja. Penyederhanaan ini harus dapat menghubungkan unsur dunia nyata secara masuk akal.

Hal pertama yang harus ditentukan dalam mendefinisikan sistem zona (kegiatan) dan sistem jaringan adalah cara membedakan daerah kajian dengan daerah atau wilayah lain di luar daerah kajian. Beberapa arahan untuk hal tersebut sebagai berikut ini.

1. Dalam menentukan daerah kajian seharusnya sudah dipertimbangkan sasaran pelaksanaan kajian, permasalahan transportasi yang akan dimodel dan tipe pergerakan yang akan dikaji, misalnya pergerakan berjarak pendek atau panjang, angkutan barang atau penumpang, dan lain-lain.
2. Untuk kajian yang sifatnya sangat strategis, daerah kajian harus didefinisikan sehingga mayoritas pergerakan mempunyai zona asal dan zona tujuan di dalam daerah kajian tersebut. Ini mungkin saja tidak dapat dilakukan misalnya sewaktu menganalisis permasalahan transportasi pada wilayah perkotaan yang kecil perlu diperhatikan pengaruh lalu lintas menerus.
3. Permasalahan yang sama timbul dalam kajian manajemen lalu lintas di suatu wilayah terbatas karena mungkin kebanyakan pergerakan mempunyai zona asal dan tujuan yang atau kedua-duanya berada di luar batas daerah kajian.
4. Daerah kajian sebaiknya sedikit lebih luas daripada daerah yang akan diamati sehingga kemungkinan adanya perubahan zona tujuan atau pemilihan rute yang lain dapat teramati.

Sistem jaringan transportasi dicerminkan dalam bentuk ruas dan simpul yang semuanya dihubungkan ke pusat zona. Hambatan pada setiap ruas jalan dinyatakan sebagai jarak, waktu tempuh, atau biaya gabungan. Nilai tersebut kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan total hambatan untuk setiap zona asal dan tujuan. Semua ini dapat dinyatakan dalam bentuk matriks. Sistem jaringan transportasi juga dapat ditetapkan sebagai urutan ruas jalan dan simpul. Ruas jalan bisa berupa potongan jalan raya atau kereta api, dan lain-lain sedangkan simpul bisa berupa persimpangan , stasiun dan lain-lain. Setiap ruas, simpul dan zona diberi nomor. Nomor ini (pasangan nomor) digunakan untuk mengidentifikasi data yang berkaitan dengan ruas dan zona. Dengan cara ini, ciri sistem tata guna lahan dan sistem prasarana transportasi dapat dinyatakan secara geofrafis atau ruang. Penghubung pusat zona adalah jenis ruas jalan yang bersifat abstrak (khayal) yang menghubungkan setiap pusat zona dengan sitem jaringan jalan. Setiap simpul dan pusat zona dinyatakan dengan angka dan setiap ruas serta penghubung pusat zona dapat diidentifikasikan dengan angka simpul pada

ujungnya masing-masing. Dapat disimpulkan bahwa suatu jaringan jalan terdiri dari beberapa set jalan, ruas jalan satu arah dan simpul.

3.3 Zona

Menurut Tamin (2008), daerah kajian adalah suatu daerah geografis yang di dalamnya terletak semua zona asal dan zona tujuan yang diperhitungkan dalam model kebutuhan transportasi. Kriteria terpenting daerah kajian adalah daerah itu berisikan zona internal dan ruas jalan yang secara nyata dipengaruhi oleh pergerakan lalu lintas. Daerah kajian untuk suatu kajian transportasi dibatasi oleh batas daerah kajian di sekelilingnya (garis kordon). Semua informasi transportasi yang bergerak di dalamnya harus diketahui. Daerah atau zona yang berada di luar batas daerah kajian (zona eksternal) dianggap kurang atau sedikit berpengaruh terhadap pergerakan arus lalu lintas di dalam daerah kajian, sedangkan daerah atau zona yang berada di dalam daerah kajian (zona internal) berpengaruh sangat besar terhadap sistem pergerakan lalu lintas di dalam daerah kajian.

Secara umum, batas administrasi sering digunakan sebagai batas zona sehingga memudahkan pengumpulan data. Cek silang dan perbandingan statistik antara beberapa kajian dapat dilakukan jika batas zona yang dilakukan sama. Beberapa kriteria utama yang perlu dipertimbangkan dalam menetapkan sistem zona di dalam suatu daerah kajian disarankan oleh IHT dan DTp (1987) dalam Tamin (2008) , meliputi hal berikut ini.

1. Ukuran zona sebaiknya dirancang sedemikian rupa sehingga galat pengelompokan yang timbul akibat asumsi pemusatan seluruh aktifitas pada suatu pusat zona menjadi tidak terlalu besar. Sebaiknya direncanakan suatu sistem zona dengan banyak zona kecil karena nantinya zona tersebut akan bisa digabungkan dengan berbagai cara, tergantung pada tujuan kajian yang akan dilaksanakan.
2. Batas zona sebaiknya harus sesuai dengan batas sensus, batas administrasi daerah, batas alami, atau batas zona yang digunakan oleh kajian terdahulu yang sudah dipandang sebagai kriteria utama.

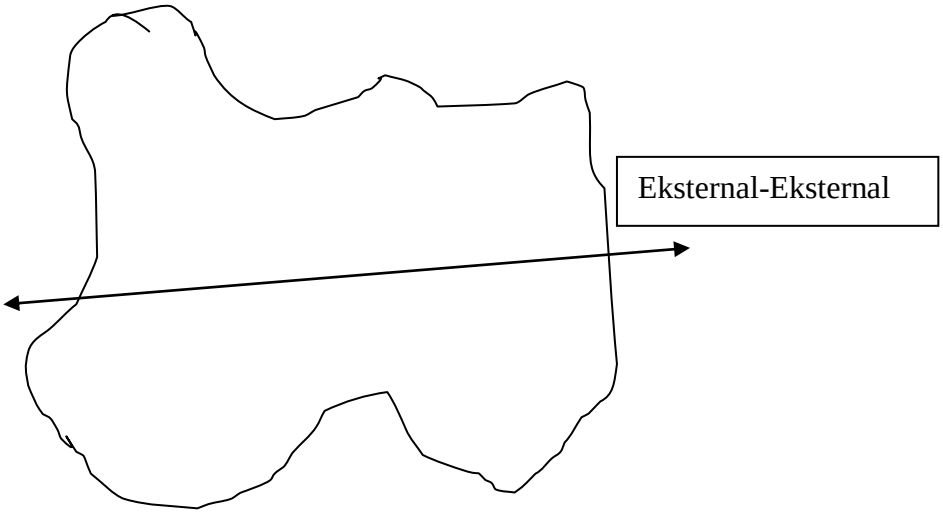
3. Ukuran zona harus disesuaikan dengan kepadatan jaringan yang akan dimodel, biasanya ukuran zona semakin membesar jika semakin jauh dari pusat kota.
4. Ukuran zona harus lebih besar dari yang seharusnya untuk memungkinkan arus lalu lintas dibebankan ke atas jaringan jalan dengan ketepatan seperti yang disyaratkan.
5. Batas zona harus dibuat sedemikian rupa sehingga sesuai dengan jenis pola pengembangan untuk setiap zona, misalnya pemukiman, industri dan perkantoran. Tipe tata guna lahan tiap zona sebaiknya homogen untuk menghindari tingginya jumlah pergerakan intrazona dan untuk mengurangi tingkat kerumitan model.
6. Batas zona harus sesuai dengan batas daerah yang digunakan dalam pengumpulan data.
7. Ukuran zona ditentukan oleh tingkat kemacetan. Ukuran zona pada daerah macet sebaiknya lebih kecil dibandingkan dengan daerah tidak macet.

Sehubungan dengan adanya definisi zona internal dan zona eksternal sebagai zona asal dan zona tujuan, maka pergerakan arus lalu lintas dapat dikelompokkan menjadi 4 tipe pergerakan yaitu pergerakan eksternal-eksternal, internal-eksternal atau sebaliknya, internal-internal dan intrazona.

3.3.1 Pergerakan Eksternal-eksternal

Pergerakan ini mempunyai zona asal dan zona tujuan yang berada di luar daerah kajian (zona eksternal). Akan tetapi, dalam proses pencapaian zona tujuannya, pergerakan ini akan menggunakan sistem jaringan yang berada di dalam daerah kajian.

Pergerakan eksternal-eksternal di dalam wilayah studi dapat dilihat pada Gambar 3.1.



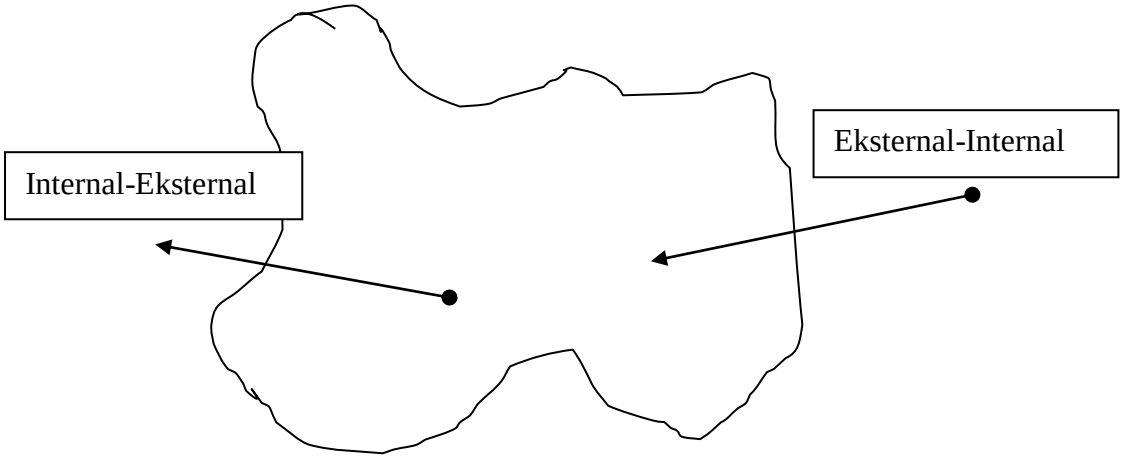
Gambar 3.1 Pergerakan **Eksternal-Eksternal**

(Sumber : Miro, 2005 (olahan))

3.3.2 Pergerakan Internal-eksternal / Eksternal-internal

Pergerakan ini mempunyai salah satu zona (asal atau tujuan) yang berada di luar daerah kajian (zona eksternal) atau di dalam daerah kajian (zona internal). Biasanya jumlah pergerakan tipe ini tidak terlalu besar dibandingkan dengan tipe pergerakan lainnya.

Pergerakan internal-eksternal / eksternal-internal di dalam wilayah studi dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut ini.



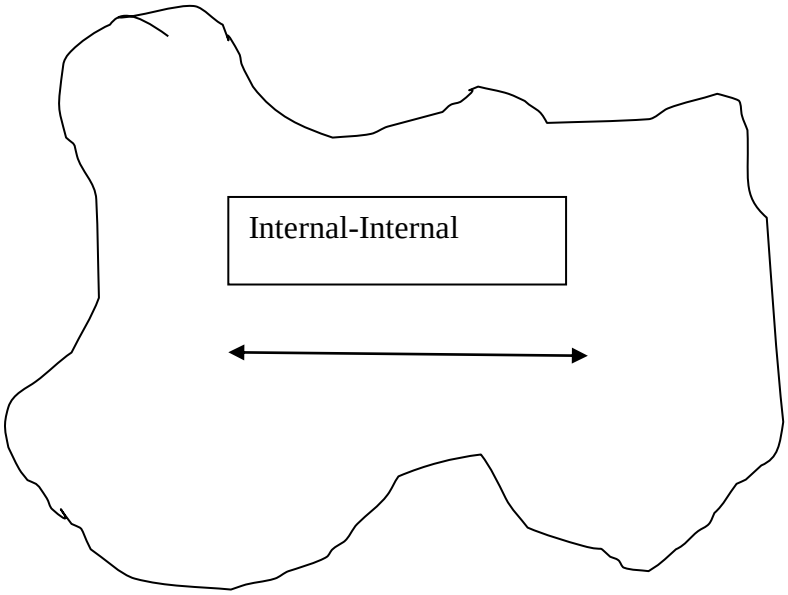
Gambar 3.2 Pergerakan **Internal-Eksternal / Eksternal-Internal**

(Sumber : Miro, 2005 (olahan))

3.3.3 Pergerakan Internal-internal

Pergerakan ini mempunyai zona asal dan tujuan yang berada di dalam daerah kajian (zona internal). Tipe pergerakan inilah yang paling diutamakan dalam proses perencanaan transportasi. Tujuan utama dari berbagai perencanaan transportasi adalah untuk meramalkan pergerakan tipe ini dan sekaligus menentukan kebijakan yang perlu diambil dalam menanganinya.

Pergerakan Internal-internal di dalam wilayah studi dapat dilihat pada Gambar 3.3.



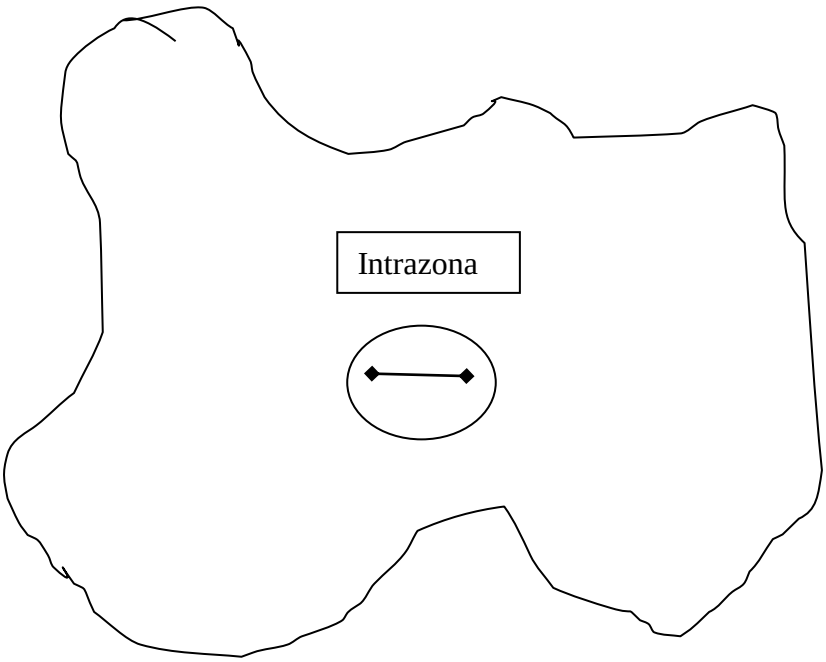
Gambar 3.3 Pergerakan Internal-Internal

(Sumber : Miro, 2005 (olahan))

3.3.4 Pergerakan Intrazona

Pergerakan ini mempunyai zona asal dan zona tujuan yang berada di dalam satu zona internal tertentu. Karena definisi pusat zona adalah tempat dimulai atau diakhirinya pergerakan dari dan ke zona tersebut, dapat dipastikan bahwa pergerakan intrazona tidak akan pernah terbebankan ke sistem jaringan (karena pergerakan dimulai dan diakhiri pada titik/lokasi yang sama) .

Pergerakan intrazona di dalam wilayah studi dapat dilihat pada Gambar 3.4 berikut ini.



Gambar 3.4 Pergerakan Intrazona

(Sumber : Miro, 2005 (olahan))

3.4 Aksesibilitas dan Mobilitas

Menurut Black (1981) dalam Miro (2005), aksesibilitas merupakan suatu konsep yang menggabungkan sistem tata guna lahan secara geografis dengan sistem jaringan transportasi yang menghubungkannya. Aksesibilitas adalah suatu ukuran kemudahan dan kenyamanan mengenai cara lokasi petak (tata) guna lahan yang saling berpencar, dapat berhubungan dan berinteraksi satu sama lain.

Menurut Miro (2005), mobilitas dapat diartikan sebagai tingkat kelancaran perjalanan dan dapat diukur melalui banyaknya perjalanan (pergerakan) dari suatu lokasi ke lokasi lain sebagai akibat tingginya tingkat akses antara lokasi-lokasi tersebut. Terdapat hubungan yang searah antara aksesibilitas dan mobilitas yaitu semakin tinggi akses, akan semakin tinggi pula tingkat mobilitas orang, kendaraan ataupun barang yang bergerak dari suatu lokasi ke lokasi lain.

3.5 Komposisi Arus Lalu Lintas

Arus adalah jumlah kendaraan dalam satuan mobil penumpang (smp) yang melalui suatu potongan melintang jalan dalam satuan waktu tertentu.

3.5.1 Klasifikasi Kendaraan

Seperti halnya negara berkembang lainnya, salah satu ciri lalu lintas Indonesia adalah bercampurnya berbagai jenis kendaraan dalam ruang jalan yang sama (*mixxed traffic).* Oleh sebab itu sistem klasifikasi jalan yang tepat sangat diperlukan. Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia, MKJI (1977) kendaraan diklasifikasikan menjadi beberapa jenis sebagaimana tertera pada Tabel 3.1. Terlihat bahwa jalan antar kota kendaraan berat dibagi lebih lanjut menjadi *medium heavy vehicle* , truk besar dan bus besar. Hal ini dikarenakan ketiga sub jenis kendaraan berat tersebut memiliki perbedaan kinerja yang nyata bila beroperasi di jalan antar kota yang memiliki medan yang sulit baik secara horizontal maupun vertikal . Sebagai catatan, kendaraan tidak bermotor menurut MKJI tidak diperhitungkan dalam arus, tapi merupakan elemen pereduksi kapasitas. Klasifikasi kendaraan menurut MKJI (1997) dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1 Klasifikasi Kendaraan Menurut MKJI 1997

Jalan Kota / Jalan Antar Kota		**Keterangan**
Kendaraan Ringan (KR) / *Light Vehicle* (LV)		Kendaraan bermotor roda 4 berjarak gandar 2-3 m, meliputi kendaraan penumpang, oplet, bus mikro, *pick-up* dan truk mikro pada sistem klasifikasi Bina Marga.
Kendaraan Berat (KB)/*Heavy Vehicle* (HV)	Medium Heavy Vehicle (MHV)	Kendaraan bermotor berjarak gandar 3,5-5 m, meliputi bus kecil truk 2 gandar beroda 6 pada sistem klasifikasi Bina Marga.
	Truk Besar (TB)	Truk 3 gandar dan truk gandeng dengan jarak gandar pertama ke gandar ke 2 < 3,5 m.
	Bus Besar (BB)	Bus 2 atau 3 gandar berjarak antar gandar 5-6 m.

(Sumber : Bina Marga,1997 (olahan))

Lanjutan Tabel 3.1 Klasifikasi Kendaraan Menurut MKJI 1997

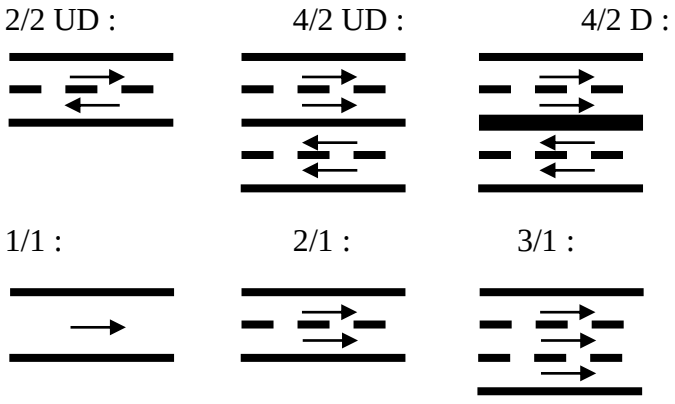
Sepeda Motor (SM) / *Motor Cycle* (MC)	Sepeda motor beroda 2 atau 3 , meliputi sepeda motor dan kendaraan roda 3 pada sistem klasifikasi Bina Marga.
Kendaraan Tidak Bermotor (KTM)/ *Unmotor Cycle* (UM)	Kendaraan beroda bertenaga manusia atau hewan, termasuk sepeda becak, kereta kuda dan kereta dorong pada sistem klasifikasi Bina Marga.

(Sumber : Bina Marga,1997 (olahan))

3.5.2 Satuan Mobil Penumpang (SMP)

Satuan mobil penumpang (SMP) adalah ukuran yang menunjukkan ruang jalan yang dipergunakan oleh suatu jenis kendaraan seta kemampuan manuver kendaraan tersebut. Atas dasar definisi di atas maka secara sederhana nilai smp mobil penumpang (kendaraan ringan) adalah 1, nilai smp sepeda motor < 1 dan nilai smp kendaraan berat > 1.

Besarnya nilai smp untuk tiap jenis kendaraan antara lain tergantung pada konfigurasi lajur jalan. Berbagai konfigurasi tipe jalan perkotaan menurut MKJI 1997 dapat dilihat pada Gambar 3.5 berikut**.**



UD : Undivided (jalan tak terbagi)

D : Divided (jalan terbagi)

Gambar 3.5 Konfigurasi Lajur Jalan

(Sumber : Bina Marga, 1997 (olahan))

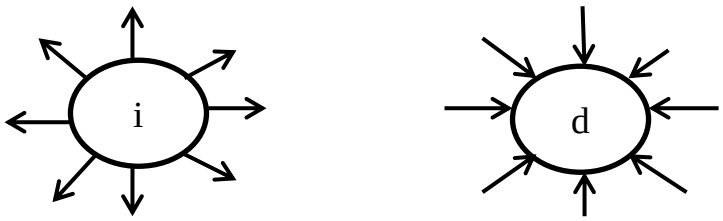
3.6 Bangkitan dan Tarikan Pergerakan

Menurut Tamin (2008), bangkitan pergerakan adalah tahapan pemodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan dan jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan yang menghasilkan pergerakan lalu lintas. Bangkitan lalu lintas ini mencakup:

1. lalu lintas yang meninggalkan suatu lokasi,
2. lalu lintas yang menuju dan tiba ke suatu lokasi.

Hasil keluaran dari perhitungan bangkitan dan tarikan lalu lintas berupa jumlah kendaraan, orang, atau angkutan barang per satuan waktu, misalnya kerndaraan/jam. Dengan demikian, dapat dengan mudah menghitung jumlah orang atau kendaraan yang masuk atau keluar dari suatu luas tanah tertentu dalam satu hari (atau satu jam) untuk mendapatkan bangkitan dan tarikan pergerakan. Bangkitan dan tarikan lalu lintas tersebut tergantung pada dua aspek tata guna lahan:

1. jenis tata guna lahan,
2. jumlah aktivitas (dan intensitas) pada tata guna lahan tersebut.



Pergerakan yang berasal dari zona ***i***

Pergerakan yang menuju ke zona ***d***

Gambar 3.6 Bangkitan dan Tarikan Pergerakan

(Sumber : Tamin, 2008)

3.6.1 Jenis Tata Guna Lahan

Jenis tata guna lahan yang berbeda (pemukiman, pendidikan dan komersial) mempunyai ciri bangkitan lalu lintas yang berbeda yaitu :

1. jumlah arus lalu lintas,
2. jenis lalu lintas (pejalan kaki, truk, mobil),

3. lalu lintas pada waktu tertentu (kantor menghasilkan arus lalu lintas pada pagi dan sore hari, sedangkan pertokoan menghasilkan arus lalu lintas di sepanjang hari).

3.6.2 Jumlah Aktivitas

Bangkitan pergerakan beragam dalam jenis tata guna lahan, tetapi juga tingkat aktivitasnya. Semakin tinggi tingkat penggunaan sebidang tanah, semakin tinggi pergerakan arus lalu lintas yang dihasilkannya. Salah satu ukuran intensitas aktivitas sebidang tanah adalah kepadatannya.

3.7 Konsep Pemodelan Transportasi Empat Tahap (*Four Step Model)*

Menurut Miro (2005), sejak sekitar akhir tahun 1950-an dan awal-awal tahun 1960-an telah dikembangkan banyak model dan cara serta telah pula dicoba penerapannya dalam studi-studi dan penelitian-penelitian transportasi khususnya untuk perkotaan di banyak negara, di antaranya:

1. *Chicago Area Transportation Study* – CATS (1959), studi peramalan jumlah perjalanan di Kota Chicago USA dengan mempertimbangkan variabel intensitas tata guna lahan dan penduduk. Studi ini melibatkan seluruh kelompok termasuk kelompok developer perumahan dan masyarakat, model yang dipakai adalah model statistik matematik dengan konsep peramalan kebutuhan perjalanan 4 tahap,
2. *Canberra Area Transportation Study*– CATS (1962), studi perencanaan transportasi, tata guna lahan di Kota Canberra-Australia menggunakan konsep perencanaan transportasi 4 tahap,
3. *Detroit Traffic Study*(1955) juga berupa studi peramalan tingkat kebutuhan perjalanan 4 tahap,
4. *West Midland Transport Study* (1967), merupakan studi meramalkan bangkitan perjalanan dengan pendekatan analisis kategori dari zona perumahan dalam tahap bangkitan perjalanan di Kota London dan Kota lainnya di Inggris.

Pada kebanyakan studi peramalan kebutuhan perjalanan di daerah perkotaan, penggunaan model perencanaan transportasi 4 tahap sangat populer dipergunakan

karena model ini disamping efektif, juga mudah dipakai dan ditunjang pula dengan berbagai (sejumlah) alat analisis statistik dan berbagai perangkat lunak program komputer untuk studi-studi transportasi.

3.7.1 Bangkitan Perjalanan / Pergerakan (*Trip Generation)*

Menurut Miro (2005) , bangkitan perjalanan dapat diartikan sebagai banyaknya jumlah perjalanan/pergerakan/lalu lintas yang dibangkitkan oleh suatu zona (kawasan) per satuan waktu (per detik, menit, jam, hari, minggu dan seterusnya). Dari pengertian tersebut, maka bangkitan perjalanan merupakan tahap pemodelan transportasi yang bertugas untuk memperkirakan dan meramalkan jumlah (banyaknya) perjalanan yang berasal (meninggalkan) dari suatu zona/kawasan/petak lahan dan jumlah (banyaknya) perjalanan yang datang/tertarik (menuju) ke suatu zona/kawasan/petak lahan pada masa yang akan datang (tahun rencana) per satuan waktu.

Morlok (1998) dalam Miro (2005) menyebutkan bahwa banyaknya perjalanan pada tahun rencana nanti sangat ditentukan oleh karakteristik tata guna lahan/petak-petak lahan (kawasan-kawasan) serta karakteristik sosioekonomi tiap-tiap kawasan tersebut yang terdapat dalam ruang lingkup wilayah kajian tertentu, seperti area kota, regional/propinsi atau nasional.

Secara sederhana dapat diartikan bahwa jumlah perjalanan adalah fungsi dari tata guna lahan/kawasan/zona yang menghasilkan perjalanan tersebut dan dapat pula dibentuk model sederhananya seperti Persamaan (3.1) .

$$\text{Jumlah Trip } (Q_{trip}) = f(TGL) \qquad (3.1)$$

dengan :

Q_{trip} = jumlah perjalanan yang timbul dari suatu tata guna lahan (zona) per satuan waktu.

f = fungsi matematik.

TGL = karakteristik-karakteristik dan sosioekonomi tata guna lahan (zona) dalam lingkup wilayah kajian.

Dalam prosesnya, bangkitan perjalanan ini dianalisis secara terpisah menjadi 2 bagian yaitu :

1. Produksi perjalanan/ perjalanan yang dihasilkan (*Trip Production)*

Merupakan banyaknya (jumlah) perjalanan/pergerakan yang dihasilkan oleh zona asal (perjalanan yang berasal), dengan lain pengertian merupakan perjalanan/pergerakan/arus lalu lintas yang meninggalkan suatu lokasi tata guna lahan/zona/kawasan.

2. Penarik perjalanan/ perjalanan yang tertarik (*Trip Attraction)*

   Merupakan banyaknya (jumlah) perjalanan/pergerakan yang tertarik ke zona tujuan (perjalanan yang menuju), dengan lain pengertian merupakan perjalanan/pergerakan/arus lalu lintas yang menuju atau datang ke suatu lokasi tata guna lahan/zona/kawasan.

a. Basis Perjalanan

Basis perjalanan merupakan tempat di mana lokasi perjalanan diawali/dimulai dan di mana lokasi perjalanan diakhiri/selesai. Untuk mengetahui basis perjalanan ini, ada beberapa pengertian dasar yang perlu dipahami, yaitu:

1. Perjalanan (*Trip)*

   Merupakan pergerakan/perjalanan satu arah dari zona asal ke zona tujuan dengan maksud tertentu.

2. Perjalanan Berbasiskan Rumah (*Home Based Trip/Residential)*

   Merupakan perjalanan yang salah satu atau kedua zonanya (asal dan tujuan) adalah rumah. Bisa juga merupakan sebuah pergerakan yang diawali dari rumah dan diakhiri di rumah atau salah satunya diawali dari Perjalanan Berbasis Rumah (*Home Based Trip/Residential).*

3. Perjalanan Berbasiskan Bukan Rumah (*Non Home Based Trip/Non Residential)*

   Merupakan perjalanan yang baik asal atau tujuannya, tidak berhubungan sama sekali dengan rumah. Perjalanan semacam ini, biasanya juga disebut dengan perjalanan berbasiskan zona (*Zone Based Trip)* karena tempat asal dan tujuannya adalah zona yang tidak ada sangkut pautnya dengan rumah, seperti misalnya perjalanan dari kantor ke Bandar Udara, dari tempat kerja ke Pasar, dari Kampus/Sekolah ke perpustakaan atau Taman Budaya dan lain-lain. Perjalanan seperti ini dikatakan sebagai “perjalanan antara” pada perjalanan berbasis rumah

karena asal dan tujuan perjalanannya adalah semua zona di luar zona perumahan.

b. Pendekatan Analisis

Ada dua pendekatan analisis yang dipakai dalam mengestimasi kebutuhan perjalanan pada tahap bangkitan perjalanan ini. Kedua pendekatan ini mempunyai ketergantungan dengan basis perjalanan yang ditinjau dan akhirnya dengan metode apa yang digunakan untuk analisis. Pendekatan dimaksud diuraikan berikut ini.

1. Pendekatan Agregat

   Pendekatan agregat merupakan pendekatan yang dilakukan secara menyeluruh (total) dengan memahami atribut-atribut zona, baik zona asal atau tujuan seperti sosial ekonomi suatu zona, penduduk zona, perkembangan wilayah dan pola tata guna lahan sebuah zona. Kalau dikaitkan dengan basis perjalanan, berarti pendekatan cara ini dilakukan apabila perjalanannya berbasis zona.

2. Pendekatan Disagregat

   Pendekatan disagregat merupakan pendekatan yang dilakukan per individu dengan memahami langsung atribut-atribut elemen yang lebih kecil seperti : faktor-faktor yang berpengaruh menimbulkan perjalanan tetapi melekat pada diri orang yang melakukan perjalanan (*trip maker)* atau manusia di antaranya, pendapatan pelaku perjalanan, jumlah kendaraan yang ia punyai, struktur dan ukuran rumah tangga di mana dia berdiam, dan lain-lain.

   Pendekatan ini sangat erat kaitannya dengan basis perjalanan rumah (*home based trip)* dengan beranggapan bahwa setiap individu pelaku perjalanan akan mengawali perjalanan selalu dari rumah yang berlokasi pada zona-zona pemukiman dengan maksud perjalanan tertentu sesuai dengan aktivitasnya.

c. Metode Analisis

Metode analisis yang dipakai dalam tahap bangkitan perjalanan sangat tergantung pada basis perjalanan dan pendekatan analisis yang dilakukan seperti yang telah disebutkan di atas. Ada dua metode analisis yang dipakai dalam tahapan bangkitan

perjalanan, dan kedua metode ini terkait dengan basis perjalanan dan pendekatan yang dilakukan. Metode tersebut adalah sebagai berikut ini.

1. Metode Analisis Regresi Liniear

Metode analisis ini merupakan salah satu dari model-model yang tergabung di dalam model statistik-matematika. Metode ini merupakan alat analisis statistik yang menganalisis faktor-faktor penentu yang menimbulkan suatu kejadian atau kondisi tertentu yang diamati, sekaligus menguji sejauh manakah kekuatan faktor-faktor yang dimaksud berhubungan dengan kondisi yang ditimbulkan/diciptakannya.

Peramalan jumlah perjalanan dikawasan perkotaan pada tahap bangkitan perjalanan, akan menggunakan metode ini untuk seluruh perjalanan berbasis zona dan berbasis rumah, serta perjalanan antar kota. Untuk perjalanan berbasis zona, metode analisis regresi linear menganalisis bagaimana hubungan antara variabel-variabel bebas berupa karakteristik sosioekonomi zona (guna lahan) dengan variabel terikat berupa jumlah arus lalu lintas (perjalanan) dari zona asal yang diamati ke zona tujuan yang diamati dan juga memberikan hasil berupa besaran angka perkiraan jumlah perjalanan dari asal ke tujuan yang ditimbulkan oleh karakteristik-karakteristik sosioekonomi zona untuk perjalanan berbasis zona dan karakteristik-karakteristik sosioekonomi rumah tangga untuk perjalanan berbasis rumah.

Ada 2 (dua) bentuk metode analisis regresi linear ini, yaitu :

a. Analisis regresi linear sederhana (*Simple Linear Regression Analysis).*

Analisis ini menghubungkan variabel terikat dengan satu buah variabel bebas yang mempengaruhi naik turunnya variabel terikat yang diamati dengan asumsi studi, variabel-variabel lainnya tidak mempengaruhi perubahan pada variabel terikat atau tidak dimasukkan ke dalam model.

Bentuk umum dari metode analisis ini seperti Persamaan (3.2) dan (3.3).

$$\hat{Y} = a + bx + e \qquad (3.2)$$

Atau

$$\hat{O} = a + bTGL + e \qquad (3.3)$$

dengan :

Ŷ atau Ô = variabel terikat yang akan diramalkan besarannya (*depent variable)* atau dalam studi transportasi berupa jumlah perjalanan (lalu-lintas) manusia, kendaraan dan barang dari titik asal ke titik tujuan yang akan diperkirakan.

x atau TGL = variabel bebas (*independent variable)* berupa faktor yang berpengaruh terhadap timbulnya jumlah perjalanan (lalu-lintas) seperti karakteristik sosio-ekonomi zona, dengan asumsi faktor lain tidak berpengaruh (disebut juga *explanatory variable*).

a = parameter konstanta (*constant parameter)* artinya, kalau x atau TGL sama dengan nol dalam arti tidak berubah/tetap, maka Ŷ atau jumlah perjalanan sama dengan a.

b = parameter koefisien (*coefficient parameter)* berupa nilai yang akan dipergunakan untuk meramalkan Ŷ dan Ô .

e = Nilai kesalahann yang mewakili seluruh faktor-faktor yang dianggap tidak mempengaruhi (*disturbance term*).

b. Analisis Regresi Liniear Berganda (*Multiple Linear Regression Analysis).*

Merupakan teknik analisis regresi yang menghubungkan 1 (satu) variabel terikat dengan 2 (dua) atau lebih variabel-variabel bebas dianggap atau mungkin mempengaruhi perubahan variabel terikat yang diamati.

Bentuk dari analisis regresi linear berganda ini tidak lebih hanya merupakan pengembangan dari analisis regresi linear sederhana. Persamaannya adalah sebagai berikut (Persamaan 3.4 dan 3.5).

$$\hat{Y} = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \ldots + b_nx_n + e \quad (3.4)$$

atau

$$\hat{O} = a + b_1V + b_2I + b_3L + \ldots + b_nX_n + e \quad (3.5)$$

dengan :

Ŷ atau Ô = variabel terikat yang akan diramalkan besarannya (*depent variable)* atau dalam studi transportasi berupa jumlah perjalanan (lalu-lintas) manusia, kendaraan dan barang dari titik asal ke titik tujuan yang akan diperkirakan.

x_1, ...x_n = variabel – variabel bebas (*independent variable)* berupa faktor yang berpengaruh terhadap timbulnya jumlah perjalanan (lalu-lintas) seperti karakteristik sosio-ekonomi zona, dengan asumsi faktor lain tidak berpengaruh (disebut juga *explanatory variable*).

a = parameter konstanta (*constant parameter)* artinya, kalau seluruh variabel bebas (x_1 s/d x_n atau V s/d L) tidak menunjukkan perubahan atau tetap atau sama dengan nol, maka $\hat{Y}$ atau jumlah perjalanan diperkirakan akan sama dengan a.

b_1,b_2,...b_n = parameter koefisien (*coefficient parameter)* berupa nilai yang akan dipergunakan untuk meramalkan $\hat{Y}$ dan $\hat{O}$ disebut juga sebagai koefisien kemiringan garis regresi atau elastisitas.

e = nilai kesalahan, yang untuk regresi berganda ini merupakan faktor diluar jangkauan akal manusia yang tidak bisa teramati kejadiannya yang disebut sebagai faktor "x" (*disturbance terms)* .

2. Metode Analisis Kategori/Klasifikasi Silang

Metode ini digunakan untuk menaksir/mengestimasi jumlah perjalanan/pergerakan orang yang dibangkitkan oleh suatu zona atau kawasan. Metode ini dikhususkan hanya pada basis perjalanan rumah (*home based trip/residential)* dengan pendekatan disagregat (per individu), karena faktor pendorong timbulnya perjalanan adalah karakteristik-karakteristik rumah tangga yang berkaitan dengan individu si pelaku perjalanan. *The Puget Sound Regional Transportation Studi* pada tahun 1964 yang pertama kali menggunakan dan mengembangkan metode ini untuk mendapatkan angka perkiraan bangkitan perjalanan lalu lintas pada kawasan pemukiman mengidentifikasikan 3 (tiga) variabel utama yang menggambarkan karakteristik rumah tangga yang menimbulkan bangkitan perjalanan dari kawasan perumahan sebagai berikut ini.

a. Ukuran keluarga/jumlah orang dalam rumah *(family size).*

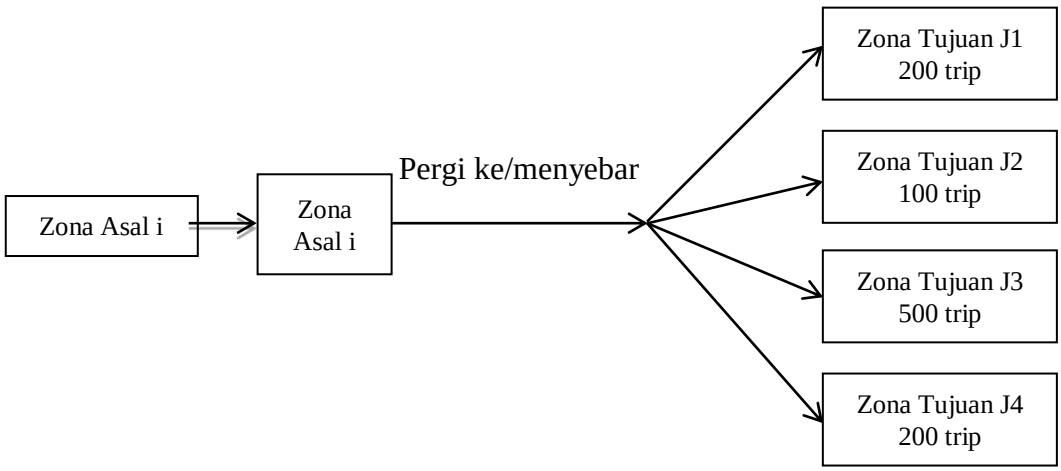
b. Pemilikan kendaraan oleh rumah tangga *(car ownership).*
c. Pendapatan keluarga rumah tangga tersebut (*level of income).*

Ketiga variabel di atas kemudian diklasifikasikan menurut tingkat tinggi atau rendahnya pada beberapa tingkat (strata) dan masing-masing tingkat dijadikan sebagai satu kategori atau klasifikasi yang di dalamnya memuat beberapa rumah tangga yang cenderung homogen (sejenis).

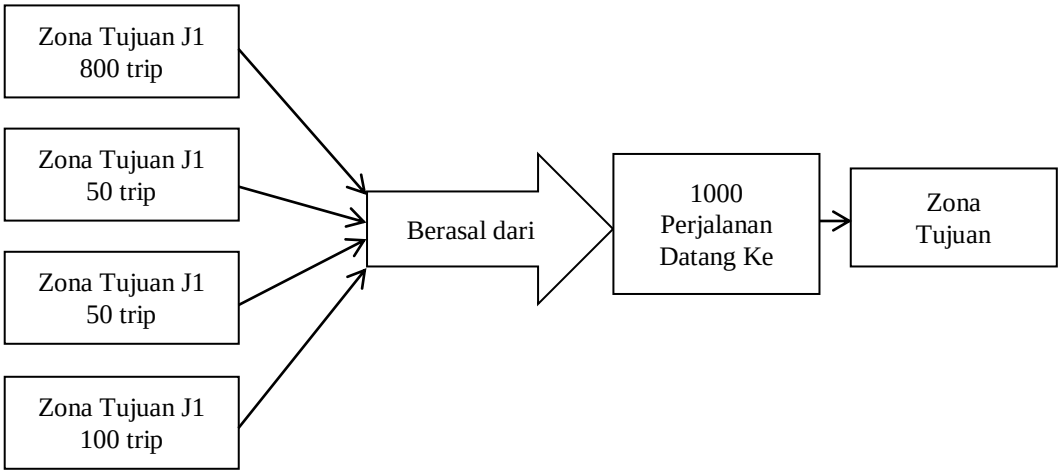
Oleh karenanya, di Amerika Serikat metode ini dinamai analisis klasifikasi silang (*Cross Classification Analysis)* dan untuk negara-negara di Eropa lebih populer dengan metode analisis kategori (*Category Analysis)(*Morlok, 1985).

3.7.2 Sebaran Perjalanan (*Trip Distribution)*

Menurut Miro (2005) , sebaran perjalanan (*trip distribution*) adalah bagian dari proses perencanaan transportasi 4 (empat) tahap yakni kelanjutan (pengembangan) dari tahap bangkitan perjalanan (*trip generation)*. Sebaran perjalanan merupakan jumlah (banyaknya) perjalanan/ yang bermula dari suatu zona asal yang menyebar ke banyak zona tujuan atau sebaliknya jumlah (banyaknya) perjalanan/yang datang mengumpul ke suatu zona tujuan yang tadinya berasal dari sejumlah zona asal. Pola penyebaran perjalanan dapat dilihat pada Gambar 3.7.



Sebaliknya :



Gambar 3.7 Pola Penyebaran Perjalanan dari dan ke Berbagai Zona

(Sumber : Miro, 2005)

Menurut Miro (2005) , tersedia beberapa metode (model matematis-statistik) untuk memperkirakan jumlah perjalanan antar zona pada periode tahun rencana kalau faktor pertumbuhan telah didapati besarannya.

Di antara metode-metode matematika itu, yang sering dipakai peneliti pada dua dekade terakhir untuk berbagai tujuan riset menurut Bruton dalam Miro (2005) adalah :

1. metode analogi (faktor pertumbuhan),
2. metode sintetis (formulasi perjalanan antar area/analitis),

a. Metode Analogi (Faktor Pertumbuhan/*Growth Factor Methods)*

Menurut Miro (2005) , metode ini disebut juga dengan metode analogi, di mana pola perjalanan antar zona sekarang (eksisting) dapat diproyeksikan ke masa yang akan datang dengan menggunakan faktor pertumbuhan zona. Lima model terdapat dalam metode faktor pertumbuhan ini yaitu :

1. Model Seragam (*Uniform)*

   Model ini adalah model yang paling tua dan sudah lama digunakan orang dalam penelitian transportasi, untuk memproyeksikan sebaran perjalanan pada masa yang akan datang. Dikatakan seragam karena seluruh zona dalam wilayah kajian memiliki tingkat besaran pertumbuhan yang sama. Model ini dapat dirumuskan seperti Persamaan (3.6).

   $T_{i-j} = t_{i-j} . E$ (3.6)

   dengan :

   T_{i-j} = jumlah perjalanan masa mendatang dari zona asal i ke zona tujuan j.

   t_{i-j} = jumlah perjalanan masa sekarang (eksisting) dari zona asal i ke zona tujuan j

   $E = T/t$ = faktor/tingkat pertumbuhan kedua zona (asal dan tujuan) yang ada di wilayah studi, seperti penduduk, pendapatan, atau tata ruang.

   T = total (jumlah keseluruhan) perjalanan masa mendatang dalam wilayah studi.

   t = total (jumlah keseluruhan) perjalanan sekarang dalam wilayah studi.

2. Model rata – rata (*average)*

   Model rata – rata dipakai jika masing – masing zona yang ada di dalam lingkup wilayah studi memiliki karakteristik pertumbuhan yang berbeda – beda satu sama lain. Tingkat pertumbuhan yang berbeda ini dirata – ratakan dengan jalan menjumlahkan pertumbuhan di zona asal i dan di zona tujuan j kemudian dibagi dua seperti rumus Persamaan (3.7).

$$T_{i-j} = t_{i-j} \cdot \frac{Ei+Ej}{2} \quad (3.7)$$

dengan :

T_{i-j} = jumlah perjalanan masa mendatang dari zona asal i ke zona tujuan j.

t_{i-j} = jumlah perjalanan masa sekarang (eksisting) dari zona asal i ke zona tujuan j

$E_i = T_i/t_i$ dan $E_j = T_j/t_j$

= faktor – faktor/tingkat pertumbuhan di seluruh zona i dan di seluruh zona tujuan j.

T_i, T_j = seluruh perjalanan masa mendatang yang berasal dari zona asal i atau yang menuju ke zona tujuan j.

t_i, t_j = seluruh perjalanan masa sekarang yang berasal dari zona asal i atau yang menuju ke zona tujuan j.

3. Model Fratar

Model ini dikembangkan oleh pakar transportasi Fratar (1954) yang memakainya untuk pekerjaan peramalan (*forecast)* jumlah perjalanan di wilayah studi Cleveland (Metropolitan Kota Ohio). Dalam pemakaiannya, Fratar juga menggunakan proses pengulangan. Secara matematika, model fratar dapat dirumuskan sebagai berikut Persamaan (3.8).

$$T_{i-j} = \frac{Ti(G).ti - j.Ej}{ti-jEJ + ti-jEK + \ldots + ti- nEn} \quad (3.8)$$

dengan :

T_{i-j} = perkiraan jumlah perjalanan dari zona asal i ke zona tujuan j.

$T_i(G)$ = jumlah perjalanan masa mendatang yang diharapkan berdasarkan hasil bangkitan perjalanan dari zona asal i.

$t_{i-j}..t_{i-k}..t_{i-n}$ = jumlah perjalanan masa sekarang dari zona asal i ke seluruh zona-zona tujuan j . . . n yang lainnya.

$E_i..E_k..E_n$ = faktor pertumbuhan masing-masing zona dalam wilayah studi.

4. Model Detroit

Model ini merupakan penyempurnaan dari 2 (dua) model sebelumnya (Rata-rata dan Fratar), bentuk model ini dapat dinyatakan pada Persamaan (3.9).

$$T_{i-j} = t_{i-j} \cdot \frac{Ei \cdot Ej}{E} \qquad (3.9)$$

dengan :

T_{i-j} = perkiraan jumlah perjalanan dari zona asal i ke zona tujuan j,

t_{i-j} = jumlah perjalanan masa sekarang (eksisting) dari zona asal i ke zona tujuan j,

E_i, E_j = faktor-faktor pertumbuhan di zona asal i dan zona tujuan j,

E = faktor pertumbuhan untuk wilayah studi disebut juga dengan faktor pertumbuhan global.

3. Model Furness

Dikembangkan oleh ahli perencana transportasi yang bernama Furness (1965). Pada saat sekarang model ini sering digunakan dalam perencanaan transportasi berhubung penggunaannya yang sangat sederhana dan mudah. Bentuk matematikanya adalah:

$T_{i-j} = t_{i-j} \cdot E_i$ →iterasi ke- 1

$T_{i-j} = t_{i-j}$ hasil iterasi ke-1. E_j →iterasi ke- 2

$T_{i-j} = t_{i-j}$ hasil iterasi ke-2. E_i →iterasi ke- 3

dan seterusnya dengan mengganti faktor pertumbuhan selang – seling.

b. Metode Sintetis/Analisis (*analytical/sintetic method)*

Metode sintetis ini memiliki model-model yang dapat dipakai buat memprediksi arus perjalanan masa yang akan datang. Model-model yang ada dalam metode sintetis adalah model *gravity* (GR), model *opportunity* (O) dan model *gravity opportunity (GO).*

1. Model *Gravity* (GR)

Model *gravity* (GR) lebih banyak dipakai para peneliti dalam memperkirakan arus perjalanan antar zona pada masa yang akan datang dalam metode sintetis pada tahap sebaran perjalanan, karena disamping modelnya yang sederhana untuk dipahami dan diterapkan, juga model ini analog dengan konsep hukum gravitasi (gaya tarik menarik antara 2 benda) oleh Isaac Newton di tahun

1686. Bentuk umum dari model *gravity* dapat dilihat pada Persamaan (3.10) berikut.

$$T_{i\text{-}j} = k \cdot \frac{Oi \cdot Dj}{d_{i-j}^2} \quad (3.10)$$

dengan :

$T_{i\text{-}j}$ = jumlah perjalanan dari zona asal i ke zona tujuan j

$Oi \cdot Dj$ = banyak perjalanan yang dihasilkan (berasal) dari zona asal i dan yang tertarik (menuju) ke zona tujuan j

k = konstanta gravitasi

d_{i-j}^2 = kuadrat jarak atau ukuran tingkat aksesibilitas berupa jarak antara i-j, waktu tempuh i-j, dan ongkos i-j disebut dengan hambatan/ kendala i-j

2. Model O*pportunity* (O)

Ada 2 metode model *opportunity* ini dalam memperkirakan sebaran pergerakan pada masa yang akan datang yaitu *Intervening Opportunity* dan *Competing Opportunity*. Bentuk umum dari model *opportunity* dapat dilihat pada Persamaan (3.11).

$$T_{i\text{-}j} = T_i(G) \times P_j \quad (3.11)$$

dengan :

$T_{i\text{-}j}$ = perkiraan jumlah perjalanan dari zona asal ke zona tujuan

$T_i(G)$ = jumlah keseluruhan perjalanan yang dihasilkan dari setiap zona asal i

P_j = perhitungan probabilitas sebuah perjalanan berhenti di zona tujuan antara j

3. Model *Gravity Opportunity* (GO)

Terdapat beberapa sub model dalam model ini yang di antaranya adalah *intervening opportunity, direct opportunity, logarithmic opportunity dan exponent opportunity*.

a. Bentuk umum dari *intervening opportunity* dapat dilihat pada Persamaan (3.12).

T_{i-j} = ki . O_i [exp (-L . Aj^j) –exp (-L . Aj^{j-1})] (3.12)

dengan :

T_{i-j} = jumlah perjalanan dari zona i ke zona j

Ki = konstanta

O_i = jumlah keseluruhan perjalanan yang dibangkitkan oleh zona asal i

(-L . Aj^j) = kemungkinan perjalanan akan menuju j

(-L . Aj^{j-1})] = kemungkinan perjalanan akan berhenti (stop) sampai di zona tujuan antara (zona j-1)

b. Bentuk umum dari *direct opportunity, logarithmic opportunity* dapat dilihat pada Persamaan (3.12).

F_{i-j} = log e ($\sum_p^j$ Uip) – exp ($\sum_p^{j-i}$ Uip), $\sum = 0$ (3.12)

dengan :

F_{i-j} = fungsi exponen logaritmik

= penjumlahan arus perjalanan dari setiap zona-zona antara sebagai asal dan tujuan

c. Bentuk umum dari *exponent opportunity* dapat dilihat pada Persamaan (3.13).

F_{i-j} = exp ($\sum_p^j$ Uip) – exp ($\sum_p^{j-i}$ Uip), $\sum = 0$ (3.13)

3.7.3 Pilihan Moda Transportasi (*Moda choice/Moda split)*

Pada tahap pilihan moda ini adalah untuk mencoba menentukan jumlah perjalanan yang menggunakan berbagai bentuk alat angkut (moda transportasi) untuk suatu asal tujuan tertentu. Pilihan moda ini merupakan suatu tahapan proses perencanaan angkutan yang bertugas untuk menentukan pembebanan perjalanan atau mengetahui jumlah (dalam arti proporsi) orang dan barang yang akan menggunakan atau memilih berbagai moda transportasi yang tersedia untuk melayani suatu titik asal-tujuan tertentu.

a. Perilaku Pelaku Perjalanan (*Trip Maker Behaviour)*

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi perilaku pelaku perjalanan di antaranya adalah karakteristik perjalanan, karakteristik si pelaku perjalanan, karakteristik sistem transportasi dan karakteristik kota dan zona.

1. Kelompok Faktor Karakteristik Perjalanan

Pada kelompok ini terdapat beberapa variabel yang dianggap kuat pengaruhnya terhadap perlaku pengguna jasa moda transportasi dalam memilih moda angkutan, yaitu :

1. variabel tujuan perjalanan (*trip purpose*) seperti pergi kerja, sekolah, sosial dan lain-lain,
2. variabel waktu perjalanan (*time of trip made)*seperti pagi hari, siang, tengah malam, hari libur dan seterusnya,
3. variabel panjang perjalanan (*trip length),* merupakan jarak fisik (kilometer) antar asal dengan tujuan,termasuk panjang rute/ruas, waktu pembanding kalau menggunakan moda-moda lain, disini berlaku bahwa semakin jauh perjalanan, semakin orang cenderung memilih naik angkutan umum,

2. Kelompok Faktor Karakteristik si Pelaku Perjalanan

Pada kelompok faktor ini, seluruh variabel berhubungan dengan individu si pelaku perjalanan. Variabel-variabel dimaksud ikut serta berkontribusi mempengaruhi perilaku pembuat perjalanan dalam memilih moda angkutan. Menurut Bruton dalam Miro (2005), variabel tersebut di antaranya adalah :

1. variabel pendapatan (*income)* berupa daya beli sang pelaku perjalanan untuk membiayai perjalanannya, entah dengan mobil pribadi atau angkutan umum,
2. variabel kepemilikan kendaraan(*car ownership)*, berupa tersedianya kendaraan pribadi sebagai sarana melakukan perjalanan,
3. variabel kondisi kendaraan pribadi (tua, jelek, baru dll),
4. variabel kepadatan pemukiman (*density of residential development),*
5. variabel sosial-ekonomi lainnya, seperti struktur dan ukuran keluarga(pasangan muda, punya anak, pensiun atau bujangan, dan lain-lain) usia, jenis kelamin, jenis pekerjaan, lokasi pekerjaan, punya SIM atau tidak, serta semua variabel yang mempengaruhi pilihan moda.

3. Kelompok Faktor Karakteristik Sistem Transportasi (*Transportation System Characteristics Factor)*

Pada faktor ini, seluruh variabel yang berpengaruh terhadap perilaku si pembuat perjalanan dalam memilih moda transportasi berhubungan dengan kinerja pelayanan sistem transportasi seperti berikut :

1. variabel waktu relatif (lama) perjalanan (*relatif travel time)* mulai dari lamanya waktu menunggu kendaraan di pemberhentian (terminal), waktu jalan ke terminal (*walk to terminal time)* dan waktu di atas kendaraan.
2. variabel biaya relatif perjalanan (*relatif travel cost),* merupakan seluruh biaya yang timbul akibat melakukan perjalanan dari asal ke tujuan untuk semua moda yang berkompetisi seperti tarif tiket, bahan bakar dan lain-lain.
3. variabel tingkat pelayanan relatif (*relatif level of service)* merupakan variabel yang cukup bervariasi dan sulit diukur, contohnya adalah variabel-variabel kenyamanan dan kesenangan, yang membuat orang mudah ganta-ganti moda transportasi,
4. variabel tingkat akses/ indeks daya hubung/ kemudahan pencapaian tempat tujuan.
5. variabel tingkat kehandalan angkutan umum di segi waktu(tepat waktu/*reliability)*, ketersedian ruang parkir dan tarif.

4. Kelompok Faktor Karakteristik Kota dan Zona

Variabel yang ada dalam kelompok ini contohnya :

1. variabel jarak kediaman dengan tempat kegiatan (CBD),
2. variabel kepadatan penduduk (*population density).*

b. Memodelkan Nilai Kepuasan (U*tility)*

Setelah variabel yang diasumsikan berpengaruh telah diidentifikasi, barulah dimodelkan nilai-nilai kepuasan pelaku perjalanan berdasarkan data survei yang sudah dilakukan, seperti yang tertera pada daftar kuesioner dalam menggunakan moda transportasi alternatif dengan mengaitkannya terhadap nilai-nilai variabel yang sudah ditetapkan jumlahnya dalam studi melalui perumusan persamaan regresi linear berganda.

Nilai kepuasan pelaku perjalanan (*user)* dalam menggunakan moda transportasi alternatif, dipengaruhi dan berhubungan dengan variabel-variabel yang sudah dianggap memiliki hubungan yang kuat dengan perilaku pelaku perjalanan dan bentuk hubungannya dapat dilihat pada Persamaan (3.14) melalui fungsi utility berikut (Akiva and Leman, 1985) dalam Miro (2005).

$U = f (V_1, V_2, V_3, \ldots , V_n)$ (3.14)

dengan :

U = nilai kepuasan pelaku perjalanan menggunakan moda transportasi,

V_1 s/d V_n = variabel-variabel yang dianggap berpengaruh terhadap nilai kepuasan menggunakan moda transportasi tertentu,

f = hubungan fungsional.

Melalui fungsi pada persamaan (3.14) maka dapat dilakukan dengan 2 pendekatan. Pendekatan tersebut sebagai berikut ini.

a. Pendekatan Agregat

Pendekatan ini menganalisis perilaku perjalanan secara menyeluruh yang menurut Manheim (1979) dalam Miro (2005) dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu membagi objek pengamatan atas beberapa kelompok yang mempunyai elemen yang relatif homogen (sama) dan melakukan agregasi dari data-data disagregat.

b. Pendekatan Disagregat

Pendekatan ini menganalisis perilaku perjalanan secara individu mencakup bagaimana merumuskan tingkah laku individu ke dalam model kebutuhan transportasi. Pendekatan ini ada dua sebagai berikut ini.

1. Disagregat Deterministik

Pendekatan ini dilakukan kalau pelaku perjalanan mampu mengidentifikasikan semua alternatif moda yang ada, semua variabel yang ada, persepsi/ preferensi variabel secara eksplisit, dan menggunakan seluruh informasi untuk mengambil keputusan. Bentuk modelnya adalah model persamaan regresi linear berganda tanpa unsur kesalahan (*error)* seperti Persamaan (3.15).

$U_i = a + b_1T + b_2X + b_3C$ (3.15)

dengan :

U_i = nilai kepuasan menggunakan moda i,

T = variabel waktu di atas kendaraan,

X = variabel waktu di luar kendaraan,

C = variabel ongkos transportasi,

a = konstanta,

b_1 s/d b_2 = parameter fungsi kepuasan untuk masing-masing variabel tersebut (koefisien regresi).

2. Disagregat Stokastik

Pada pendekatan ini, nilai kepuasan lebih realistis karena mempertimbangkan unsur-unsur yang tidak teramati yang terjadi di dunia nyata. Seluruh unsur yang tidak teramati (di luar jangkauan akal manusia) yang terjadi di dunia nyata, pada pendekatan ini diwakili oleh unsur error (kesalahan) yang bersifat acak (*random)* atau bersifat stokastik, sehingga modelnya seperti Persamaan (3.16).

$$U_m = \beta_0 + \beta_1 tm + \beta_2\, xm + \beta_3\, cm + en \qquad (3.16)$$

dengan :

U_m = nilai (fungsi) kepuasan menggunakan moda m,

β_0 = konstanta karakteristik nilai kepuasan alternatif, apabila seluruh variabel tm s/d cm bernilai 0,

tm s/d cm = variabel waktu dan ongkos

β_1 s/d β_3 = parameter fungsi kepuasan untuk masing-masing variabel tersebut,

en = faktor kesalahan atau unsur stokastik, yaitu variabel random yang mengikuti bentuk distribusi tertentu.

c. Memodelkan Peluang (Probabilitas/*Opportunity)*

Memodelkan peluang (probabilitas/kemungkinan) masing-masing alternatif pilihan moda angkutan yang akan dipakai melalui beberapa bentuk model pilihan moda transportasi dengan pendekatan disagregat stokastik (*random utility*). Menurut Bruton dalam Miro (2005), ada beberapa model yang sering dipakai dalam proses perkiraan

jumlah perjalanan dengan menggunakan moda transportasi tertentu. Salah satunya adalah model pemilihan diskret.

1. Model Pemilihan Diskret

Model ini menganalisis pilihan konsumen (pelaku perjalanan) dari sekumpulan alternatif pilihan moda yang saling bersaing dan tidak bisa dipilih (digunakan) secara bersama-sama lebih dari satu moda (*mutually exclusive),* seperti kalau sudah memakai bus kota, secara bersamaan/ pada waktu yang sama tidak mungkin menggunakan kereta api. Prosedur model ini diawali dengan menentukan nilai-nilai parameter (koefisien regresi) dari sebuah fungsi kepuasan yang dipengaruhi oleh beberapa variabel bebas. Dengan persamaan regresi fungsi kepuasan seperti Persamaan (3.17).

$V_{in}/U = \beta_1 X_{in\,1} + \beta_2 X_{in\,2} + \ldots + \beta_k X_{in\,k}$ (3.17)

dengan :

V_{in}/U = nilai kepuasan konsumen memakai moda i (maksimum kepuasan),

$X_{in\,1}$ s/d $X_{in\,k}$ = sekelompok variabel bebas yang mempengaruhi kepuasan maksimum,

β_1 s/d β_k = koefisien regresi/parameter variabel bebas.

2. Model Multi Nomial Logit (MNL)

Model ini merupakan model pilihan diskret yang paling terkenal dan populer. Pilihan yang dihadapi oleh konsumen dalam model ini cukup banyak (lebih dari 2 pilihan) seperti 3 pilihan, 4 pilihan, dan seterusnya, sebagai contohnya ada Moda kendaraan pribadi, ada mikrolet, ada taxi, ada sepeda motor, ada sepeda, ada berjalan kaki,ada bus umum, atau kereta api cepat. Sehingga bentuk model ini digambarkan melalui Persamaan (3.18).

$$P(i) = \frac{e^{Ui}}{e^{Ui} + \sum e^{Ujn}} \quad (3.18)$$

dengan :

P(i) = peluang moda i untuk dipilih,

U_i = nilai manfaat menggunakan moda i,

$\sum U_{jn}$ = sejumlah nilai manfaat moda-moda lain selain moda i. (moda $j_1 \ldots j_2$),

e = eksponen.

d. Proporsi Peluang Masing-masing Moda

Sebagai hasil dari pemodelan pada tahapan sebelumnya didapatlah proporsi peluang masing-masing moda transportasi alternatif untuk dipilih user. Fungsi kepuasan pelaku perjalanan dalam menggunakan moda pilihannya dalam dunia nyata banyak mengandung unsur relatif atau random sehingga fungsi kepuasan bersifat acak (*random utility*). Menurut Manski dalam Miro (2005), ada 4 sumber penyebab keacakan fungsi utilitas tersebut, yaitu :

1. terdapatnya karakteristik sistem transportasi (variabel) yang tidak teramati (*unobserved attributes)* atau ada faktor "X" yang bermain dalam pengamatan,
2. adanya variasi selera pelaku perjalanan yang tak teramati *(unobserved variations),*
3. adanya kesalahan pengukuran (measurement errors) dan data yang kurang (*imperfect information)*.
4. adanya variabel acak yang bersifat instrumental (*instrumental variabel)* atau proxy.

Disebabkan oleh pengaruh keacakan tersebut, fungsi kepuasan harus memasukkan variabel random (stokastik), sehingga fungsi kepuasan seperti Persamaan (3.19).

$$V_{in}/U = \beta_1 X_{in\,1} + \beta_2 X_{in\,2} + \ldots + \beta_k X_{in\,k} + e_{in} \quad (3.19)$$

dengan :

V_{in}/U = nilai kepuasan konsumen memakai moda i (maksimum kepuasan),

$X_{in\,1}$ s/d $X_{in\,k}$ = sekelompok variabel bebas yang mempengaruhi kepuasan maksimum,

β_1 s/d β_k = koefisien regresi/parameter variabel bebas,

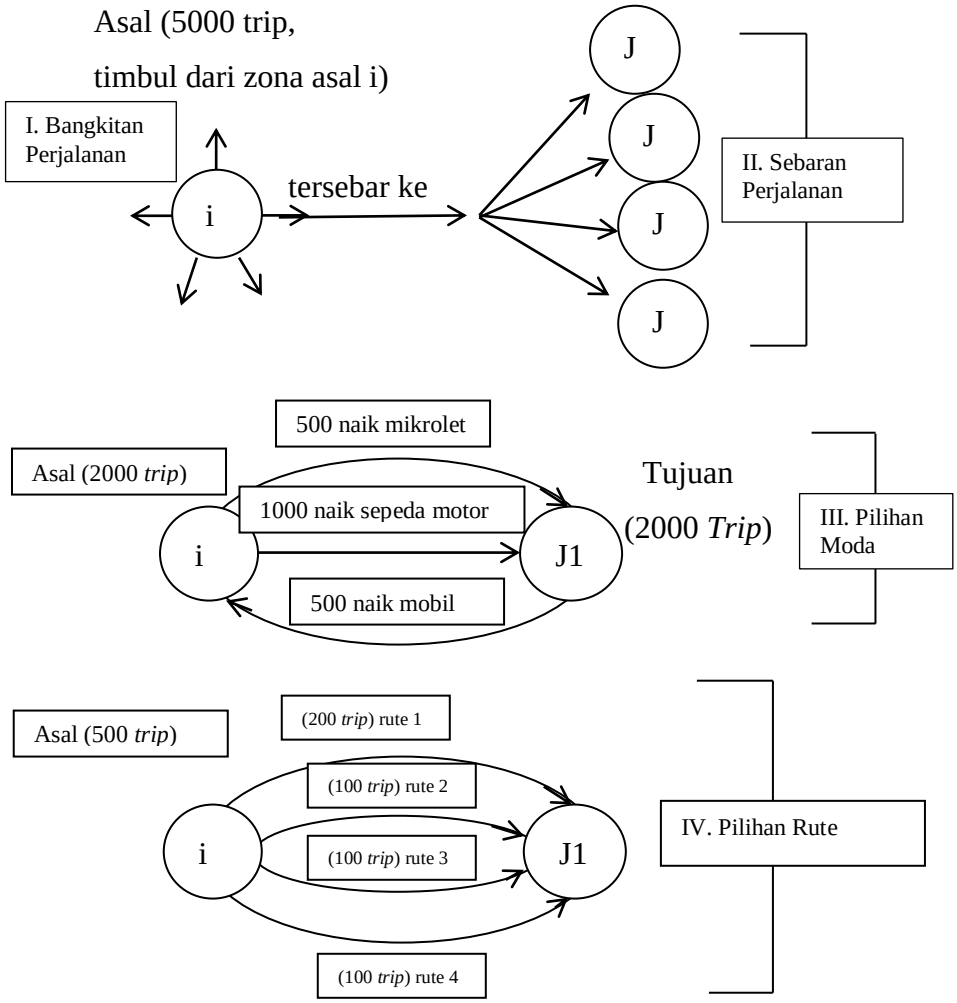
e_{in} = random variabel (*error)* yang bersifat stokastik dan mengikuti distribusi tertentu.

Hasil estimasi terbaik adalah yang memiliki nilai $e_{in} = 0$ atau sekurang-kurangnya mendekati 0.

3.7.4 Pilihan Rute / Pembebanan Jaringan Lalu-Lintas (*Route Choice/ Traffic Assignment)*

Pemilihan rute merupakan tahap terakhir dari peramalan perjalanan (transportasi) yang proses pemilihannya bertujuan untuk memodelkan perilaku pelaku perjalanan dalam memilih rute yang menurutnya rute terbaik (*the best route).* Pada tahap pilihan rute ini melibatkan berbagai hal berikut ini.

1. Bangkitan perjalanan, jumlah perjalanan yang bangkit dari suatu zona asal tertentu ke zona tujuan tertentu pula.
2. Sebaran perjalanan, sejumlah tertentu perjalanan tersebar ke berbagai zona yang ada dalam wilayah kajian.
3. Pilihan moda, dengan moda tertentu yang digunakan.
4. Pilihan rute, sejumlah tertentu arus perjalanan dibebankan ke ruas-ruas jalan tertentu dalam jaringan jalan yang menghubungkan sepasang zona asal dengan zona tujuan, agar sasaran tahap pilihan rute ini, yaitu mengalokasikan perjalanan dari asal i ke tujuan j yang didapatkan jumlahnya dari tahap bangkitan perjalanan untuk seluruh zona (tahap sebaran perjalanan) dan pada moda-moda tertentu (pilihan moda) ke berbagai rute (ruas-ruas yang dilalui) yang paling sering digunakan oleh seorang pelaku perjalanan seperti pada Gambar 3.8 berikut ini.



Gambar 3.8 Prosedur Pilihan Rute (dari Tahap Bangkitan Perjalanan sampai Tahap Pilihan Rute)

Sumber : Miro (2005)

Terdapat 4 bagian analisis yang harus dilakukan yaitu :

1. analisis alasan pemakai jalan (pelaku perjalanan) memilih suatu rute dibanding rute lainnya,
2. analisis pengembangan model (metode) yang digunakan seperti menggabungkan "Sistem Transportasi" dengan alasan pemakai jalan memilih rute tertentu,
3. analisis probabilitas(kemungkinan) pemakai jalan berbeda persepsinya mengenai "rute terbaik",

4. analisis kemacetan dan ciri fisik ruas jalan ($\frac{V}{C}$*ratio* analysis) yang membatasi jumlah arus lalu lintas di ruas jalan tertentu.

Metode analisis pilihan rute yang akan dipakai dalam pembebanan lalu lintas sangat tergantung pada salah satu bagian analisis yang sudah dijelaskan di atas. Analisis lebih menekankan pada analisis bagian ke tiga yang lebih mempertimbangkan perbedaan persepsi tentang suatu rute (acak), maka unsur acak (*random*) lebih banyak memainkan peranannya (stokastik).

Tetapi sebaliknya, jika unsur stokastik dihilangkan, maka perhitungan kapasitas jalan ($\frac{V}{C}$*ratio analysis*) sangat diperlukan. Dua unsur yang ekstrim dan kontroversial ini mengakibatkan terdapatnya 4 metode dalam analisis pilihan rute. Berikut ini pengaruh stokastik pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Pengaruh Pertimbangan Unsur Stokastik dan Unsur Kapasitas

PENGARUH (UNSUR) YANG LEBIH DIPERTIMBANGKAN		PENGARUH STOKASTIK DIPERTIMBANGKAN ?	
		TIDAK	YA
Apakah Pengaruh Kendala Kapasitas Dipertimbangkan ?	TIDAK	Model semua atau tidak sama sekali (*all-or-nothing*)	Model Stokastik Murni
	YA	Model Keseimbangan Wardrop	Model Keseimbangan Pengguna Stokastik (KPS)

Sumber : Tamin dalam Miro (2005)

4 metode dalam analisis pilihan rute di antaranya sebagai berikut ini.

1. Model Semua atau Tidak Sama Sekali (*All-Or-Nothing*)

Model ini tidak mempedulikan pengaruh kendala kapasitas suatu ruas jalan, apakah ruas jalannya padat (macet) atau sebaliknya (lengang/sepi), maka seluruh pemakai jalan (pelaku perjalanan) akan memilih ruas jalan yang jaraknya dekat, waktunya singkat, dan ongkosnya murah, sekalipun ruas jalan tersebut macet. Di sini unsur stokastik juga tidak ada sama sekali karena seluruh pemakai jalan hanya dipengaruhi oleh bagaimana meminimalkan jarak, waktu dan ongkos. Akibatnya ruas jalan yang lain (alternatifnya) menjadi sepi. Hanya tiga variabel yang mempengaruhi perilaku pengguna jalan yaitu jarak minimal (dekat), waktu minimal (singkat) dan ongkos minimal (murah).

2. Model Keseimbangan Wardrop

Model ini sesuai dengan hukum wardrop dalam pembebanan arus lalu lintas pada suatu ruas dalam jaringan jalan yang menghubungkan suatu zona asal dengan suatu zona tujuan. Hukum Wardrop menyatakan bahwa pemakai jalan akan terpengaruh oleh variabel kepadatan volume lalu lintas (*V/C ratio* tingkat kemacetan) yaitu, apabila suatu ruas jalan sudah macet, pemakai jalan akan memilih ruas jalan yang tingkat kemacetannya rendah serta mempertimbangkan variabel jarak terpendek, waktu tersingkat dan ongkos termurah, sehingga terjadi keseimbangan antara ruas jalan yang pertama dengan ruas jalan yang terakhir. Walaupun demikian, si pemakai jalan mengalami kekurangan informasi mengenai jarak terpendek, waktu tersingkat dan ongkos termurah sehingga timbul perbedaan persepsi di antara pemakai jalan tentang jarak terpendek, waktu tersingkat dan ongkos minimal. Maka probabilitas (kemungkinan) suatu ruas/rute jalan akan dipilih si pengguna jalan dapat didekati dengan model persamaan.

3. Model Stokastik Murni

Model ini dipakai berdasarkan pada asumsi bahwa para pelaku perjalanan yang akan menggunakan rute alternatif, perilakunya tidak dipengaruhi sedikitpun oleh kondisi ruas jalan yang macet (kendala kapasitas), sehingga masing-masing individu pelaku perjalanan memiliki persepsi yang berbeda-beda tentang rute terbaik (jarak pendek, waktu singkat, ongkos murah).

4. Model Keseimbangan Pengguna Stokastik (KPS)

Model ini menggabungkan unsur random (stokastik) dengan kepadatan arus lalu-lintas pada suatu rute. Model/pendekatannya mengikuti fungsi biaya yang dipengaruhi oleh kepadatan volume lalu-lintas pada suatu ruas jalan. Setiap ruas jalan memiliki peluang yang sama untuk dipilih pengguna ruas jalan, karena masing-masing pengguna memiliki persepsi yang berbeda-beda (relatif) terhadap rute/ruas jalan mana yang ongkos perjalanannya murah.

3.8 Piranti Lunak *PTV. Vissim*

PTV Vissim adalah bahasa pemrograman visual untuk mensimulasikan suatu model transportasi di lapangan. Perangkat *PTV Vissim* dikembangkan oleh Visual Solutions yang berlokasi di Westford, Massachusetts. Program *PTV Vissim* adalah perangkat lunak perencanaan transportasi berbasis software untuk merekayasa lalu lintas dan mensimulasi lalu lintas. *PTV Vissim* telah menjadi standar yang diakui dalam bidang perencanaan transportasi berbasis *software*. Para ahli transportasi menggunakan *software PTV Vissim* untuk model jaringan transportasi, permintaan perjalanan dan untuk menganalisis lalu lintas yang diharapkan dapat untuk merencanakan pelayanan angkutan umum dan untuk mengembangkan strategi yang canggih dalam mengatasi masalah transportasi.

3.8.1 Menu Toolbar software *PTV VISSIM*

Terdapat banyak *menu* yang disediakan oleh *software Vissim. Menu toolbar software Vissim* disesuaikan menurut kebutuhan perencanaan rekayasa lalu lintas. Jenis *menu toolbar* yang digunakan dalam *software PTV Vissim* dapat dilihat pada Gambar 3.9 berikut ini.

Toolbar button	Network object type
	Links and Connectors
	Desired Speed Decisions
	Reduced Speed Areas
	Conflict Areas
	Priority Rules
	Stop Signs
	Signal Heads
	Detectors
	Vehicle Inputs
	Vehicle Routes
	Parking Lots
	Public Transport Stops
	Public Transport Lines
	Nodes
	Data Collection Points
	Vehicle Travel Time Measurements
	Queue Counters
	Background Images
	Pavement Markings
	3D Traffic Signals
	Static 3D Models
	Vehicle in Network: shows or hides vehicles during the simulation
	Pedestrian in Network: shows or hides pedestrians during the simulation

Gambar 3.9 Peralatan pada Menu *Toolbar PTV Vissim*

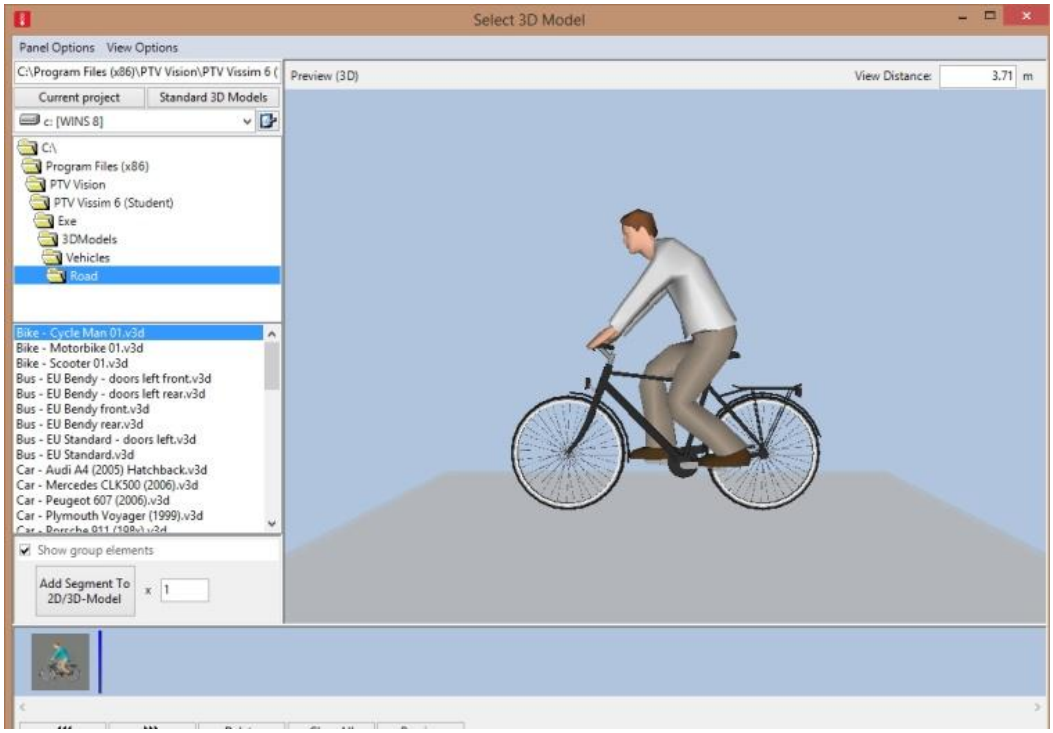
Sumber : *PTV Vissim* (2013)

3.8.2 Jenis Kendaraan

Pengelompokan jenis kendaraan merupakan tahap dasar yang digunakan untuk menentukan jenis-jenis kendaraan di lapangan. Di dalam *Vissim* terdapat 4 parameter untuk mengelompokkan jenis-jenis kendaraan.

a. 2D/3D Models

2D/3D models berfungsi untuk memilih model kendaraan dalam bentuk 3 dimensi. *2D/3D models* dapat dilihat pada Gambar 3.10 berikut ini.

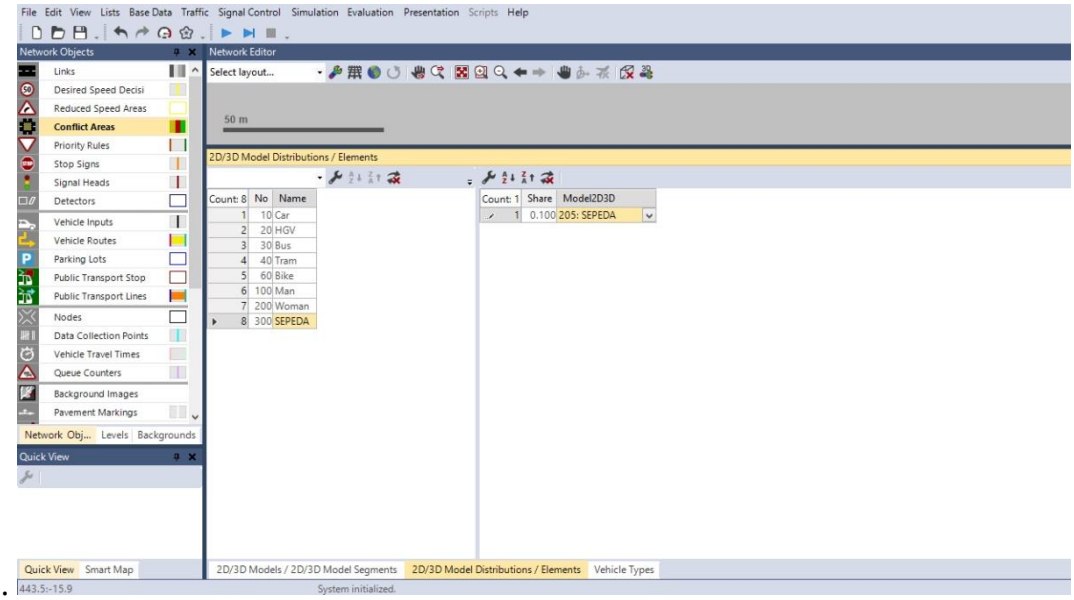


Gambar 3.10 *2D/3D Models* di *Vissim*

Sumber : *PTV Vissim* 7.0

b. 2D/3D Distributions

2D/3D distributions berfungsi agar model yang ditentukan dapat dijalankan dengan menentukan jenis dan nama kendaraan. *2D/3D distributions* dapat dilihat pada Gambar 3.11 berikut ini.

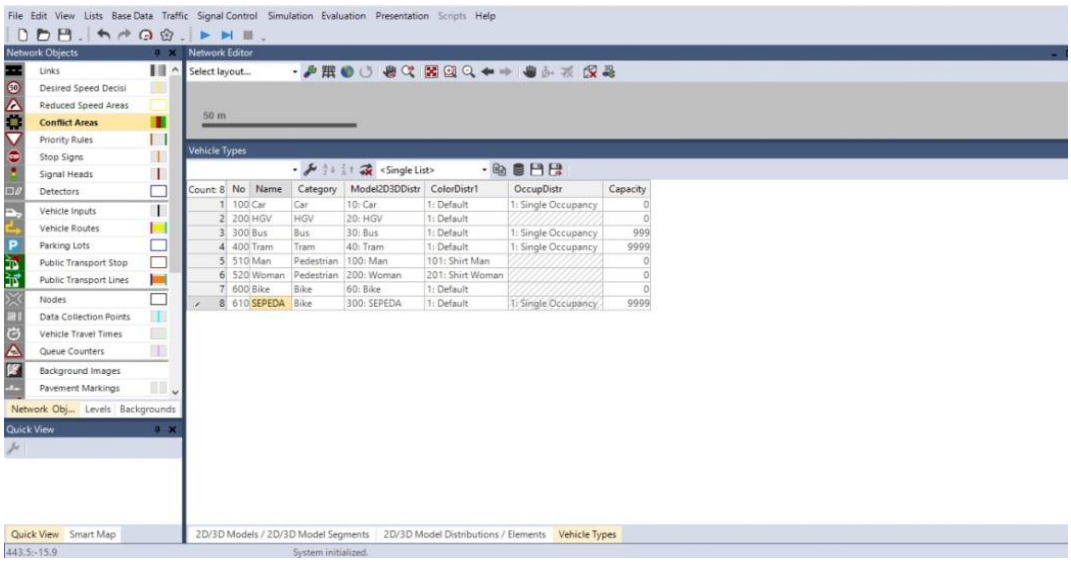


Gambar 3.11 *2D/3D Distributions*

Sumber : *PTV Vissim* 7.0

c. Vehicle Types

Vehicle Types berfungsi untuk mengelompokkan kendaraan dengan karakteristik teknis dan perilaku kendaraan yang sama. *Vehicle Types* dapat dilihat pada Gambar 3.12 berikut ini.

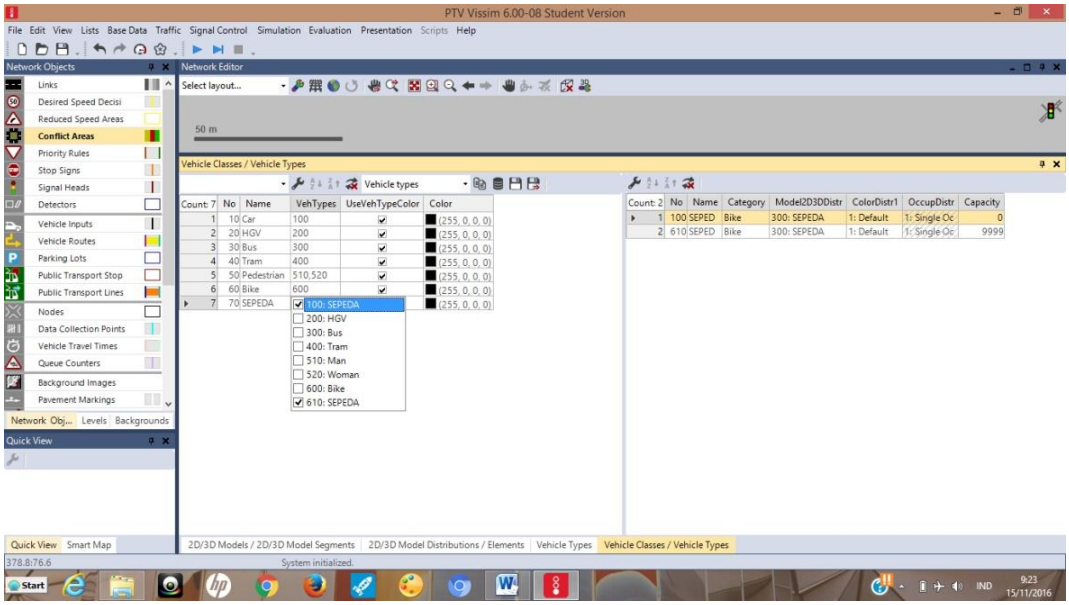


Gambar 3.12 *Vehicle Types* (Tipe Kendaraan)

Sumber : *PTV Vissim* 7.0

d. *Vehicle Classes*

Vehicle Classes digunakan untuk mengelompokkan model kendaraan ke dalam kelas kendaraan. *Vehicle Classes* dapat dilihat Gambar 3.13 berikut ini.

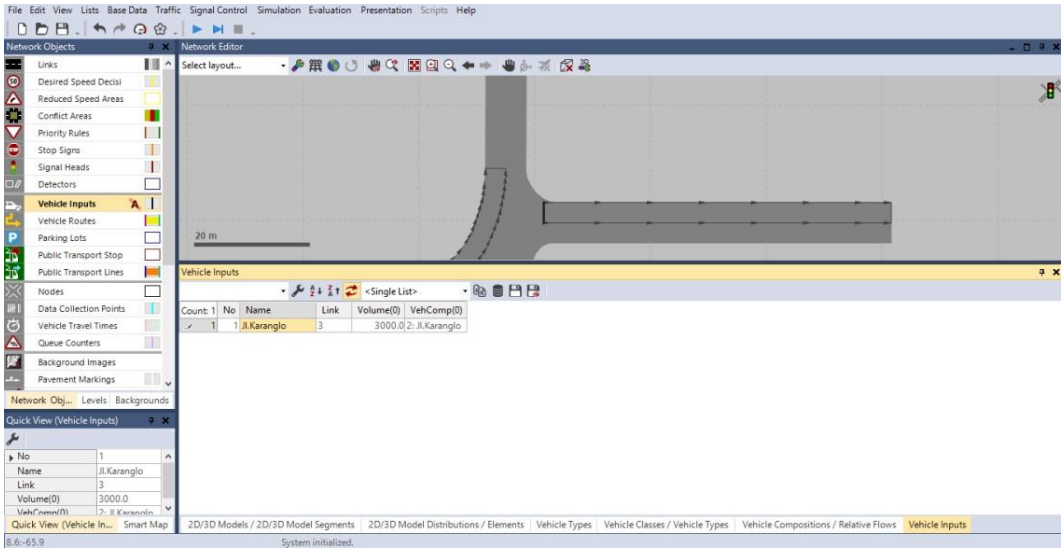


Gambar 3.13 *Vehicle Classes*

Sumber : *PTV Vissim* 7.0

3.8.3 Atribut *Vehicle Inputs*

Di dalam *software Vissim* terdapat *menu vehicle inputs* yang berfungsi untuk memasukkan jumlah kendaraan yang masuk pada suatu ruas jalan. Pada pemodelan lalu lintas, fungsi *vehicle inputs* digunakan untuk memasukkan jumlah kendaraan yang masuk ke ruas jaringan pada saat jam sibuk (*peak hour)* dengan melakukan *input* pada masing-masing ruas di jaringan jalan. *Vehicle inputs* dapat dilihat pada Gambar 3.14.

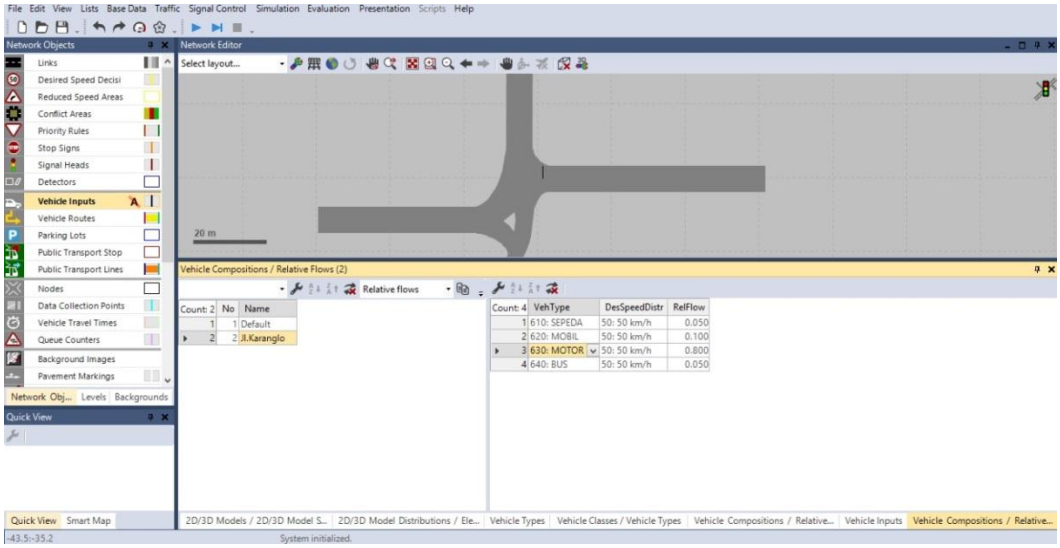


Gambar 3.14 *Vehicle Inputs*

Sumber : *PTV Vissim* 7.0

3.8.4 Atribut Vehicle Compositions

Di dalam *software Vissim* terdapat *menu vehicle compositions* yang berfungsi untuk menentukan komposisi jenis-jenis kendaraan. Pada pemodelan, komposisi kendaraan ini diatur berdasarkan jumlah kendaraan yang telah dimasukkan sebelumnya. Rasio setiap kendaraan dihitung dengan membandingkan jumlah masing-masing jenis kendaraan yang telah didapatkan dari data hasil survei dengan total kendaraan yang masuk dari daerah asal. Kemudian rasio setiap lengan tersebut dimasukkan ke dalam *relative flows*. *Relative flows* didapat dengan menambahkan (*add)* menu *relative flows* pada menu *vehicle compositions*. Sehingga didapatkan perbandingan jumlah kendaraan untuk masing-masing jenis kendaraan. V*ehicle compositions* dapat dilihat pada Gambar 3.15.

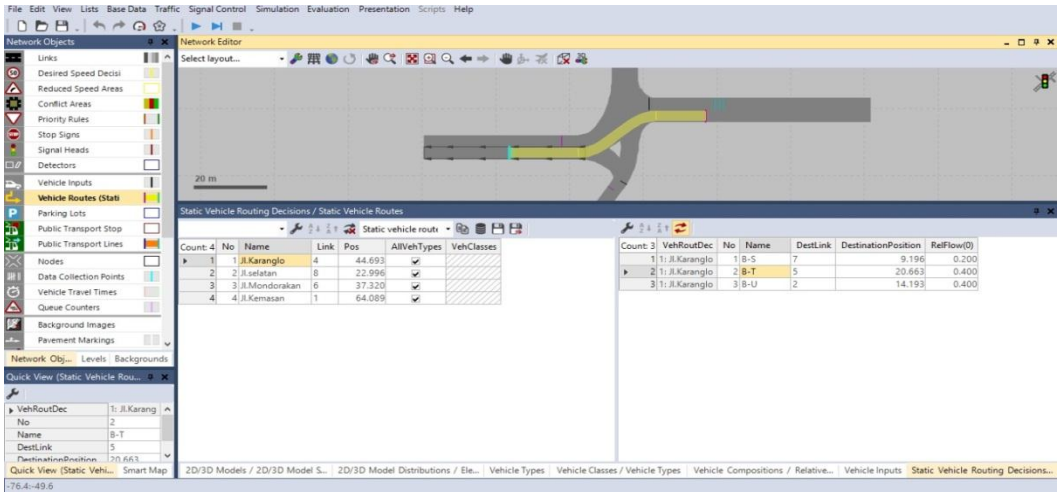


Gambar 3.15 *Vehicle Compositions*

Sumber : *PTV Vissim* 7.0

3.8.5 Atribut Vehicle Routes

Vehicle Routes (rute kendaraan) pada pemodelan lalu lintas digunakan untuk membentuk rute perjalanan yang akan dimodelkan. Rute perjalanan ini dibuat di setiap simpang yang ditinjau dengan memperhatikan rasio pada setiap rute pada suatu ruas jalan. Rasio ini diperoleh dari hitungan rasio kendaraan berbelok atau berjalan lurus dibandingkan dengan total jumlah kendaraan yang keluar dari daerah asal. *Vehicle routes* dapat dilihat pada Gambar 3.16 berikut ini

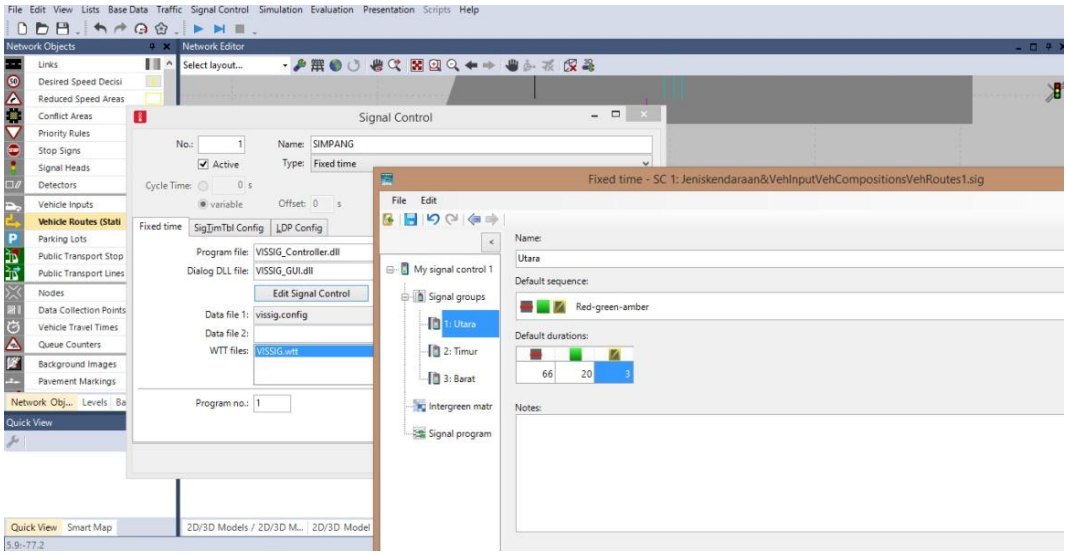


Gambar 3.16 *Vehicle Routes*

Sumber : *PTV Vissim* 7.0

3.8.6 Atribut *Signal Head*

Pada pemodelan lalu lintas, *menu signal head* di dalam *Vissim* digunakan untuk memodelkan simpang bersinyal dengan memasukkan waktu siklus (*cycle time)*. S*ignal head* dapat dilihat pada Gambar 3.17 berikut ini.



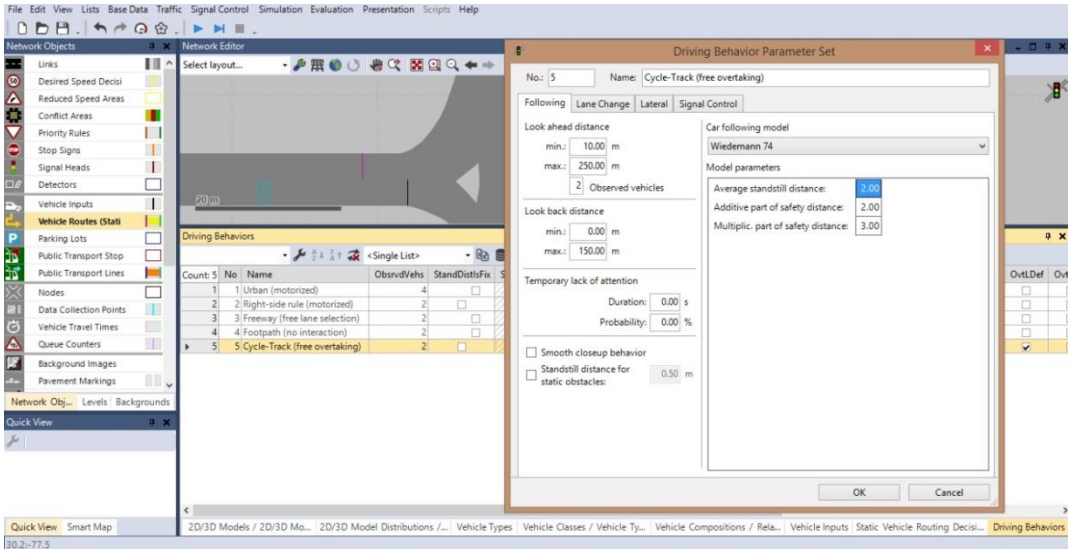
Gambar 3.17 *Signal Head*

Sumber : *PTV Vissim* 7.0

3.8.7 Kalibrasi Data dan Validasi Data *Vissim*

Kalibrasi data adalah proses penyesuaian data menggunakan parameter-parameter yang ada sehingga dapat sesuai dengan kondisi eksisting dengan tidak merubah karakteristik dan fungsi utama model.

Validasi data adalah suatu proses pembandingan data yang ada di lapangan dengan data observasi atau data model pada hari eksisting. Data tersebut berupa volume kend/jam yang telah didapatkan pada saat Survei Asal Tujuan. Validasi data bertujuan memperkecil penyimpangan yang terjadi pada model sehingga dapat mendekati kondisi nyata di lapangan. Kalibrasi pada *software Vissim* dapat dilihat pada Gambar 3.18 berikut ini.

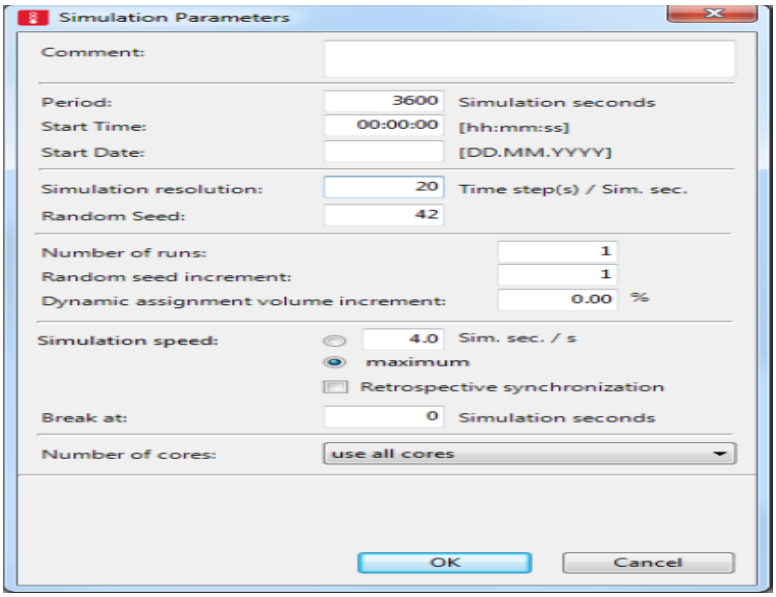


Gambar 3.18 *Driving Behaviour*

Sumber : *PTV Vissim* 7.0

3.8.8 Atribut Simulation Parameters

Simulation Parameters merupakan suatu parameter yang dipakai di *software PTV Vissim* untuk mengatur jalannya uji coba simulasi. *Simulation Parameters* dapat ditemukan dengan klik pada menu *toolbar* yaitu *Simulations* lalu klik > *Parameters Simulations*. *Simulation Parameters* dapat dilihat pada Gambar 3.19 berikut ini.



Gambar 3.19 *Simulation Parameters*

Sumber : *PTV Vissim* (2013)

3.9 Kapasitas

Perhitungan kapasitas berpedoman kepada buku acuan MKJI 1997 sebagaimana pada penelitian-penelitian sebelumnya dalam perhitungan kapasitas yaitu dengan menggunakan MKJI 1997 sebagai standar perhitungan rekayasa lalu lintas.

Rumus kapasitas jalan perkotaan menurut buku acuan MKJI 1997 dapat dilihat pada Persamaan (3.20) berikut ini.

$$\mathbf{C = Co \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCcs} \quad (3.20)$$

dengan:

C = kapasitas

C_o = kapasitas dasar

FC_w = faktor penyesuaian untuk lebar lajur

FC_{sp} = faktor penyesuaian untuk pemisah arah

FC_{sf} = faktor penyesuaian hambatan samping

FC_{cs} = faktor penyesuaian ukuran kota

a. Kapasitas Dasar (C_o)

Kapasitas Dasar untuk jalan perkotaan dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut ini.

Tabel 3.3 Kapasitas Dasar (C_o)

Tipe jalan	Kapasitas dasar (smp/jam)	Catatan
4 lajur terbagi / Jalan satu-arah	1650	Per lajur
4 lajur tak terbagi	1500	Per lajur
2 lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

Sumber : Bina Marga (1997)

b. Faktor pemisahan arah (FC_{sp})

Faktor pemisahan arah dapat dilihat pada Tabel 3.4 berikut ini.

Tabel 3.4 Faktor Pemisahan Arah (FC_{sp})

Pemisahan arah SP %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FCsp	(2/2)	1	0,97	0,94	0,91	0,88
	(4/2)	1	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber : Bina Marga (1997)

c. Faktor Penyesuaian Kapasitas Ukuran Kota (FCcs)

Faktor penyesuaian kapasitas kota untuk jalan perkotaan dapat dilihat pada Tabel 3.5 berikut ini.

Tabel 3.5 Faktor penyesuaian kapasitas kota (FCcs)

Ukuran kota (Juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0,86
0,1-0,5	0,9
0,5-1,0	0,94
1,0-3,0	1
> 3,0	1,04

Sumber : Bina Marga (1997)

d. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalur Lalu-lintas (FCw)

Faktor penyesuaian dapat dilihat pada Tabel 3.6 berikut ini.

Tabel 3.6 Faktor Penyesuaian Lebar Jalur (FCw)

Tipe jalan	Lebar jalur efektif Wc (m)	FCw
4 lajur terbagi / Jalan satu-arah	Per lajur	
	3	0,92
	3,25	0,96
	3,5	1
	3,75	1,04
	4	1,08
4 lajur tak terbagi	per lajur	
	3	0,91
	3,25	0,95
	3,5	1
	3,75	1,05
	4	1,09
2 lajur tak terbagi	Total dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

Sumber : Bina Marga (1997)

e. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping (FCsf)

Faktor penyesuaian kapasitas hambatan samping untuk jalan perkotaan dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Hambatan Samping (FCsf)

Tipe jalan	Kelas	FCsf			
		Lebar bahu efektif Ws			
		≤ 0,5	1	1,5	≥ 2
4/2 D	VL	0,96	0,98	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1
	H	0,88	0,92	0,95	0,98
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
4/2 UD	VL	0,96	0,99	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,8	0,86	0,9	0,95
2/2 UD atau jalan 1 arah	VL	0,94	0,96	0,99	1,01
	L	0,92	0,94	0,97	1
	M	0,89	0,92	0,95	0,98
	H	0,82	0,86	0,9	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : Bina Marga (1997)

f. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping (FCsf)

Faktor penyesuaian dapat dilihat pada Tabel 3.8 berikut ini.

Tabel 3.8 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Hambatan Samping (FCsf)

Tipe jalan	Kelas	FCsf			
		Kereb ke penghalang Wk			
		≤ 0,5	1	1,5	≥ 2
4/2 D	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,94	0,96	0,98	1
	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

Tabel 3.8 Lanjutan Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Hambatan Samping (FCsf)

4/2 UD	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,93	0,95	0,97	1
	M	0,9	0,92	0,95	0,97
	H	0,84	0,87	0,9	0,93
	VH	0,77	0,81	0,85	0,9
2/2 UD atau jalan 1 arah	VL	0,93	0,95	0,97	0,99
	L	0,9	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)

g. Faktor Penyesuaian Emp Untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi

Faktor penyesuaian dapat dilihat pada Tabel 3.9 berikut ini.

Tabel 3.9 Emp Untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi

Jalan tak terbagi	Arus total 2 arah	Emp		
		HV	MC	
			Wc (m)	
			≤ 6	> 6
(2/2 UD)	0	1,3	0,5	0,4
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25
(4/2 UD)	0	1,3	0,4	
	≥ 3700	1,2	0,25	

Sumber : Bina Marga (1997)

BAB IV
METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Dan Sumber Data

Ada beberapa jenis kegiatan pengambilan data yang dilakukan sebelum atau pada saat penelitian. Jenis pengambilan data tersebut terdiri dari pengambilan jenis data primer dan pengambilan jenis data sekunder.

4.1.1 Data Primer

Data primer adalah data yang dibutuhkan dalam menyusun suatu rekayasa lalu lintas yang didapatkan pada saat perhitungan atau pengukuran secara langsung di lapangan. Data tersebut berupa data *traffic counting (*data arus lalu lintas), data geometrik jalan dan data waktu siklus. Data tersebut nantinya digunakan untuk dimasukkan ke dalam jaringan jalan untuk dapat dimodelkan guna mengetahui kinerja di setiap ruas jalan yang ada di Kawasan Kotagede.

4.1.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diambil secara tidak langsung melalui media perantara yaitu berupa arsip, jurnal ilmiah, penelitian sebelumnya ataupun dapat juga mengutip data melalui media internet. Data sekunder dalam penelitian ini adalah berupa peta wilayah dan data dari Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta Tahun 2013. Peta wilayah Kecamatan Kotagede diambil dengan menggunakan aplikasi Google Earth dalam format *.jpg* dan data Badan Pusat Statistik Tahun 2013 berupa data luas kecamatan dan jumlah penduduk Kota Yogyakarta.

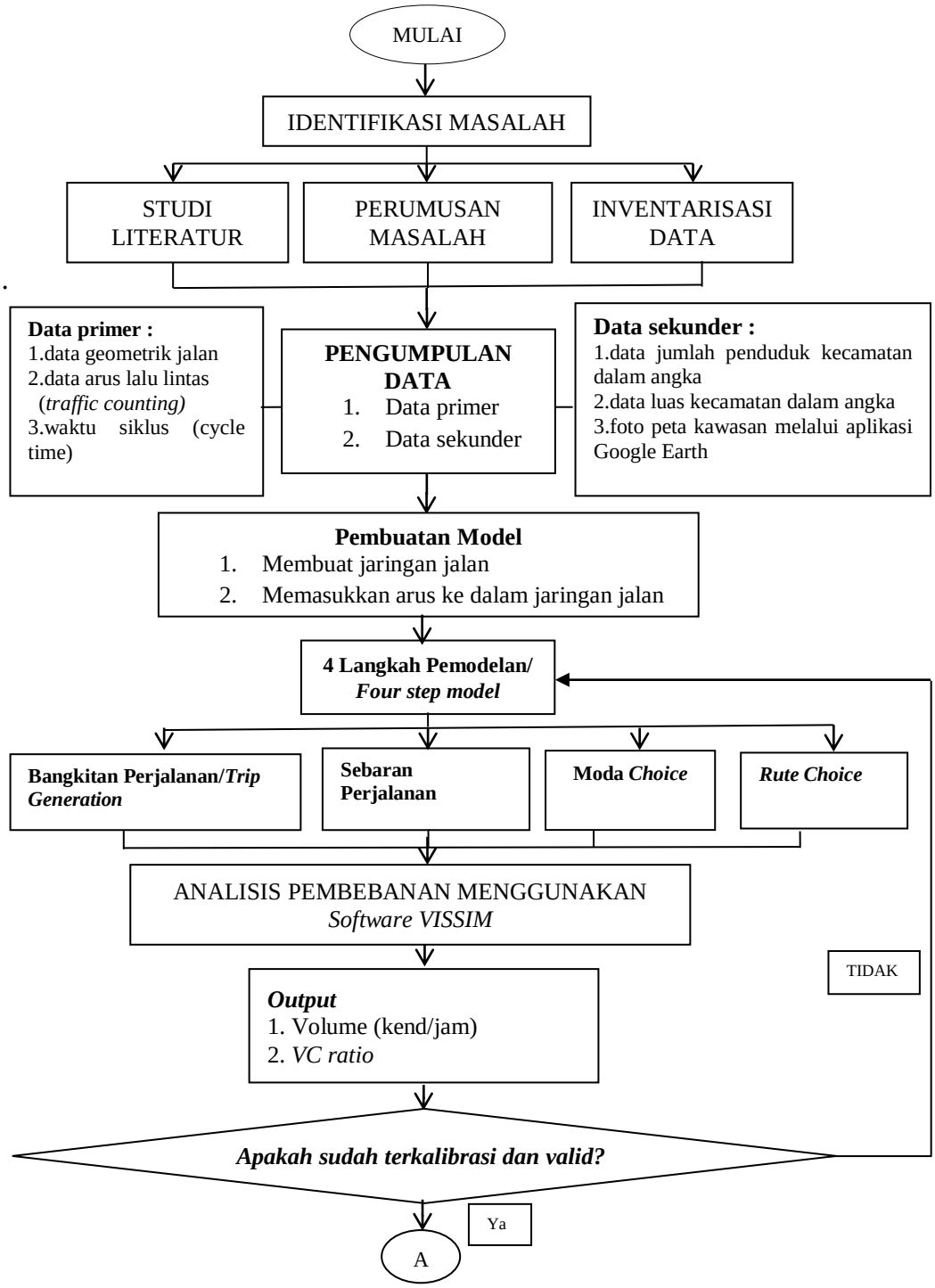
4.2 Alat Penelitian

Pada saat penelitian berlangsung, diperlukan beberapa alat yang mampu membantu dalam mengambil suatu data di lapangan. Alat-alat tersebut adalah :

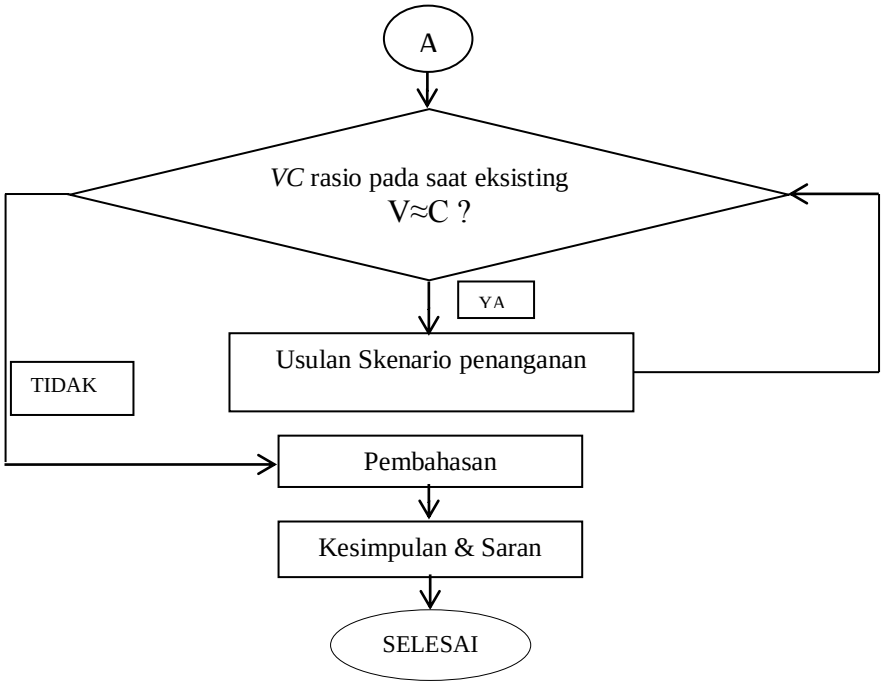
1. alat tulis dan formulir penelitian,
2. alat pencacah dan *software* (*traffic counter),*
3. alat ukur panjang berupa meteran (*walking meter),*
4. alat ukur waktu berupa jam digital (*stop watch).*

4.3 Skema Penelitian

Skema penelitian merupakan tahapan-tahapan dalam menyusun karya ilmiah. Skema penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut ini.



Gambar 4.1 Skema Penelitian (1)



Gambar 4.1 Lanjutan Skema Penelitian (2)

4.4 Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan sebelum survei utama. Tujuan survei pendahuluan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi geometrik jalan, mengetahui titik pengamatan survei dan mengetahui situasi tempat survei. Survei pendahuluan dilakukan di semua ruas jalan di Kawasan Kotagede sehingga diharapkan nantinya surveyor dapat melihat pergerakan lalu lintas serta dapat menghitung arus lalus lintas dengan jelas.

4.5 Lokasi Penelitian

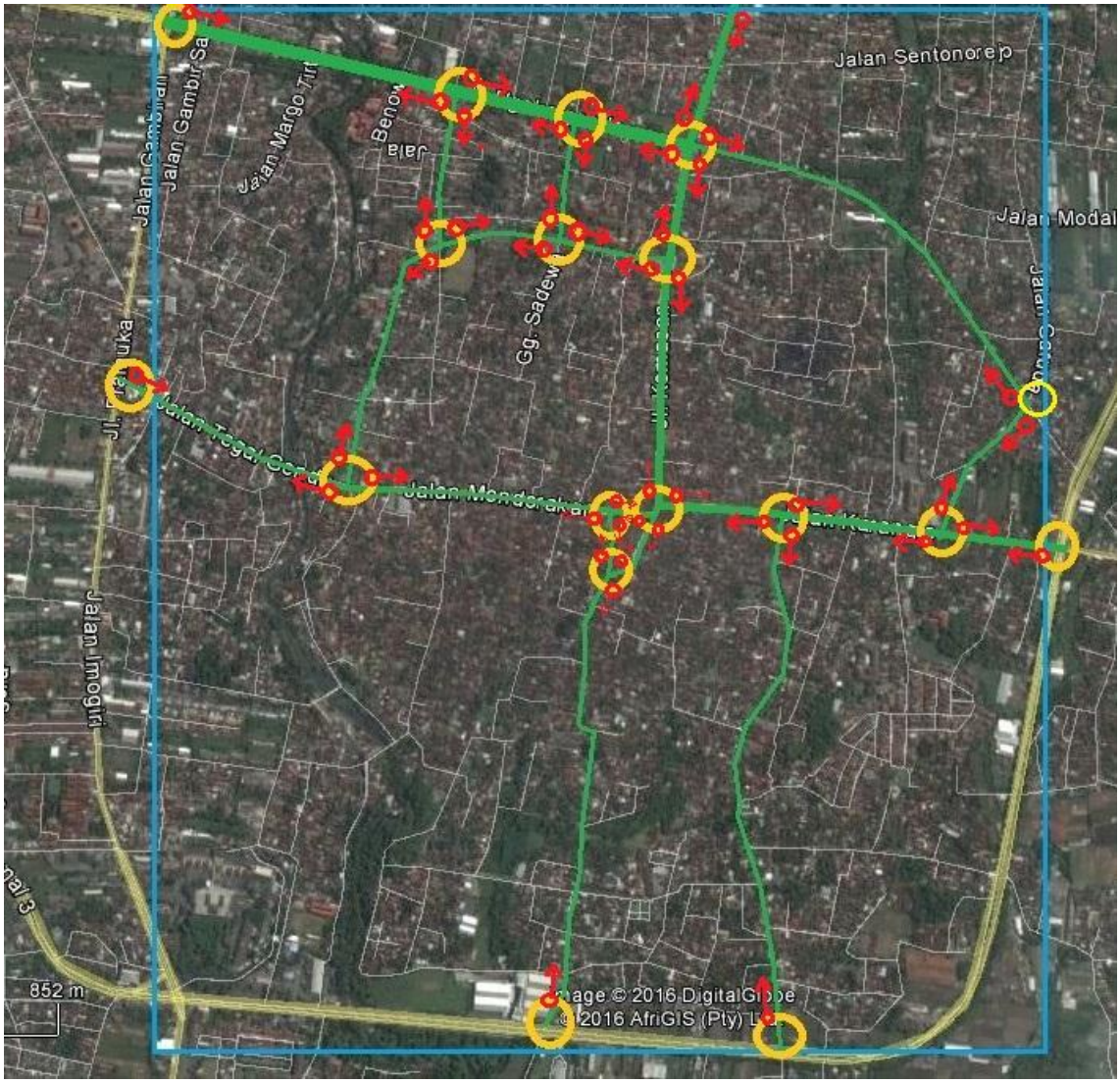
Penelitian dilakukan pada ruas-ruas jalan di kawasan Kotagede. Penelitian ini berlokasi di Kecamatan Kotagede. Peta Kecamatan Kotagede dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut ini.



Gambar 4.2 *Catchment Area* Peta Lokasi Kecamatan Kotagede

Sumber : Google Earth (2017)

Selanjutnya dari Gambar 4.2 ditentukan pos-pos survei yang nantinya akan diisi dengan surveyor. Pos-pos survei tersebut terdiri dari beberapa surveyor yang nantinya bertugas menghitung kendaraan yang melewati ruas jalan tersebut. Pos survei Kecamatan Kotagede dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Merah : penempatan posisi surveyor

Kuning : lokasi pos survei

Hijau : jaringan jalan yang diteliti

Gambar 4.3 Peta Lokasi Penempatan Pos Survei

Sumber : Google Earth (2017)

4.6 Waktu Penelitian

Waktu penelitian adalah waktu yang dilakukan dalam pengambilan suatu data dilapangan. Pada penelitian ini, waktu pengambilan data diambil dua hari dalam satu minggu dengan durasi 2 jam pada hari kerja pukul 06.00 WIB - 08.00 WIB dan hari Legi (kalender Jawa) pada saat jam kerja pukul 06.00 WIB -08.00 WIB.

4.7 Survei Utama

Survei utama dilakukan dengan mencatat arus lalu lintas kendaraan (*traffic counting)* yang melewati ruas jalan di jaringan jalan yang diamati. Survei utama ini adalah dengan menempatkan surveyor di setiap ruas jalan. Dengan menempatkan surveyor di ruas jalan yang diamati, maka akan didapatkan arus lalu lintas pada setiap ruas jalan di kawasan Kotagede.

4.8 Tahap Pemodelan

Tahap Pemodelan merupakan tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan dalam penelitian. Tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut :

4.8.1 Membuat Jaringan Jalan

Jaringan jalan dibuat untuk mempermudah dalam pemberian pembebanan di setiap ruas jalan yang ditinjau. Jaringan jalan terdiri dari ruas-ruas (*link)* yang membentuk simpul-simpul (*node)*. Jaringan jalan dibuat menggunakan *software PTV Vissim*. Jaringan jalan dibuat dengan memasukkan peta kawasan Kotagede ke dalam *software Vissim* dalam format .jpg. Setelah itu *set scale* pada gambar yang ditinjau sehingga gambar tersebut skalatis. Setelah itu adalah membuat *link, connector, conflict area* dan *signal head.*

Jaringan jalan yang telah dibuat akan tampak seperti Gambar 4.4 berikut ini.



Gambar 4.4 Jaringan Jalan dalam *Software Vissim*

4.8.2 Menentukan Jenis Kendaraan

Di dalam *software Vissim* terdapat parameter yang digunakan untuk menentukan jenis kendaraan yang tepat dan dapat disesuaikan dengan kondisi kendaraan yang ada di lapangan. Maka dari itu pengamatan dilakukan secara visual mengenai jenis kendaraan yang ada di jaringan jalan tersebut. Penentuan jenis kendaraan dilihat secara langsung di lapangan oleh peneliti yang di antaranya berupa 10 jenis kendaraan yaitu sepeda motor (*MC*), andong (*UM*), sepeda(*UM*), becak(*UM*), mobil(*LV*), mobil box(*LV*), *pickup(LV)*, bak sepeda motor(*LV*), Bus(*HV*) dan *Truck*(*HV*). Parameter-parameter di dalam *Vissim* terdiri dari *2D/3D models, 2D/3D model distributions, vehicle types* dan *vehicle classes.*

1. *2D/3D models*

   digunakan untuk memilih dimensi kendaraan yang sesuai dengan kendaraan di lapangan.
2. *2D/3D model distributions*

   digunakan untuk menentukan kode kendaraan, jenis kendaraan dan nama kendaraan.
3. *vehicle types*

   digunakan untuk mengelompokkan kendaraan dengan karakteristik teknis dan perilaku kendaraan yang sama.
4. *vehicle classes*

   digunakan untuk mengelompokkan *2D/3D models* dalam satu kelas kendaraan.

4.8.3 Memasukkan Jumlah Kendaraan

Data jumlah kendaraan yang didapat dari survei utama kemudian diolah dan dicari satu jam puncak *(peak hour)* untuk dimasukkan jumlah kendaraan ke dalam masing-masing ruas jalan (*link)* pada jaringan jalan. Jumlah kendaraan pada jam puncak tersebut dimasukkan pada ruas jalan(*link)* dengan cara memilih *vehicle input* dan masukkan jumlah kendaraan.

4.8.4 Membuat Rute Perjalanan

Rute perjalanan dibuat dengan memilih *vehicle route* dan pilih *static vehicle routes*. Setelah itu membuat rute asal dan tujuan. Setelah seluruh rute asal tujuan dibuat di seluruh jaringan, kemudian masing-masing rute ditentukan rute perjalanannya dengan menghitung *ratio* rute perjalanan yang telah didapatkan dari data survei di lapangan. *Ratio* kendaraan tersebut dihitung dengan membandingkan total kendaraan yang keluar simpang (lurus/belok) dengan total kendaraan yang masuk simpang.

4.8.5 Membuat *Signal Head*

Signal head dibuat dengan memasukkan data yang diperoleh dari survei lalu lintas yaitu berupa waktu siklus. Data survei waktu siklus tersebut kemudian dimasukkan ke dalam simpang bersinyal yang ada di *software Vissim*.

4.8.6 Membuat *Conflict Area*

Conflict area digunakan untuk mengatasi konflik yang ada di persimpangan tidak bersinyal yang selanjutnya diseleksi lajur-lajur yang menimbulkan konflik. Lajur yang terkena konflik akan diseleksi berdasarkan prioritas jalan *mayor* dan jalan *minor*.

4.9 Kalibrasi *Software Vissim*

Pada penelitian ini, proses kalibrasi di dalam software *Vissim* menggunakan parameter *driving behaviour* karena menurut Putri (2014) parameter *driving behaviour* sangatlah penting dalam pemodelan ini. Parameter *driving behaviour* diharapkan dapat mewakili perilaku berkendara masyarakat di Indonesia. Parameter-parameter tersebut terdiri dari :

a. *desired positions at free flow*,
b. *overtake on same lane*,
c. *distance standing*,
d. *distance driving*,
e. *average standstill distance*,
f. *average part of safety distance*,
g. *multiplicative part of safety distance*.

4.10 Validasi

Pada penelitian ini, proses validasi adalah untuk mengetahui tingkat hubungan antara model dengan lapangan sehingga dapat memperkecil penyimpangan yang terjadi pada model supaya didapatkan model yang mendekati kondisi nyata di lapangan. Di dalam *Vissim*, validasi merupakan suatu proses pembuktian dengan membandingkan hasil pada saat eksisting dengan hasil *running*. Proses validasi dilakukan dengan tingkat kesalahan maksimal sebesar 15%.

BAB V
HASIL DATA, ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Pengolahan Data

Data dalam penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diambil dengan cara menghitung arus lalu lintas dan menghitung data geometrik jalan di lapangan. Data sekunder merupakan data yang telah tersedia yang berupa data-data yang telah diteliti oleh peneliti sebelumnya atau diambil dari sumber-sumber lain.

5.1.1 Data Primer

Pengumpulan data primer dilakukan secara langsung di daerah kajian dengan mengambil data-data lapangan yang di antaranya sebagai berikut ini.

1. Inventarisasi/Geometrik Jalan

Pengumpulan data geometrik jalan dilakukan di setiap ruas jalan yang dijadikan objek penelitian yaitu di antaranya meliputi ruas Jalan Kemasan, Jalan Mondorakan, Jalan Karanglo, Jalan Tegal Gendu, Jalan Nyi Pembayun, Jalan Pangeran Romo, Jalan Ringin Putih, Jalan Ngeksigondo, Jalan Masjid Besar, Jalan Purbayan, Jalan Mentaok Raya, Jalan Garuda, Jalan Gedongkuning Selatan dan Jalan Pringgolayan. Data ruas jalan selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut ini.

Tabel 5.1 Data Ruas Jalan yang Diambil

No	Nama Jalan	Keterangan	Lebar jalan (m)	Lebar lajur (m)	Pemisahan (%)	Bahu (m)	Trotoar (m)
1	Jl. Kemasan	2/2 UD	5,8	2,9	55-45		1,5/1,84
2	Jl. Mondorakan	2/2 UD	4,3	2,15	55-45		0,62/0,7
3	Jl. Karanglo	2/2 UD	6,1	3,05	55-45		2,3/2,1
4	Jl. Nyi Pembayun	2/2 UD	6	3	50-50	1,8/1,3	
5	Jl. Pangeran Romo	2/2 UD	5	2,5	50-50	0,5/0,5	
6	Jl. Ringin Putih	2/2 UD	4	2	50-50	1,7	
7	Jl. Ngeksigondo	4/2 UD	12	3	50-50	0,5/0,5	
8	Jl. Pringgolayan	2/2 UD	3,58	1,79	50-50		0,5/0,5
9	Jl. Masjid Besar	2/2 UD	5,4	2,7	50-50		0,5/0,5

Lanjutan **Tabel 5.1** Data Ruas Jalan yang Diambil

No	Nama Jalan	Keterangan	Lebar jalan (m)	Lebar lajur (m)	Pemisahan (%)	Bahu (m)	Trotoar (m)
10	Jl. Garuda	2/2 UD	4	2	60-40	0,9/0,5	
11	Jl. Purbayan	2/2 UD	4	2	50-50	0,5/0,5	
12	Jl. Gedongkuning S	4/2 UD	14	3,5	50-50		1,5/2,37
13	Jl. Mentaok Raya	2/2 UD	6,53	3,265	50-50		0,5/0,5
14	Jl. Tegal Gendu	2/2 UD	7	3,5	55-45		1

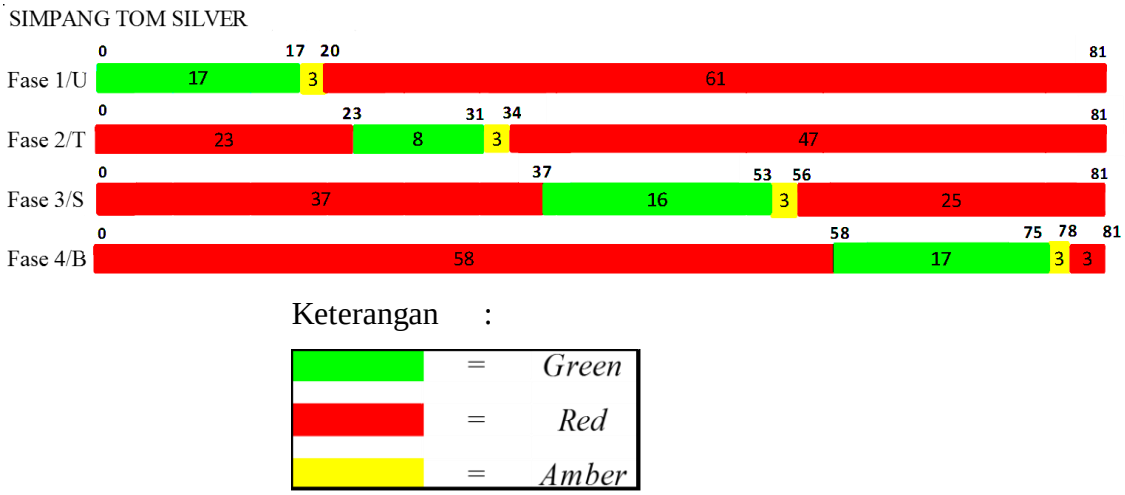
2. Data waktu siklus

Data waktu siklus diambil pada simpang bersinyal yang terdapat lampu lalu lintas (*traffic light).* Pengambilan data ini dilakukan dengan mencatat durasi lampu merah (*red),* lampu kuning *(amber)* dan *dan lampu hijau (green)* menggunakan *stopwatch.* Simpang bersinyal yang ditinjau yaitu Simpang Tom Silver dengan data waktu siklus yang dapat dilihat pada **Tabel 5.2** berikut ini.

Tabel 5.2 Waktu Siklus Simpang Tom Silver

FASE	Waktu Nyala (detik)				Waktu Siklus (detik)
	Hijau	Kuning	Merah	*Allred*	
U	17	3	61	3	81
T	8	3	70	3	81
S	16	3	62	3	81
B	17	3	61	3	81

Dari data fase waktu siklus selanjutnya dapat dibuat menjadi diagram waktu siklus. Diagram waktu siklus pada Simpang Tom Silver dapat dilihat pada **Gambar 5.1** berikut ini.



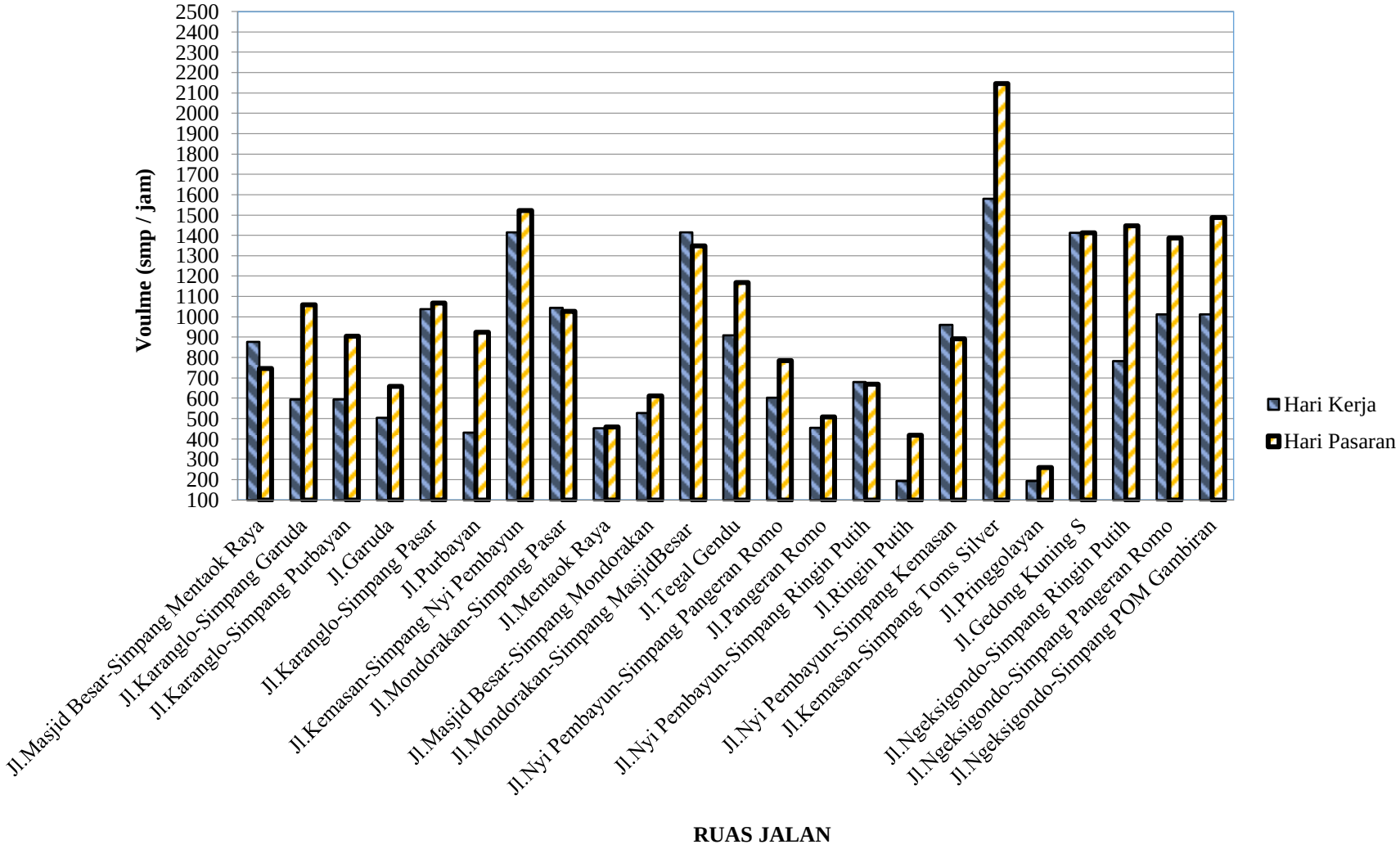
Gambar 5.1 Diagram Waktu Siklus

3. Survei Volume lalu lintas (*traffic counting)*

Survei volume lalu lintas dilaksanakan pada hari kerja dan di hari pada saat terjadi pasaran Legi (kalender Jawa). Dari dua hari tersebut dihitung volume lalu lintas dari 10 jenis kendaraan yang ada di ruas-ruas jalan di Kotagede. Volume kendaraan yang dihitung di antaranya berupa volume sepeda motor, mobil, pick up, mobil box, mobil roda tiga, truk, bus, sepeda, andong dan becak. Waktu pelaksanaan yaitu pada pukul 06.00-08.00 WIB dikarenakan menurut penelitian Perencanaan Penataan Transportasi Kawasan Budaya Kotagede Dinas Perhubungan DIY (2015), dari ke tiga waktu survei yaitu pagi, siang dan sore didapatkan jam puncak pada pagi hari, sehingga penelitian ini dilakukan pada waktu pagi hari.

Untuk mencari jam puncak, maka dalam 2 dua hari survei tersebut dicari smp tertinggi untuk kemudian diambil jam puncak (*peak hour*) pada masing-masing ruas jalan dari ruas jalan tersebut. Nilai smp (satuan mobil penumpang) didapatkan dari hasil kali antara jumlah jenis kendaraan dengan faktor pengali emp (ekivalensi mobil penumpang). Nilai emp untuk masing-masing jenis kendaraan dapat dilihat pada **Tabel 3.9 .**

Dari perkalian faktor emp dan jumlah jenis kendaraan maka didapatkan kelas jenis kendaraan. Setelah didapatkan kelas kendaraan, maka jam puncak kendaraan dapat dilihat berdasarkan grafik smp/jam pada dua hari tersebut. Jam puncak kendaraan terbesar terdapat pada hari kerja pagi pada saat Legi (kalender Jawa). Grafik jam puncak pagi pasaran Legi dapat dilihat pada **Gambar 5.2**. Pada **Gambar 5.2** terlihat perbedaan volume jam puncak pada masing-masing ruas jalan. Dari perbedaan volume jam puncak itu diambil volume jam puncak yang tertinggi yaitu volume kendaraan jam puncak pada hari kerja saat terjadi pasaran Legi. Grafik smp/jam pada dua hari tersebut dapat dilihat pada **Gambar 5.2.**



Gambar 5.2 Grafik Volume pada Hari Kerja dan Hari Pasaran Legi

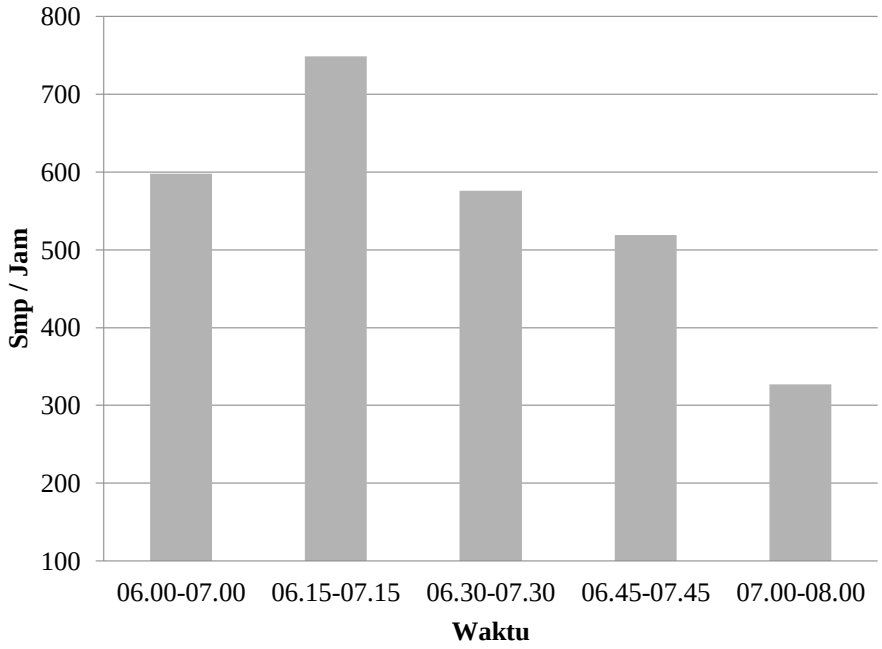
Pada **Gambar 5.2** terlihat perbedaan smp pada setiap ruas jalan Kotagede. Smp tertinggi terdapat pada ruas jalan pada saat hari pasaran Legi, maka data yang diambil adalah data ruas jalan pada saat pasaran Legi. Grafik smp pada setiap ruas jalan pasaran Legi dapat dilihat pada **Gambar 5.3, Gambar 5.4, Gambar 5.5, Gambar 5.6, Gambar 5.7, Gambar 5.8, Gambar 5.9, Gambar 5.10, Gambar 5.11, Gambar 5.12, Gambar 5.13, Gambar 5.14, Gambar 5.15, Gambar 5.16, Gambar 5.17, Gambar 5.18, Gambar 5.19, Gambar 5.20, Gambar 5.21, Gambar 5.21, Gambar 5.22, Gambar 5.23, Gambar 5.24 dan Gambar 5.25.**

Tabel 5.3 Jam Puncak Ruas Jalan Masjid Besar-Simpang Mentaok Raya

Waktu	MC	LV				HV		UM			Total smp
	SM	Mbl	MB	PU	Bak	Bus	Truck	Spd	Adg	Bck	
06.00-07.00	1154	17	0	4	0	0	0	28	0	4	598
06.15-07.15	1437	26	0	4	0	0	0	26	0	5	748,5
06.30-07.30	1090	28	0	2	1	0	0	30	0	6	576
06.45-07.45	994	19	0	2	1	0	0	40	0	8	519
07.00-08.00	610	18	0	3	1	0	0	44	0	6	327
											748,5

Keterangan :

SM	: Sepeda Motor	Bak	: Bak Roda 3
Mbl	: Mobil	Bck	: Becak
MB	: Mobil Box	Adg	: Andong
PU	: Pick Up	Spd	: Sepeda



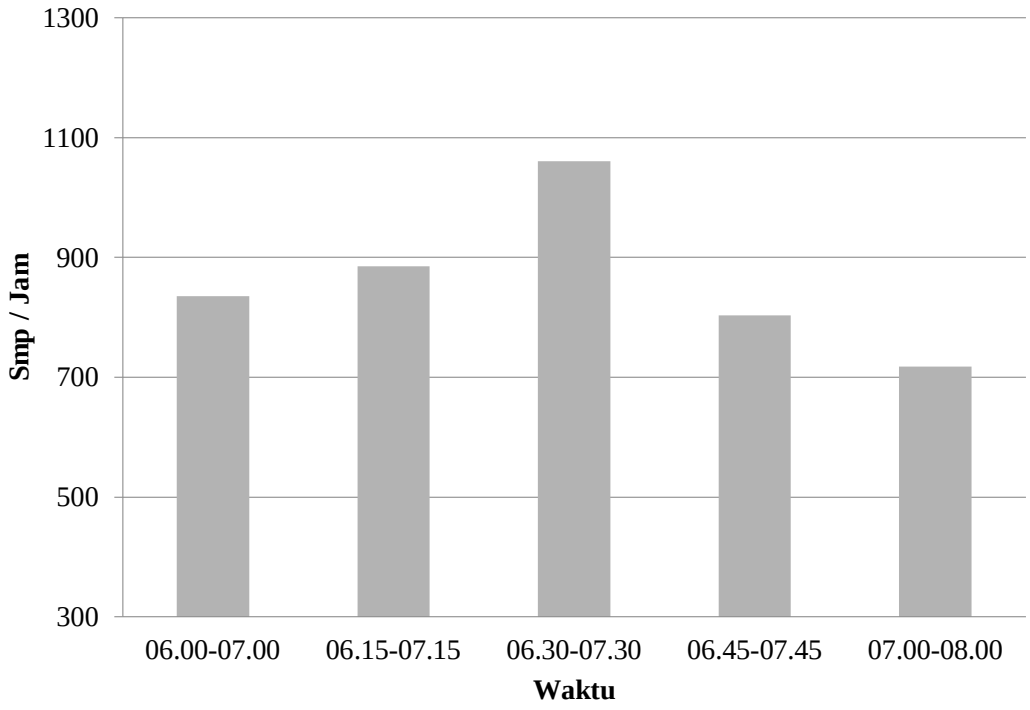
Gambar 5.3 Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Masjid Besar - Simpang Mentaok Raya

Tabel 5.4 Jam Puncak Ruas Jalan Karanglo-Simpang Garuda

Waktu	MC	LV				HV		UM			Total smp
	SM	Mbl	MB	PU	Bak	Bus	Truck	Spd	Adg	Bck	
06.00-07.00	2769	125	0	12	1	2	2	229	14	15	835,45
06.15-07.15	2956	124	0	12	2	2	4	197	20	14	884,8
06.30-07.30	3456	175	0	12	2	2	4	161	29	13	1060,8
06.45-07.45	2742	92	0	15	4	1	4	104	29	15	803
07.00-08.00	2416	89	1	15	6	0	2	85	24	14	717,6
											1060,8

Keterangan :

SM	: Sepeda Motor	Bak	: Bak Roda 3
Mbl	: Mobil	Bck	: Becak
MB	: Mobil Box	Adg	: Andong
PU	: Pick Up	Spd	: Sepeda



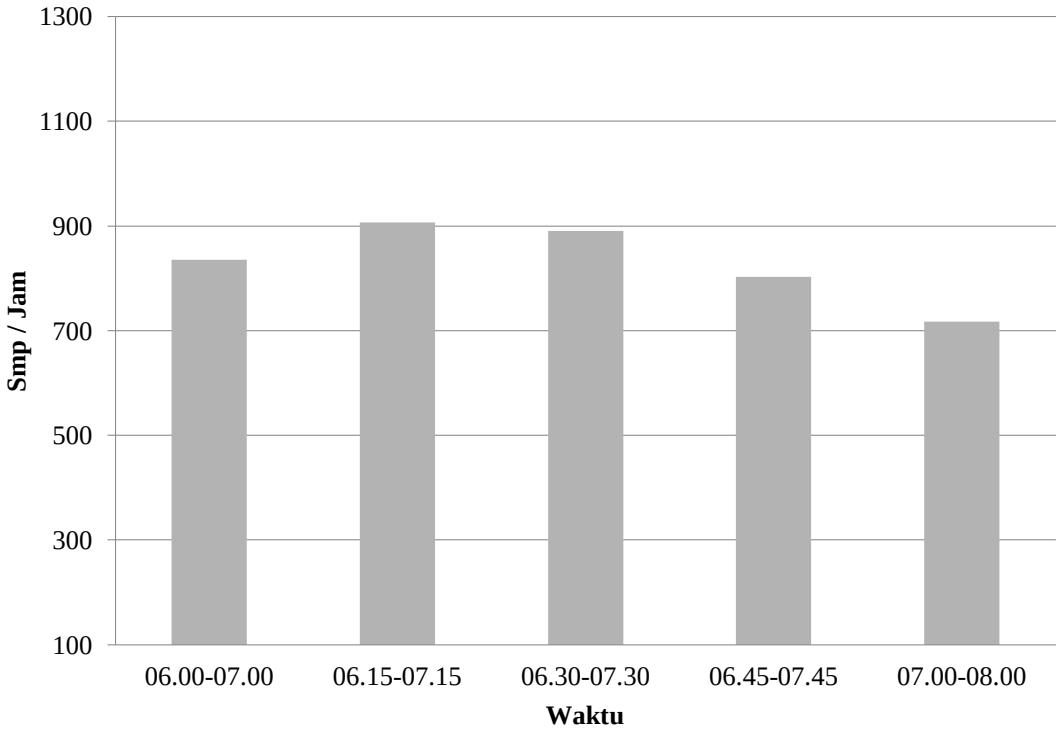
Gambar 5.4 Volume Jam Puncak Ruas Jalan Karanglo-Simpang Garuda

Tabel 5.5 Jam Puncak Ruas Jalan Karanglo-Simpang Purbayan

Waktu	MC	LV				HV		UM			Total smp
	SM	Mbl	MB	PU	Bak	Bus	Truck	Spd	Adg	Bck	
06.00-07.00	2769	125	0	12	1	2	2	229	14	15	835,05
06.15-07.15	3018	131	0	12	2	2	4	197	20	14	906,7
06.30-07.30	2946	133	0	12	2	2	4	161	29	13	890,7
06.45-07.45	2742	92	0	15	4	1	4	104	29	15	802,5
07.00-08.00	2416	89	1	15	6	0	2	85	24	14	717,4
											906,7

Keterangan :

SM	: Sepeda Motor	Bak	: Bak Roda 3
Mbl	: Mobil	Bck	: Becak
MB	: Mobil Box	Adg	: Andong
PU	: Pick Up	Spd	: Sepeda



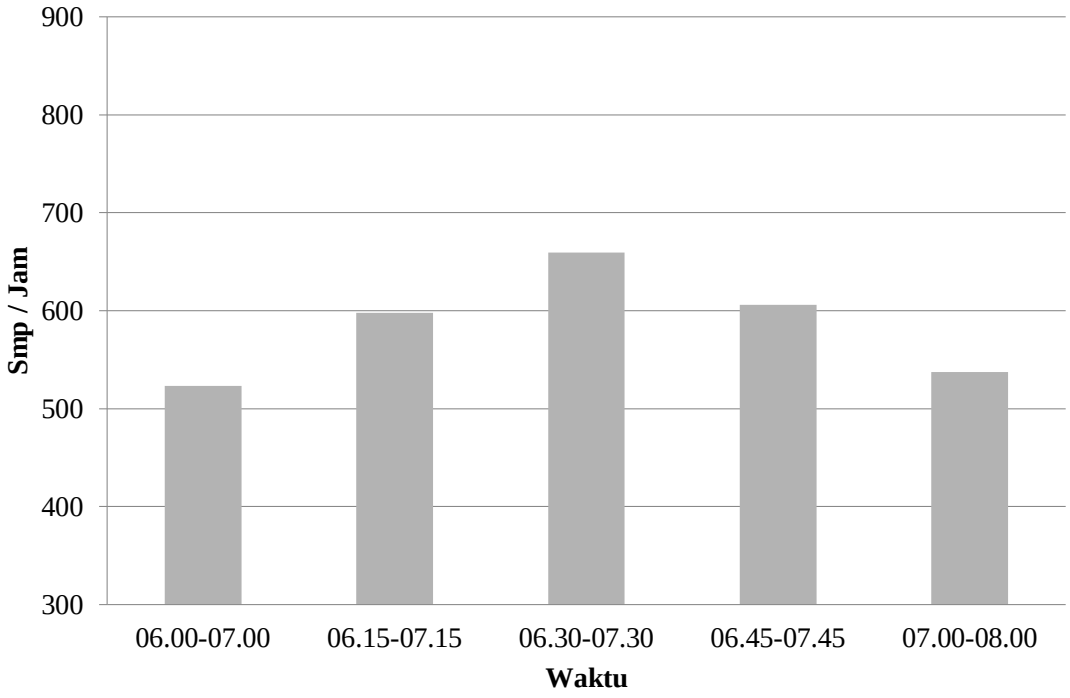
Gambar 5.5 Volume Jam Puncak Ruas Jalan Karanglo-Simpang Purbayan

Tabel 5.6 Jam Puncak Ruas Jalan Garuda

Waktu	MC	LV				HV		UM			Total smp
	SM	Mbl	MB	PU	Bak	Bus	Truck	Spd	Adg	Bck	
06.00-07.00	950	48	0	0	0	0	0	70	1	2	523
06.15-07.15	1086	55	0	0	0	0	0	64	4	2	598
06.30-07.30	1052	128	0	0	0	0	4	84	4	1	659,2
06.45-07.45	1060	66	0	0	1	0	7	40	4	1	606,1
07.00-08.00	933	54	0	3	1	0	10	34	3	2	537,5
											659,2

Keterangan :

SM	: Sepeda Motor	Bak	: Bak Roda 3
Mbl	: Mobil	Bck	: Becak
MB	: Mobil Box	Adg	: Andong
PU	: Pick Up	Spd	: Sepeda



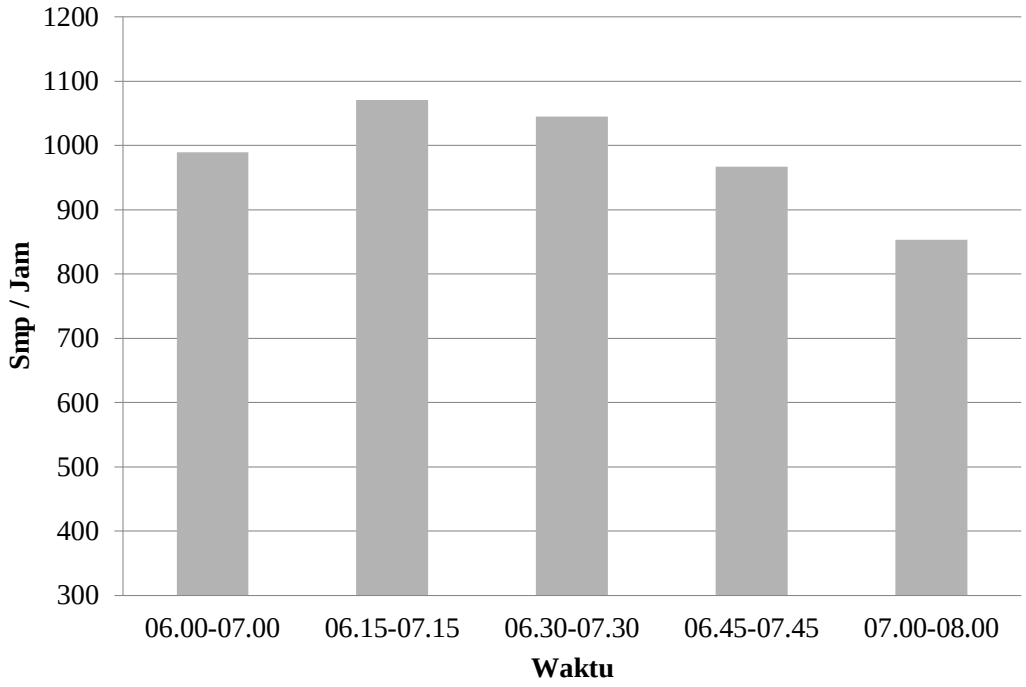
Gambar 5.6 Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Garuda

Tabel 5.7 Jam Puncak Ruas Jalan Karanglo-Simpang Pasar

Waktu	MC	LV				HV		UM			Total smp
	SM	Mbl	MB	PU	Bak	Bus	Truck	Spd	Adg	Bck	
06.00-07.00	3521	95	3	5	0	2	3	263	4	22	989,25
06.15-07.15	3779	111	2	7	0	2	3	234	3	21	1070,75
06.30-07.30	3651	118	2	6	0	2	3	193	4	12	1044,75
06.45-07.45	3361	115	2	7	0	0	2	124	1	11	966,65
07.00-08.00	3045	87	0	5	0	0	0	111	2	16	853,25
											1070,75

Keterangan :

SM	: Sepeda Motor	Bak	: Bak Roda 3
Mbl	: Mobil	Bck	: Becak
MB	: Mobil Box	Adg	: Andong
PU	: Pick Up	Spd	: Sepeda



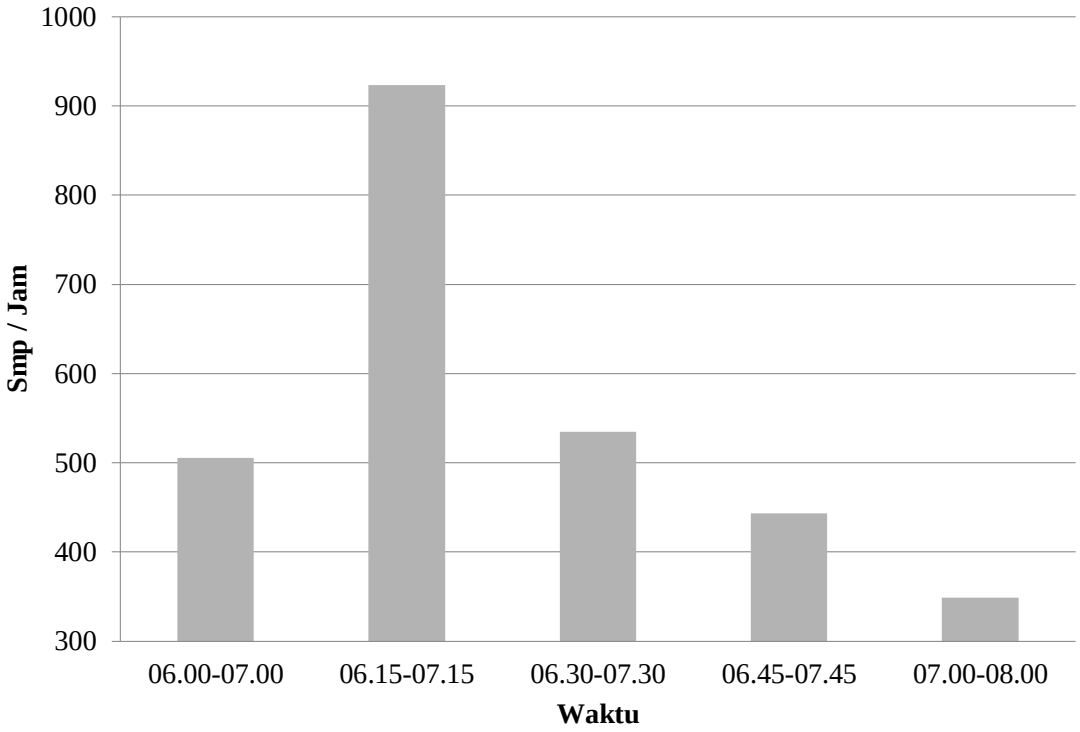
Gambar 5.7 Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Karanglo-Simpang Pasar

Tabel 5.8 Jam Puncak Ruas Jalan Purbayan

Waktu	MC	LV				HV		UM			Total smp
	SM	Mbl	MB	PU	Bak	Bus	Truck	Spd	Adg	Bck	
06.00-07.00	973	16	1	2	0	0	0	64	0	1	505,5
06.15-07.15	1813	14	1	2	0	0	0	76	0	1	923,5
06.30-07.30	1025	20	1	1	0	0	0	53	0	0	534,5
06.45-07.45	826	25	2	2	1	0	0	44	0	0	443
07.00-08.00	653	18	1	2	1	0	0	32	0	0	348,5
											923,5

Keterangan :

SM	: Sepeda Motor	Bak	: Bak Roda 3
Mbl	: Mobil	Bck	: Becak
MB	: Mobil Box	Adg	: Andong
PU	: Pick Up	Spd	: Sepeda



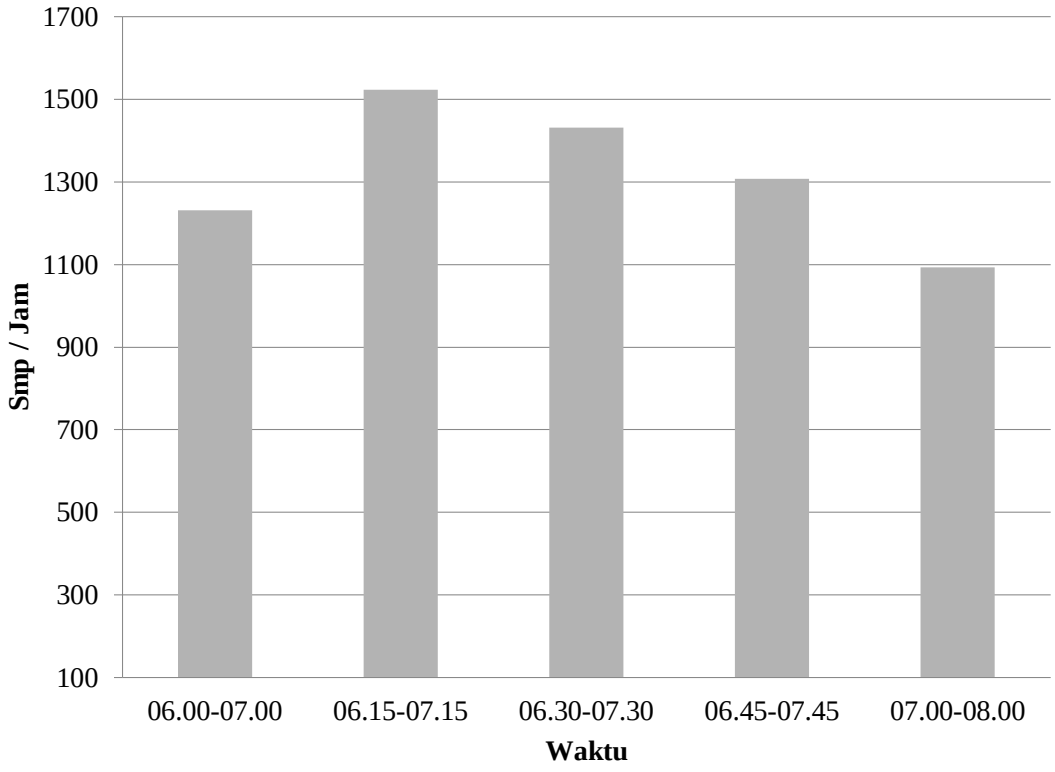
Gambar 5.8 Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Purbayan

Tabel 5.9 Jam Puncak Ruas Jalan Kemasan-Simpang Pembayun

Waktu	MC	LV				HV		UM			Total smp
	SM	Mbl	MB	PU	Bak	Bus	Truck	Spd	Adg	Bck	
06.00-07.00	2257	93	0	4	2	0	3	182	2	12	1231,4
06.15-07.15	2805	110	0	5	2	0	3	214	2	15	1523,4
06.30-07.30	2642	101	0	4	2	0	3	143	2	13	1431,9
06.45-07.45	2386	106	0	2	2	0	3	106	0	9	1306,9
07.00-08.00	2015	85	0	1	0	0	0	90	1	10	1093,5
											1523,4

Keterangan :

SM	: Sepeda Motor	Bak	: Bak Roda 3
Mbl	: Mobil	Bck	: Becak
MB	: Mobil Box	Adg	: Andong
PU	: Pick Up	Spd	: Sepeda



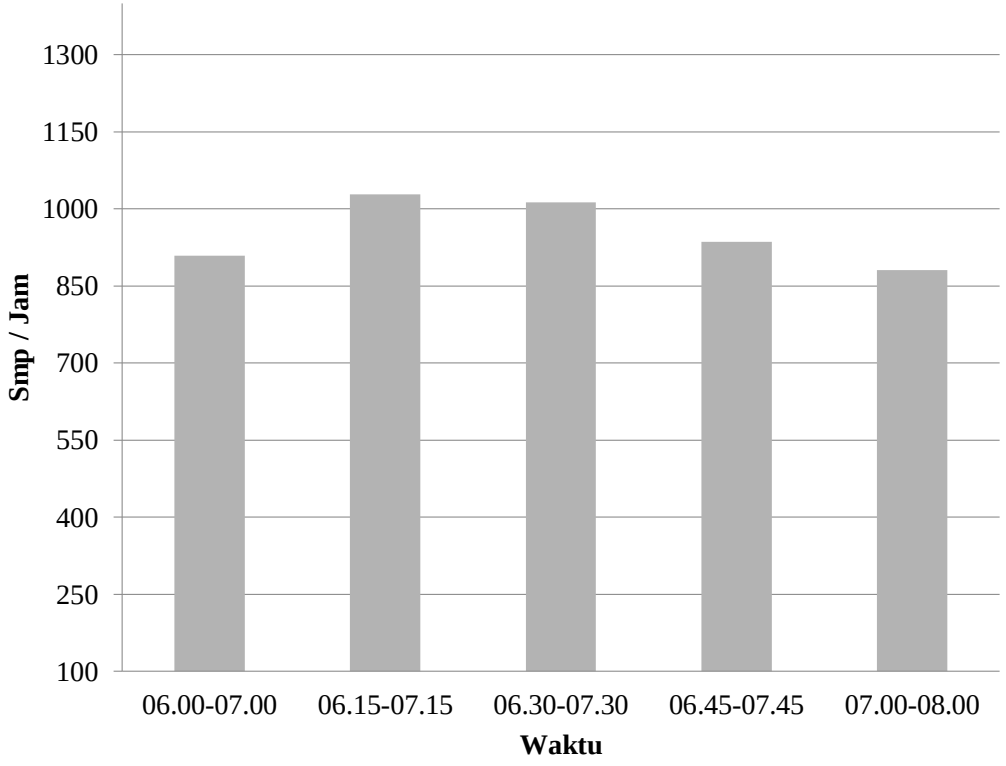
Gambar 5.9 Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Kemasan-Simpang Pembayun

Tabel 5.10 Jam Puncak Ruas Jalan Mondorakan-Simpang Pasar

Waktu	MC	LV				HV		UM			Total smp
	SM	Mbl	MB	PU	Bak	Bus	Truck	Spd	Adg	Bck	
06.00-07.00	1795	5	0	3	3	0	0	134	0	14	908,5
06.15-07.15	2024	9	0	5	2	0	0	128	0	18	1028
06.30-07.30	1996	9	0	5	1	0	0	96	0	15	1013
06.45-07.45	1831	14	0	5	1	0	0	66	0	15	935,5
07.00-08.00	1729	11	0	5	0	0	0	57	0	17	880,5
											1028

Keterangan :

SM	: Sepeda Motor	Bak	: Bak Roda 3
Mbl	: Mobil	Bck	: Becak
MB	: Mobil Box	Adg	: Andong
PU	: Pick Up	Spd	: Sepeda



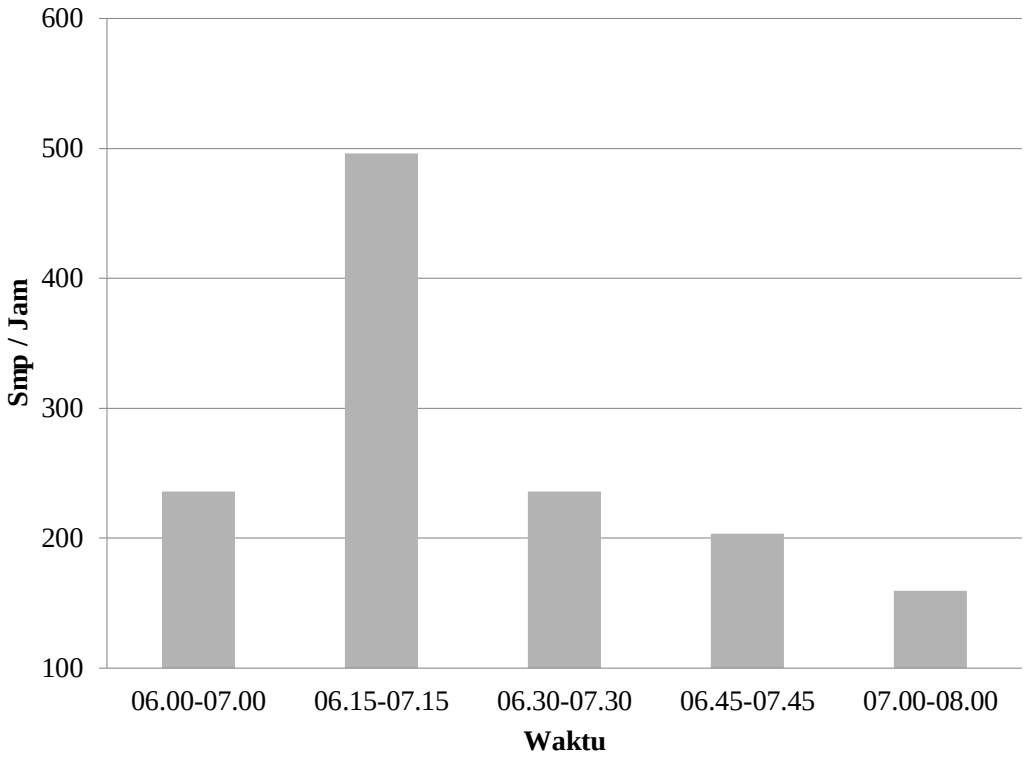
Gambar 5.10 Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Mondorakan-Simpang Pasar

Tabel 5.11 Jam Puncak Ruas Jalan Mentaok Raya

Waktu	MC	LV				HV		UM			Total smp
	SM	Mbl	MB	PU	Bak	Bus	Truck	Spd	Adg	Bck	
06.00-07.00	580	2	0	1	1	0	0	52	0	1	236
06.15-07.15	1193	17	0	1	1	0	0	73	0	0	496,2
06.30-07.30	582	1	0	0	2	0	0	39	0	0	235,8
06.45-07.45	504	0	0	0	2	0	0	24	0	0	203,6
07.00-08.00	396	0	0	0	1	0	0	24	0	0	159,4
											496,2

Keterangan :

SM	: Sepeda Motor	Bak	: Bak Roda 3
Mbl	: Mobil	Bck	: Becak
MB	: Mobil Box	Adg	: Andong
PU	: Pick Up	Spd	: Sepeda



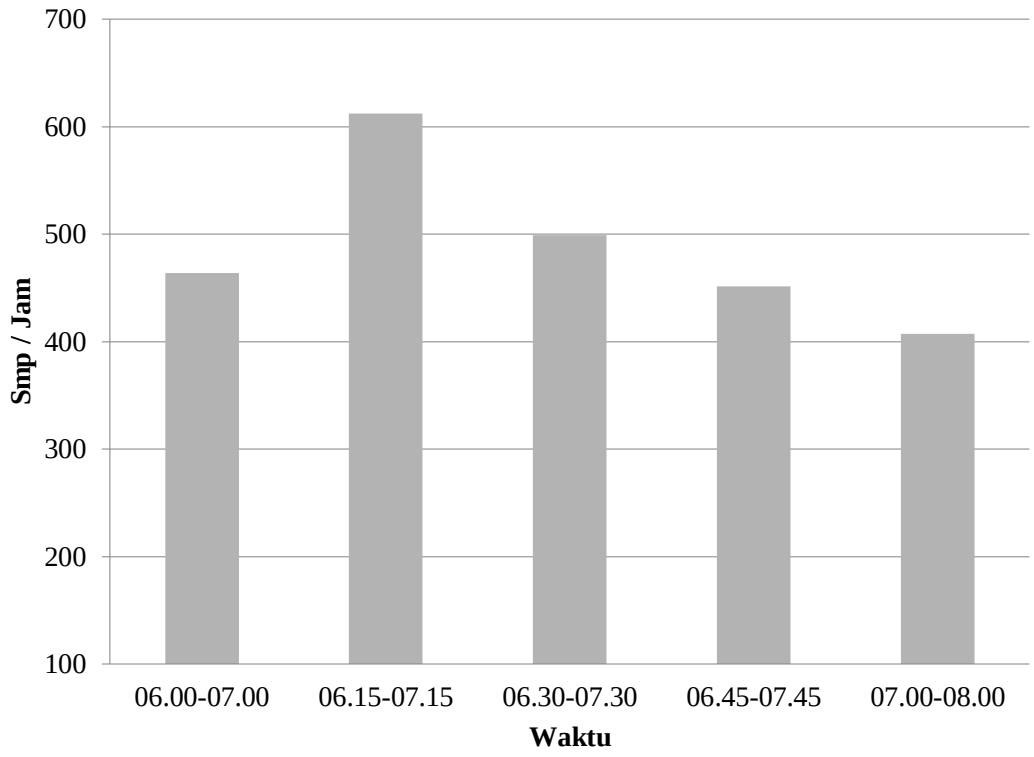
Gambar 5.11 Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Mentaok Raya

Tabel 5.12 Jam Puncak Ruas Jalan Masjid Besar-Simpang Mondorakan

Waktu	MC	LV				HV		UM			Total smp
	SM	Mbl	MB	PU	Bak	Bus	Truck	Spd	Adg	Bck	
06.00-07.00	376	0	0	1	1	0	0	16	0	3	190
06.15-07.15	635	3	0	1	1	0	0	31	0	5	322,5
06.30-07.30	420	3	0	1	1	0	0	8	0	6	215
06.45-07.45	383	4	0	1	1	0	0	16	0	8	197,5
07.00-08.00	354	5	0	1	0	0	0	21	0	6	183
											215

Keterangan :

SM	: Sepeda Motor	Bak	: Bak Roda 3
Mbl	: Mobil	Bck	: Becak
MB	: Mobil Box	Adg	: Andong
PU	: Pick Up	Spd	: Sepeda



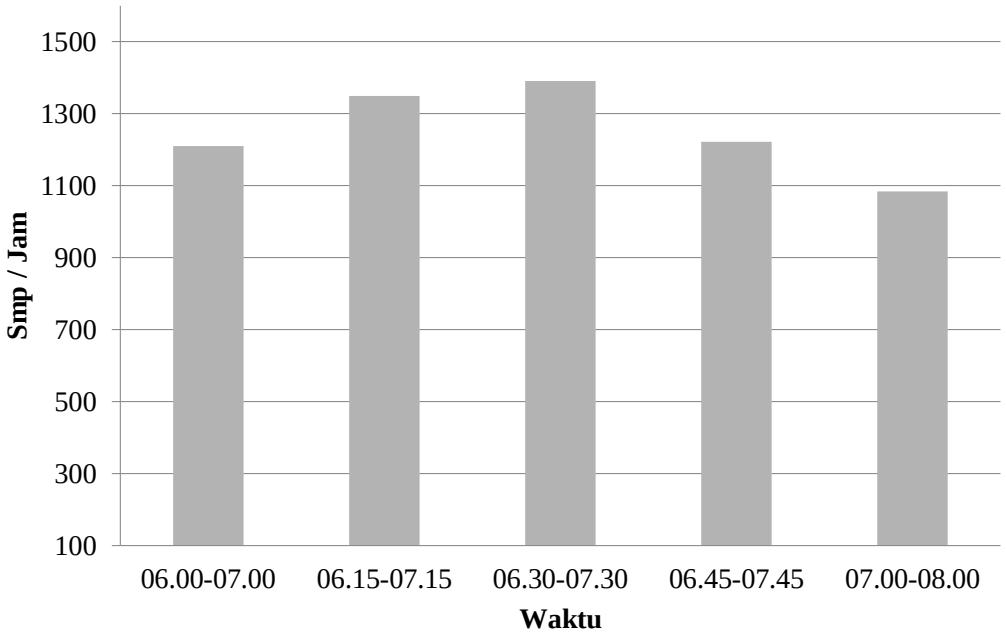
Gambar 5.12 Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Masjid Besar-Simpang Mondorakan

Tabel 5.13 Jam Puncak Ruas Jalan Mondorakan-Simpang Masjid Besar

Waktu	MC	LV				HV		UM			Total smp
	SM	Mbl	MB	PU	Bak	Bus	Truck	Spd	Adg	Bck	
06.00-07.00	2377	13	0	6	3	0	0	170	0	7	1210,5
06.15-07.15	2646	20	1	3	2	0	0	172	0	10	1349
06.30-07.30	2734	16	1	6	1	0	0	136	0	11	1391
06.45-07.45	2393	17	1	6	1	0	0	110	1	12	1221,5
07.00-08.00	2126	16	1	4	0	0	0	95	1	15	1084
											1391

Keterangan :

SM	: Sepeda Motor	Bak	: Bak Roda 3
Mbl	: Mobil	Bck	: Becak
MB	: Mobil Box	Adg	: Andong
PU	: Pick Up	Spd	: Sepeda



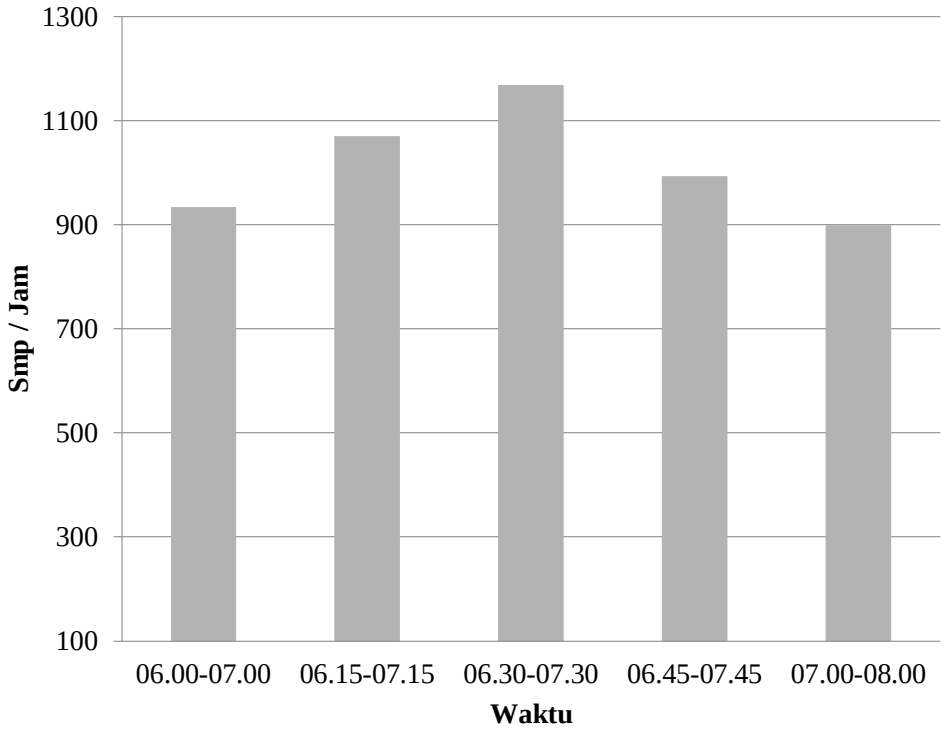
Gambar 5.13 Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Mondorakan-Simpang Masjid Besar

Tabel 5.14 Jam Puncak Ruas Jalan Tegal Gendu

Waktu	MC	LV				HV		UM			Total smp
	SM	Mbl	MB	PU	Bak	Bus	Truck	Spd	Adg	Bck	
06.00-07.00	3338	64	1	10	3	18	0	127	0	5	934,1
06.15-07.15	3872	69	1	9	3	17	0	122	0	9	1070,4
06.30-07.30	4283	61	1	11	3	18	0	106	0	13	1168,35
06.45-07.45	3596	70	1	10	3	9	0	81	1	14	993,8
07.00-08.00	3218	72	2	10	3	6	0	72	1	17	898,7
											1168,35

Keterangan :

SM	: Sepeda Motor	Bak	: Bak Roda 3
Mbl	: Mobil	Bck	: Becak
MB	: Mobil Box	Adg	: Andong
PU	: Pick Up	Spd	: Sepeda



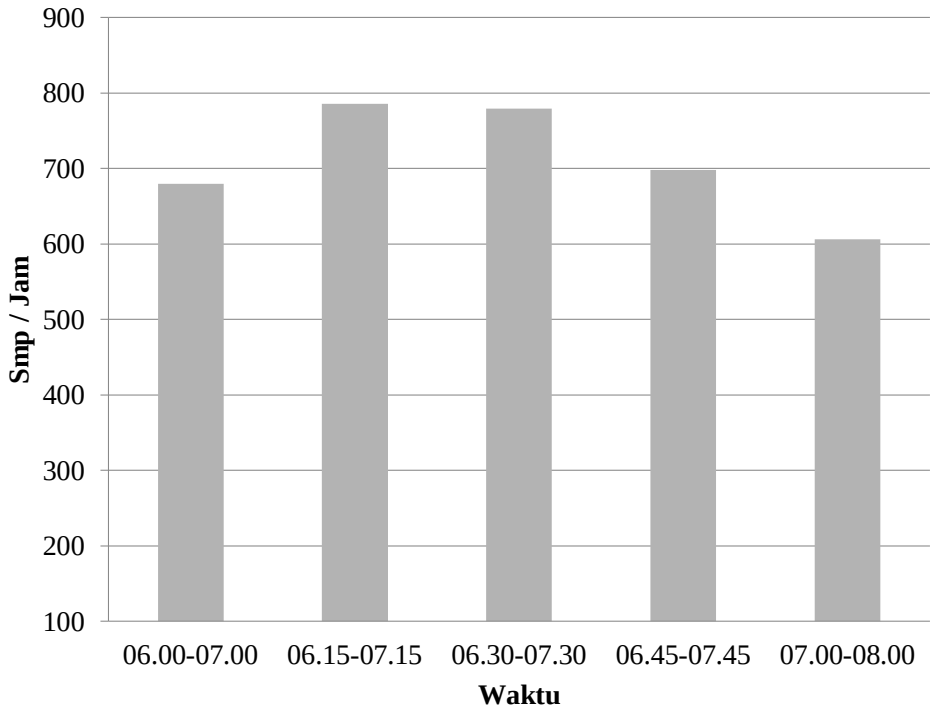
Gambar 5.14 Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Tegal Gendu

Tabel 5.15 Jam Puncak Ruas Jalan Kemasan-Simpang Pembayun

Waktu	MC	LV				HV		UM			Total smp
	SM	Mbl	MB	PU	Bak	Bus	Truck	Spd	Adg	Bck	
06.00-07.00	1738	59	0	3	1	6	1	89	0	0	679,7
06.15-07.15	2019	67	1	3	1	6	0	83	0	0	785,85
06.30-07.30	1991	64	1	7	1	8	0	66	0	0	779,45
06.45-07.45	1761	63	1	9	0	7	0	44	0	0	697,75
07.00-08.00	1482	69	1	8	0	8	0	16	0	0	606,3
											785,85

Keterangan :

SM	: Sepeda Motor	Bak	: Bak Roda 3
Mbl	: Mobil	Bck	: Becak
MB	: Mobil Box	Adg	: Andong
PU	: Pick Up	Spd	: Sepeda



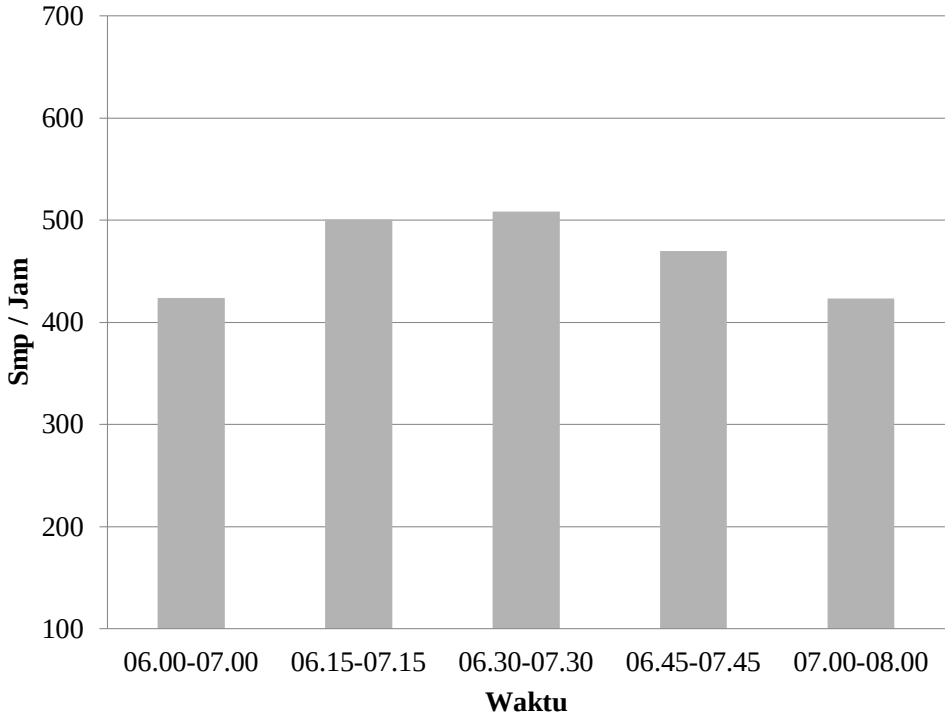
Gambar 5.15 Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Kemasan-Simpang Tom Silver

Tabel 5.16 Jam Puncak Ruas Jalan Pangeran Romo

Waktu	MC	LV				HV		UM			Total smp
	SM	Mbl	MB	PU	Bak	Bus	Truck	Spd	Adg	Bck	
06.00-07.00	743	46	2	1	2	1	0	29	0	0	423,8
06.15-07.15	880	56	1	1	1	1	0	22	0	0	500,3
06.30-07.30	918	44	2	1	1	1	0	26	0	0	508,3
06.45-07.45	805	64	2	0	1	0	0	21	0	0	469,5
07.00-08.00	724	58	2	0	1	0	0	16	0	0	423
											508,3

Keterangan :

SM	: Sepeda Motor	Bak	: Bak Roda 3
Mbl	: Mobil	Bck	: Becak
MB	: Mobil Box	Adg	: Andong
PU	: Pick Up	Spd	: Sepeda



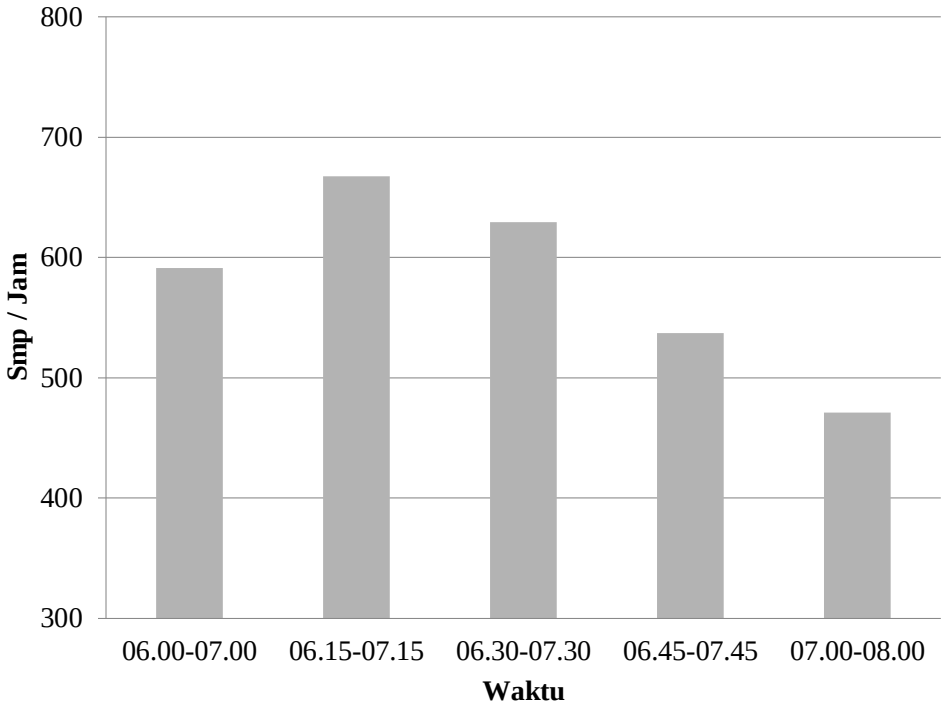
Gambar 5.16 Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Pangeran Romo

Tabel 5.17 Jam Puncak Ruas Jalan Nyi Pembayun-Simpang Ringin Putih

Waktu	MC	LV				HV		UM			Total smp
	SM	Mbl	MB	PU	Bak	Bus	Truck	Spd	Adg	Bck	
06.00-07.00	1502	53	0	3	1	6	1	106	0	0	591,1
06.15-07.15	1694	59	0	5	2	6	1	102	0	0	667,3
06.30-07.30	1608	46	0	10	2	6	1	83	0	0	629,2
06.45-07.45	1346	49	0	9	1	5	1	48	0	0	537,3
07.00-08.00	1151	51	0	8	2	6	0	26	0	0	471,05
											667,3

Keterangan :

SM	: Sepeda Motor	Bak	: Bak Roda 3
Mbl	: Mobil	Bck	: Becak
MB	: Mobil Box	Adg	: Andong
PU	: Pick Up	Spd	: Sepeda



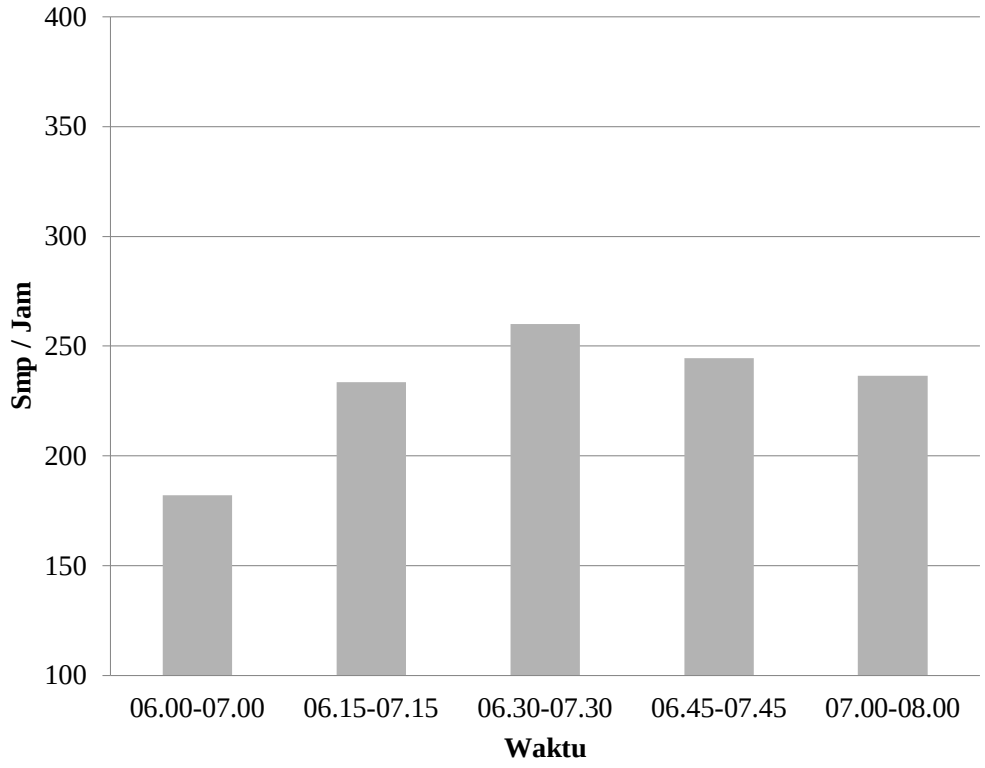
Gambar 5.17 Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Nyi Pembayun-Simpang Ringin Putih

Tabel 5.18 Jam Puncak Ruas Jalan Ringin Putih

Waktu	MC	LV				HV		UM			Total smp
	SM	Mbl	MB	PU	Bak	Bus	Truck	Spd	Adg	Bck	
06.00-07.00	338	13	0	0	0	0	0	17	0	1	182
06.15-07.15	425	21	0	0	0	0	0	16	0	1	233,5
06.30-07.30	468	26	0	0	0	0	0	16	0	0	260
06.45-07.45	431	29	0	0	0	0	0	20	0	0	244,5
07.00-08.00	433	20	0	0	0	0	0	14	0	0	236,5
											260

Keterangan :

SM	: Sepeda Motor	Bak	: Bak Roda 3
Mbl	: Mobil	Bck	: Becak
MB	: Mobil Box	Adg	: Andong
PU	: Pick Up	Spd	: Sepeda



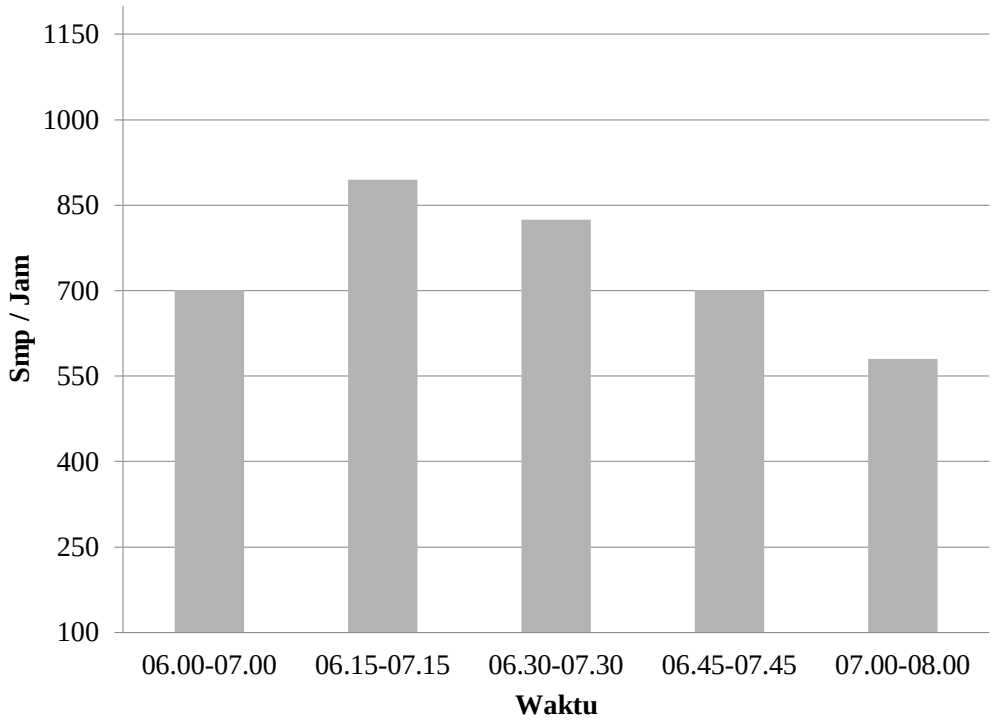
Gambar 5.18 Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Ringin Putih

Tabel 5.19 Jam Puncak Ruas Jalan Nyi Pembayun-Simpang Kemasan

Waktu	MC	LV				HV		UM			Total smp
	SM	Mbl	MB	PU	Bak	Bus	Truck	Spd	Adg	Bck	
06.00-07.00	1740	74	1	6	3	5	2	93	0	1	701,4
06.15-07.15	2284	72	1	9	4	6	2	100	0	1	895
06.30-07.30	2106	68	0	8	2	7	1	90	0	1	824,7
06.45-07.45	1781	59	0	8	2	6	1	63	0	0	700,75
07.00-08.00	1452	54	0	8	2	7	0	32	0	0	580,6
											895

Keterangan :

SM	: Sepeda Motor	Bak	: Bak Roda 3
Mbl	: Mobil	Bck	: Becak
MB	: Mobil Box	Adg	: Andong
PU	: Pick Up	Spd	: Sepeda



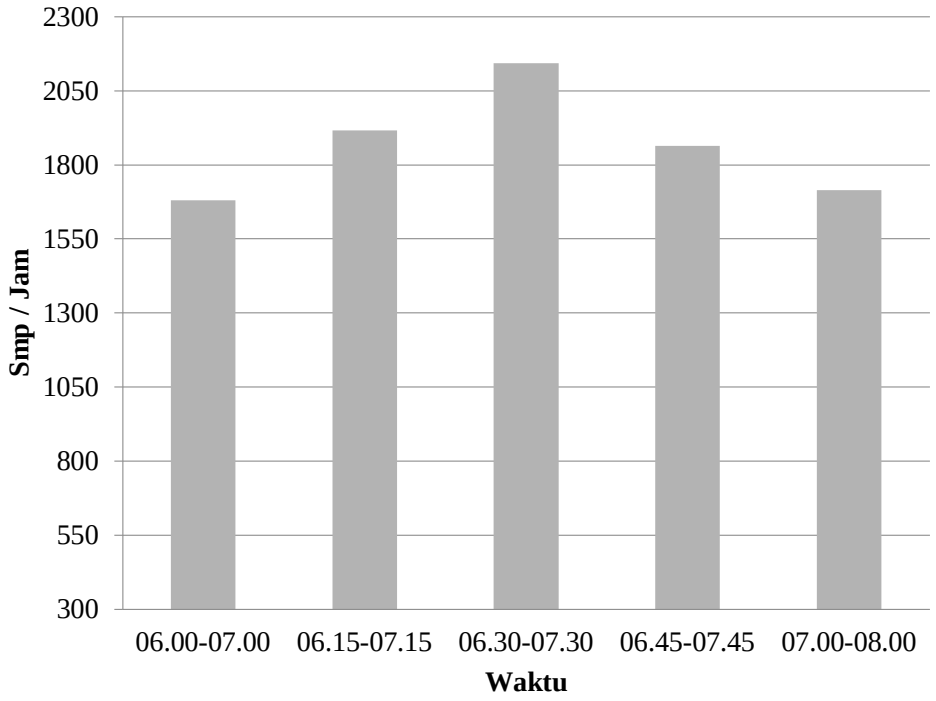
Gambar 5.19 Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Nyi Pembayun-Simpang Kemasan

Tabel 5.20 Jam Puncak Ruas Jalan Kemasan-Simpang Toms Silver

Waktu	MC	LV				HV		UM			Total smp
	SM	Mbl	MB	PU	Bak	Bus	Truck	Spd	Adg	Bck	
06.00-07.00	2943	179	2	9	5	11	0	172	2	8	1680,8
06.15-07.15	3387	191	2	11	4	11	0	159	2	11	1915,8
06.30-07.30	3861	182	2	13	4	9	0	134	2	12	2143,2
06.45-07.45	3314	182	2	9	3	8	0	104	0	12	1863,4
07.00-08.00	3099	141	1	10	5	6	0	82	0	13	1714,3
											2143,2

Keterangan :

SM	: Sepeda Motor	Bak	: Bak Roda 3
Mbl	: Mobil	Bck	: Becak
MB	: Mobil Box	Adg	: Andong
PU	: Pick Up	Spd	: Sepeda



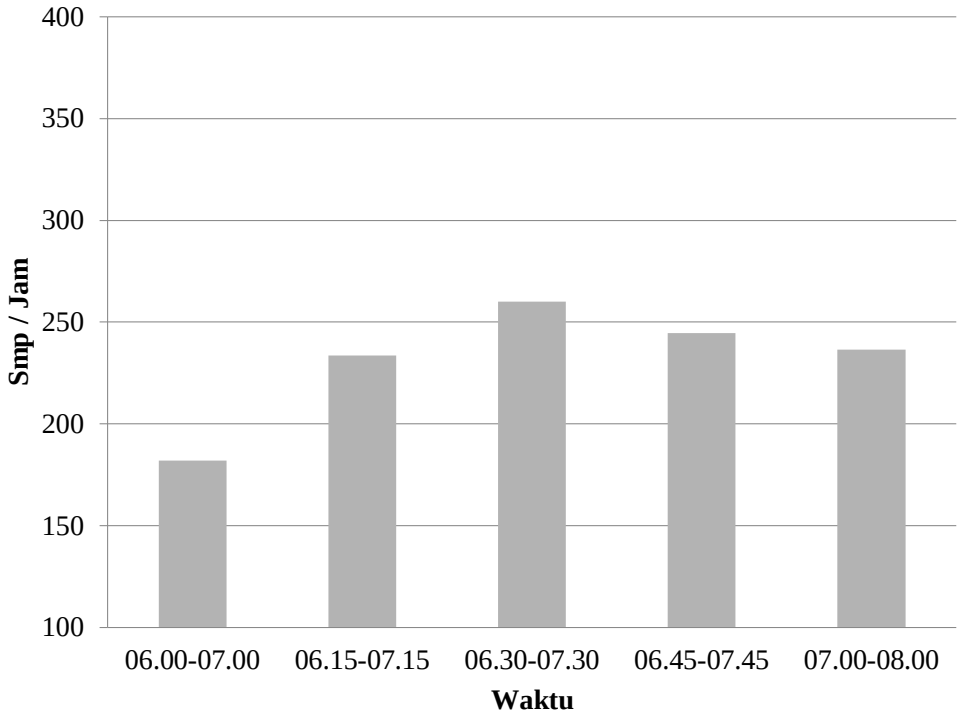
Gambar 5.20 Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Kemasan-Simpang Toms Silver

Tabel 5.21 Jam Puncak Ruas Jalan Pringgolayan

Waktu	MC	LV				HV		UM			Total smp
	SM	Mbl	MB	PU	Bak	Bus	Truck	Spd	Adg	Bck	
06.00-07.00	338	13	0	0	0	0	0	17	0	1	182
06.15-07.15	425	21	0	0	0	0	0	16	0	1	233,5
06.30-07.30	468	26	0	0	0	0	0	16	0	0	260
06.45-07.45	431	29	0	0	0	0	0	20	0	0	244,5
07.00-08.00	433	20	0	0	0	0	0	14	0	0	236,5
											260

Keterangan :

SM	: Sepeda Motor	Bak	: Bak Roda 3
Mbl	: Mobil	Bck	: Becak
MB	: Mobil Box	Adg	: Andong
PU	: Pick Up	Spd	: Sepeda



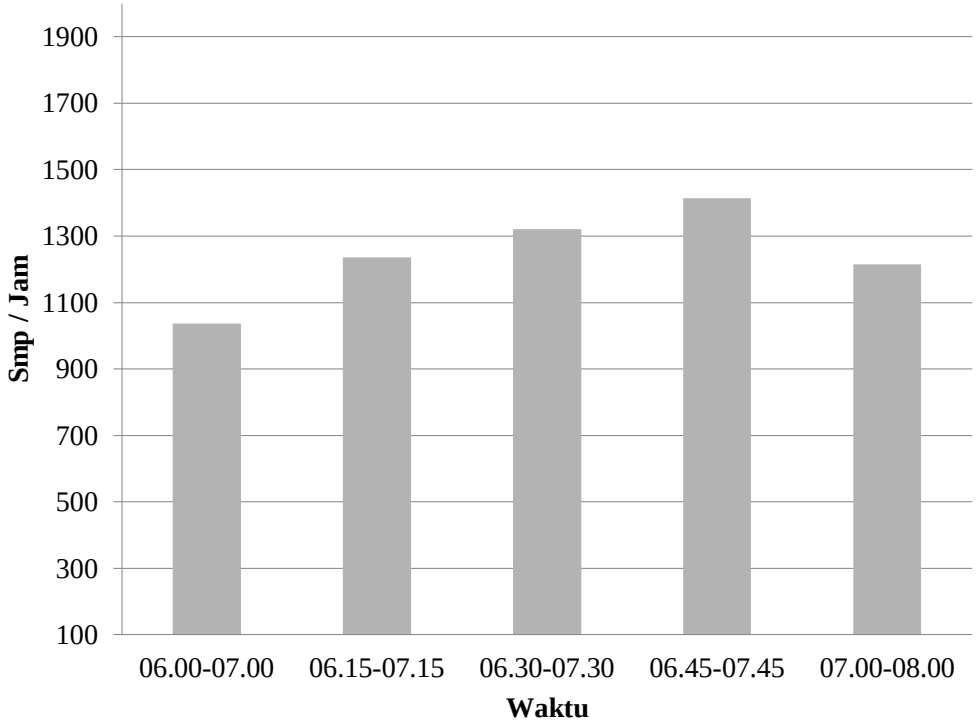
Gambar 5.21 Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Ngeksigondo-Simpang Gambiran

Tabel 5.22 Jam Puncak Ruas Jalan Gedung Kuning Selatan

Waktu	MC	LV				HV		UM			Total smp
	SM	Mbl	MB	PU	Bak	Bus	Truck	Spd	Adg	Bck	
06.00-07.00	2588	347	3	15	4	12	5	124	2	8	1036,4
06.15-07.15	3156	393	3	16	3	16	10	116	13	10	1235,2
06.30-07.30	3372	413	2	18	4	20	14	89	23	12	1320,8
06.45-07.45	3372	496	2	20	5	20	20	86	32	13	1414
07.00-08.00	3092	361	1	19	8	23	21	60	33	12	1214,8
											1414

Keterangan :

SM	: Sepeda Motor	Bak	: Bak Roda 3
Mbl	: Mobil	Bck	: Becak
MB	: Mobil Box	Adg	: Andong
PU	: Pick Up	Spd	: Sepeda



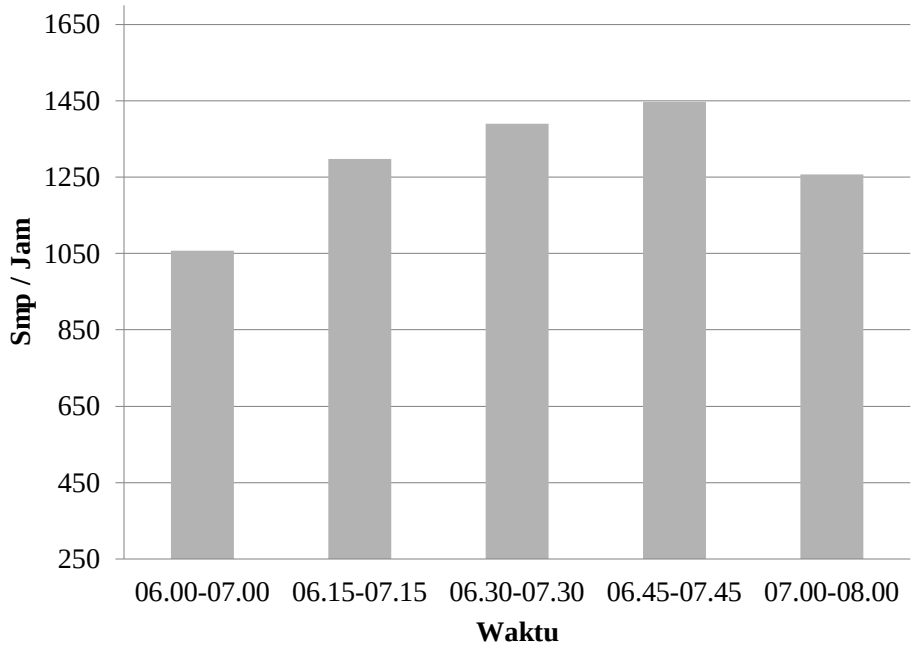
Gambar 5.22 Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Gedung Kuning Selatan

Tabel 5.23 Jam Puncak Ruas Jalan Ngeksigondo-Simpang Ringin Putih

Waktu	MC	LV				HV		UM			Total smp
	SM	Mbl	MB	PU	Bak	Bus	Truck	Spd	Adg	Bck	
06.00-07.00	2641	359	7	12	6	9	2	170	2	8	1057,45
06.15-07.15	3239	438	7	13	6	13	7	171	13	8	1297,75
06.30-07.30	3403	482	5	13	6	17	11	114	23	9	1390,35
06.45-07.45	3401	530	7	14	6	17	16	82	32	11	1446,85
07.00-08.00	2977	436	12	14	6	20	17	57	33	9	1256,65
											1446,85

Keterangan :

SM	: Sepeda Motor	Bak	: Bak Roda 3
Mbl	: Mobil	Bck	: Becak
MB	: Mobil Box	Adg	: Andong
PU	: Pick Up	Spd	: Sepeda



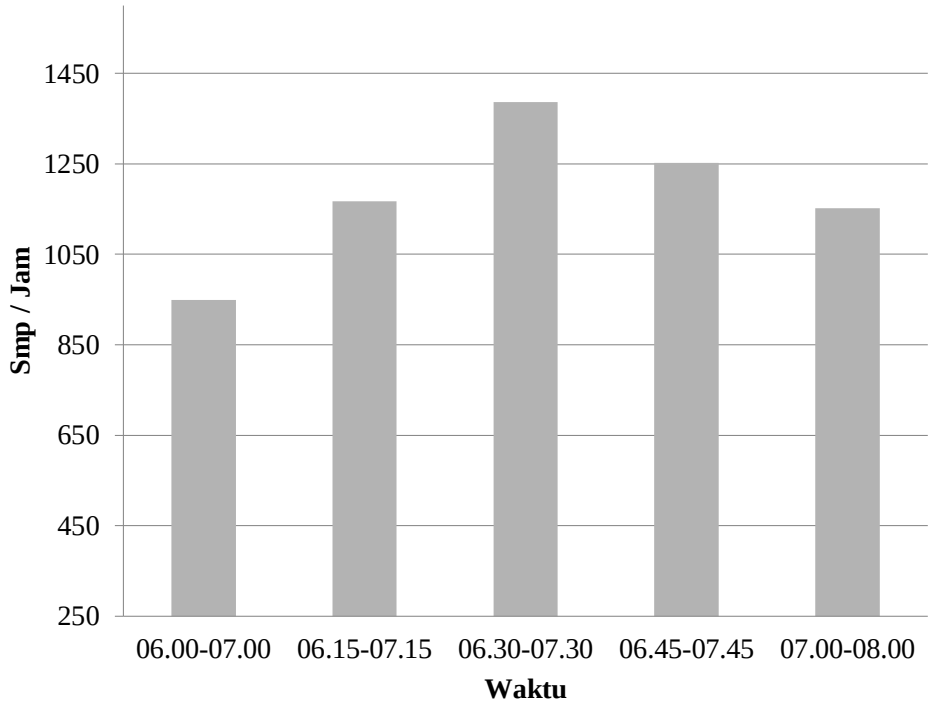
Gambar 5.23 Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Ngeksigondo-Simpang Ringin Putih

Tabel 5.24 Jam Puncak Ruas Jalan Ngeksigondo-Simpang Pangeran Romo

Waktu	MC	LV				HV		UM			Total smp
	SM	Mbl	MB	PU	Bak	Bus	Truck	Spd	Adg	Bck	
06.00-07.00	2238	344	5	21	2	11	4	115	0	5	949,5
06.15-07.15	2804	418	4	21	4	11	5	119	0	4	1167,2
06.30-07.30	3287	515	3	22	4	15	2	91	0	4	1386,15
06.45-07.45	2988	454	3	21	4	16	3	62	0	6	1251,8
07.00-08.00	2910	378	4	15	5	16	3	54	0	6	1152,3
											1386,15

Keterangan :

SM	: Sepeda Motor	Bak	: Bak Roda 3
Mbl	: Mobil	Bck	: Becak
MB	: Mobil Box	Adg	: Andong
PU	: Pick Up	Spd	: Sepeda



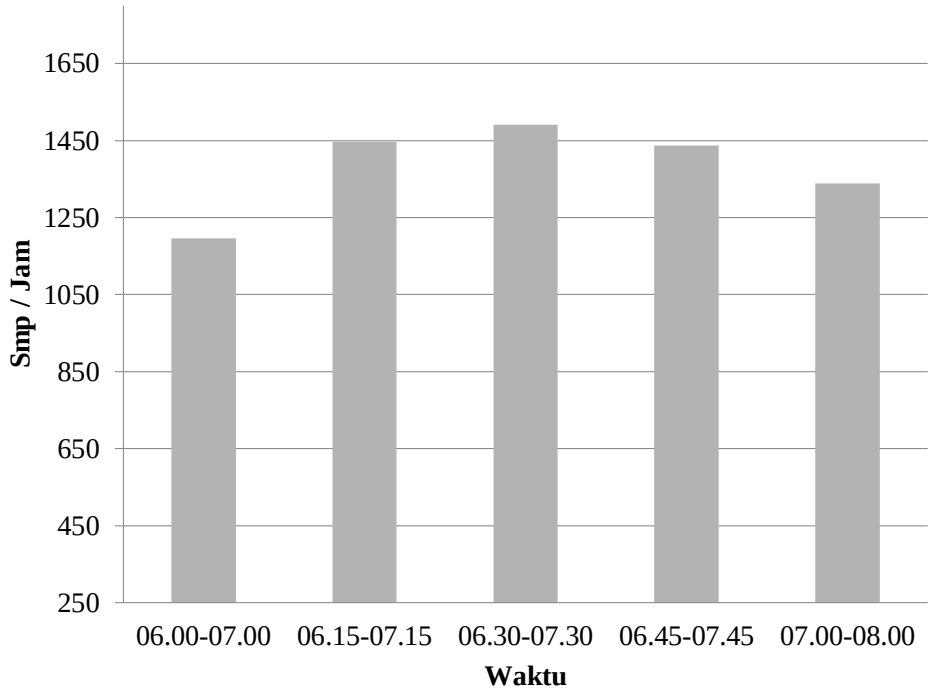
Gambar 5.24 Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Ngeksigondo-Simpang Pangeran Romo

Tabel 5.25 Jam Puncak Ruas Jalan Ngeksigondo-Simpang POM Gambiran

Waktu	MC	LV				HV		UM			Total smp
	SM	Mbl	MB	PU	Bak	Bus	Truck	Spd	Adg	Bck	
06.00-07.00	3186	365	3	14	1	11	3	146	4	7	1196,3
06.15-07.15	3827	450	2	14	2	11	7	149	11	7	1446,35
06.30-07.30	3758	495	1	15	2	20	12	105	21	9	1490,9
06.45-07.45	3664	462	2	12	2	20	16	74	30	8	1437,2
07.00-08.00	3353	432	3	11	3	20	23	70	29	6	1338,85
											1490,9

Keterangan :

SM	: Sepeda Motor	Bak	: Bak Roda 3
Mbl	: Mobil	Bck	: Becak
MB	: Mobil Box	Adg	: Andong
PU	: Pick Up	Spd	: Sepeda



Gambar 5.25 Volume Jam Puncak Pasaran Legi Ruas Jalan Ngeksigondo-Simpang POM Gambiran

Rekapitulasi volume jam puncak pada pasaran Legi di waktu yang sama dapat dilihat pada Tabel 5.26.

Tabel 5.26 Rekapitulasi Jam Puncak Pagi Pasaran Legi (kalender Jawa)

No	Nama Jalan	Arah	*MC*	*LV*	*HV*	*UM*	Total Jumlah Kendaraan (Kend/jam)
1	Jl.Masjid Besar-S.Mentaok R	Utara	931	23	0	58	1012
2	Jl.Masjid Besar-S.Mentaok R	Selatan	506	6	0	19	531
3	Jl.Karanglo-S.Garuda	Barat	1757	131	3	116	2007
4	Jl.Karanglo-S.Ringroad S	Timur	1663	56	5	80	1804
5	Jl.Karanglo-S.Purbayan	Barat	1627	81	3	108	1819
6	Jl.Karanglo-S.Garuda	Timur	1391	64	3	101	1559
7	Jl.Garuda-S.Pringgolayan	Utara	630	98	2	88	818
8	Jl.Garuda-S.Karanglo	Selatan	615	34	4	29	682
9	Jl.Karanglo-S.Purbayan	Timur	1585	50	3	122	1760
10	Jl.Karanglo-S.Pasar	Barat	2194	70	0	136	2400
11	Jl.Purbayan	Utara	1093	14	0	42	1149
12	Jl.Purbayan	Selatan	720	0	3	35	769
13	Jl.Kemasan-S.Pasar	Selatan	985	48	3	100	1136
14	Jl.Kemasan-S.Nyi Pembayun	Utara	1820	69	0	131	2020
15	Jl.Mondorakan-S.MasjidBesar	Barat	1147	15	0	77	1239
16	Jl.Mondorakan-S.Pasar	Timur	877	1	0	69	947
17	Jl.Mentaok R	Selatan	349	2	0	24	375
18	Jl.Mentaok R	Timur	845	17	0	49	911
19	Jl.Masjid Besar-S.Mondorakan	Utara	565	7	0	50	622
20	Jl.Masjid Besar-S.Mentaok R	Selatan	635	5	0	36	676
21	Jl.Mondorakan-S.MasjidBesar	Timur	1223	5	0	80	1308
22	Jl.Mondorakan-S.Nyi Pembayun	Barat	1423	21	0	102	1546
23	Jl.Tegal Gendu	Timur	2143	39	5	36	2223
24	Jl.Tegal Gendu	Barat	2140	51	2	83	2276
25	Jl.Nyi Pembayun-S.Pangeran R	Utara	1106	39	5	24	1174
26	Jl.Nyi Pembayun-S.Mondorakan	Selatan	903	35	2	49	989
27	Jl.Pangeran Romo	Utara	638	17	0	19	674
28	Jl.Pangeran Romo	Selatan	281	31	1	13	326
29	Jl.Nyi Pembayun-S.Pangeran R	Barat	924	24	2	57	1007
30	Jl.Nyi Pembayun-S.Ringin Putih	Timur	770	42	6	26	844
31	Jl.Ringin Putih	Utara	383	40	0	42	465
32	Jl.Ringin Putih	Selatan	343	16	0	21	380
33	Jl.Nyi Pembayun-S.Kemasan	Timur	1045	39	6	40	1130

Lanjutan Tabel 5.26 Rekapitulasi Jam Puncak Pagi Pasaran Legi (kalender Jawa)

No	Nama Jalan	Arah	*MC*	*LV*	*HV*	*UM*	Total Jumlah Kendaraan (Kend/jam)
34	Jl.Nyi Pembayun-S.Ringin Putih	Barat	1239	45	2	92	1378
35	Jl.Kemasan-S.Toms Silver	Utara	2251	108	6	87	2452
36	Jl.Kemasan-S.Nyi Pembayun	Selatan	1610	93	5	108	1816
37	Jl.Pringgolayan-S.Garuda	Timur	226	15	0	8	249
38	Jl.Pringgolayan-S.Toms Silver	Barat	242	11	0	8	261
39	Jl.Gedong Kuning S	Utara	1954	248	16	47	2265
40	Jl.Gedong Kuning S	Selatan	1418	269	29	95	1811
41	Jl.Ngeksigondo-S.Ringin Putih	Barat	1761	294	24	85	2164
42	Jl.Ngeksigondo-S. Tom silver	Timur	1640	262	10	58	1970
43	Jl.Ngeksigondo-S.Pangeran Romo	Barat	1724	290	24	98	2136
44	Jl.Ngeksigondo-S.Ringin Putih	Timur	1563	234	10	50	1857
45	Jl.Ngeksigondo-S.POM Gambiran	Barat	2138	276	23	90	2527
46	Jl.Perintis K-S.Pangeran R	Timur	1620	234	10	36	1900

4. Hasil Perhitungan Kapasitas

Perhitungan kapasitas diolah berdasarkan data geometrik di Ruas Jalan kotagede yang dapat dilihat pada Tabel 5.27 berikut ini.

Tabel 5.27 Hasil Perhitungan Kapasitas

No	Nama Jalan	Keterangan	Lebar jalan (m)	Lebar lajur (m)	Pemisahan (%)	Co (smp/jam)	FCsp	FCcs	FCw	FCsf	Kapasitas (smp/jam)
1	Jl. Kemasan	2/2 UD	5,8	2,9	55-45	2900	0,97	0,9	0,841	0,84	1788
2	Jl. Mondorakan	2/2 UD	4,3	2,15	55-45	2900	0,97	0,9	0,4816	0,88	1073
3	Jl. Karanglo	2/2 UD	6,1	3,05	55-45	2900	0,97	0,9	0,8714	0,82	1809
4	Jl. Nyi Pembayun	2/2 UD	6	3	50-50	2900	1	0,9	0,87	0,97	2203
5	Jl. Pangeran Romo	2/2 UD	5	2,5	50-50	2900	1	0,9	0,56	0,9	1315
6	Jl. Ringin Putih	2/2 UD	4	2	50-50	2900	1	0,9	0,448	0,97	1134
7	Jl. Ngeksigondo	4/2 UD	12	3	50-50	6000	1	0,9	0,91	0,93	4570
8	Jl. Pringgolayan	2/2 UD	3,58	1,79	50-50	2900	1	0,9	0,401	0,93	973
9	Jl. Masjid Besar	2/2 UD	5,4	2,7	50-50	2900	1	0,9	0,783	0,78	1594
10	Jl. Garuda	2/2 UD	4	2	60-40	2900	0,94	0,9	0,448	0,94	1033
11	Jl. Purbayan	2/2 UD	4	2	50-50	2900	1	0,9	0,448	0,94	1099
12	Jl. Gedongkuning S	4/2 UD	14	3,5	50-50	6000	1	0,9	1	0,98	5292
13	Jl. Mentaok Raya	2/2 UD	6,53	3,265	50-50	2900	1	0,9	0,9329	0,72	1753
14	Jl. Tegal Gendu	2/2 UD	7	3,5	55-45	2900	0,97	0,9	1	0,88	2228

5. Hasil Perhitungan *VCR*

Perhitungan *VCR* diolah dengan membandingkan volume lalu lintas di tiap-tiap ruas jalan dengan kapasitas jalan sehingga didapatkan suatu rasio dimana rasio tersebut digunakan untuk melihat kinerja ruas jalan di Kotagede. Perhitungan *VCR* kinerja ruas jalan di Kotagede dapat dilihat pada Tabel 5.28 berikut ini.

Tabel 5.28 Perhitungan *VCR* di Ruas Jalan Kotagede

No	Nama Jalan	Kapasitas	Volume Hari Kerja Pasaran (smp/jam)	*VC Ratio*
1	Jl. Kemasan	1788	2145,8	1,1998
2	Jl. Mondorakan	1073	1349	1,2573
3	Jl. Karanglo	1809	1068,35	0,5905
4	Jl. Nyi Pembayun	2203	893	0,4054
5	Jl. Pangeran Romo	1315	508,4	0,3865
6	Jl. Ringin Putih	1134	419	0,3694
7	Jl. Ngeksigondo	4570	1489,1	0,3258
8	Jl. Pringgolayan	973	260	0,2671
9	Jl. Masjid Besar	1594	747,3	0,4688
10	Jl. Garuda	1033	762,12	0,7376
11	Jl. Purbayan	1099	924,4	0,8410
12	Jl. Gedongkuning S	5292	1414	0,2672
13	Jl. Mentaok Raya	1753	496,44	0,2832
14	Jl. Tegal Gendu	2228	1169,15	0,5248

5.1.2 Data Sekunder

Kecepatan perjalanan pada setiap ruas jalan diambil dari penelitian Perencanaan Penataan Transportasi Kawasan Budaya Kotagede Dinas Perhubungan DIY (2015). Kecepatan perjalanan tersebut kemudian dimasukkan ke dalam *software Vissim* sehingga didapatkan kecepatan eksisting di dalam *software Vissim* . Data kecepatan pada penelitian Perencanaan Penataan Transportasi Kawasan Budaya Kotagede dapat dilihat pada Tabel 5.29 berikut ini.

Tabel 5.29 Data Kecepatan Ruas Jalan

No	Nama Jalan	Kecepatan Rata-rata (km/jam)
1	Jl. Kemasan	25
2	Jl. Mondorakan	28,7
3	Jl. Karanglo	30,3
4	Jl. Nyi Pembayun	28,7
5	Jl. Tegal Gendu	28

Sumber : Dishub DIY (2015)

Dari semua kecepatan kendaraan di ruas-ruas jalan pada Tabel 5.29 kemudian diambil *range* kecepatan antara 25-28 km/jam sehingga diharapkan dapat mewakili seluruh kecepatan kendaraan di ruas jalan yang ada di Kawasan Kotagede untuk kemudian dimasukkan ke dalam *software Vissim*. Kecepatan kendaraan tersebut digunakan untuk mendistribusikan kecepatan pada kondisi eksiting sehingga didapatkan kecepatan eksisting pada *software Vissim.*

5.2 Perhitungan *Vissim*

5.2.1 Rasio Komposisi Kendaraan

Di dalam *software PTV Vissim* 7.0, komposisi kendaraan diatur di setiap ruas jalan dengan membandingkan jenis kendaraan yang melewati ruas jalan dengan jumlah kendaraan di suatu ruas jalan tersebut sehingga didapatkan rasio komposisi kendaraan di setiap ruas jalan. Rasio komposisi kendaraan dapat dilihat pada Tabel 5.30 berikut ini.

Tabel 5.30 Rasio Komposisi Kendaraan

No	Nama Jalan	Ke Arah	Rasio Komposisi Kendaraan			
			MC	***LV***	***HV***	***UM***
1	Jl.Masjid Besar-S.Mentaok R	Utara	0,9201423	0,0225341	0	0,0573236
2	Jl.Masjid Besar-S.Mentaok R	Selatan	0,952919	0,0112994	0	0,0357815
3	Jl.Purbayan	Utara	0,9175824	0,032967	0	0,0494505
4	Jl.Purbayan	Selatan	0,9676113	0,0148448	0	0,0175439
5	Jl.Karanglo-S.Garuda	Barat	0,875436	0,0652715	0,0014948	0,0577977
6	Jl.Karanglo-S.Ringroad S	Timur	0,9219339	0,031049	0,0028277	0,0441894
7	Jl.Karanglo-S.Purbayan	Barat	0,8944475	0,04453	0,0016493	0,0593733
8	Jl.Karanglo-S.Garuda	Timur	0,8922386	0,041052	0,0019243	0,0647851
9	Jl.Garuda-S.Pringgolayan	Utara	0,7698704	0,1192223	0,0029347	0,1079726
10	Jl.Garuda-S.Karanglo	Selatan	0,9017595	0,0498534	0,0058651	0,042522
11	Jl.Karanglo-S.Purbayan	Timur	0,9005682	0,0284091	0,0017045	0,0693182
12	Jl.Karanglo-S.Pasar	Barat	0,9141667	0,0291667	0	0,0566667
13	Jl.Purbayan	Utara	0,951262	0,0121845	0	0,0365535
14	Jl.Purbayan	Selatan	0,9365488	0	0,0039023	0,0455267
15	Jl.Kemasan-S.Pasar	Selatan	0,8670775	0,0422535	0,0026408	0,0880282
16	Jl.Kemasan-S.Nyi Pembayun	Utara	0,9009901	0,0341584	0	0,0648515
17	Jl.Mondorakan-S.MasjidBesar	Barat	0,9257466	0,0121065	0	0,0621469
18	Jl.Mondorakan-S.Pasar	Timur	0,9260824	0,001056	0	0,0728617
19	Jl.Mentaok R	Selatan	0,9306667	0,0053333	0	0,064
20	Jl.Mentaok R	Timur	0,9275203	0,018669	0	0,0538107
21	Jl.Masjid Besar-S.Mondorakan	Utara	0,9083601	0,011254	0	0,0803859
22	Jl.Masjid Besar-S.Mentaok R	Selatan	0,9393491	0,0073964	0	0,0532544
23	Jl.Mondorakan-S.MasjidBesar	Timur	0,9350153	0,0038226	0	0,0611621
24	Jl.Mondorakan-S.Nyi Pembayun	Barat	0,9204398	0,0135834	0	0,0659767
25	Jl.Tegal Gendu	Timur	0,9640126	0,0175439	0,0022492	0,0161943

Lanjutan Tabel 5.30 Rasio Komposisi Kendaraan

No	Nama Jalan	Ke Arah	Rasio Komposisi Kendaraan			
			MC	***LV***	***HV***	***UM***
26	Jl.Tegal Gendu	Barat	0,940246	0,0224077	0,0008787	0,0364675
27	Jl.Nyi Pembayun-S.Pangeran R	Utara	0,9420784	0,0332198	0,0042589	0,0204429
28	Jl.Nyi Pembayun-S.Mondorakan	Selatan	0,9130435	0,0353893	0,0020222	0,049545
29	Jl.Pangeran Romo	Utara	0,9465875	0,0252226	0	0,0281899
30	Jl.Pangeran Romo	Selatan	0,8619632	0,093865	0,0030675	0,0411043
31	Jl.Nyi Pembayun-S.Pangeran R	Barat	0,917577	0,0238332	0,0019861	0,0566038
32	Jl.Nyi Pembayun-S.Ringin Putih	Timur	0,9123223	0,049763	0,007109	0,0308057
33	Jl.Ringin Putih	Utara	0,8236559	0,0860215	0	0,0903226
34	Jl.Ringin Putih	Selatan	0,9026316	0,0421053	0	0,0552632
35	Jl.Nyi Pembayun-S.Kemasan	Timur	0,9247788	0,0345133	0,0053097	0,0353982
36	Jl.Nyi Pembayun-S.Ringin Putih	Barat	0,8991292	0,032656	0,0014514	0,0667634
37	Jl.Kemasan-S.Toms Silver	Utara	0,9180261	0,0440457	0,002447	0,0354812
38	Jl.Kemasan-S.Nyi Pembayun	Selatan	0,8865639	0,0512115	0,0027533	0,0594714
39	Jl.Pringgolayan-S.Garuda	Timur	0,9076305	0,060241	0	0,0321285
40	Jl.Pringgolayan-S.Toms Silver	Barat	0,9272031	0,0421456	0	0,0306513
41	Jl.Gedong Kuning S	Utara	0,8626932	0,1094923	0,007064	0,0207506
42	Jl.Gedong Kuning S	Selatan	0,7829928	0,1485367	0,0160133	0,0524572
43	Jl.Ngeksigondo-S.Ringin Putih	Barat	0,8137708	0,1358595	0,0110906	0,0392791
44	Jl.Ngeksigondo-S. Tom silver	Timur	0,8324873	0,1329949	0,0050761	0,0294416
45	Jl.Ngeksigondo-S.Pangeran R	Barat	0,8071161	0,1357678	0,011236	0,0458801
46	Jl.Ngeksigondo-S.Ringin Putih	Timur	0,8416801	0,1260097	0,005385	0,0269251
47	Jl.Ngeksigondo-S.POM Gambiran	Barat	0,8460625	0,1092204	0,0091017	0,0356154
48	Jl.Perintis K-S.Pangeran R	Timur	0,8526316	0,1231579	0,0052632	0,0189474

5.2.2 Rasio Rute Kendaraan

Di dalam *software PTV Vissim* 7.0, rasio rute kendaraan digunakan untuk menentukan asal-tujuan perjalanan. Jumlah kendaraan yang berbelok ke kiri, ke kanan, atau lurus dirasiokan dengan membandingkan dengan jumlah kendaraan keluar simpang. Rasio rute kendaraan dapat dilihat pada Tabel 5.31 berikut ini.

Tabel 5.31 Rasio Berbelok Kendaraan

Nama Simpang	Asal	Tujuan	Rasio	Koreksi
Garuda-Karanglo	Timur	Utara	0,2374	1
		Barat	0,7626	
	Utara	Timur	0,8592	1
		Barat	0,1408	
	Barat	Utara	0,2190	1
		TImur	0,7810	
Purbayan-Karanglo	Timur	Selatan	0,2960	1
		Barat	0,7040	
	Selatan	Timur	0,0252	1
		Barat	0,9748	
	Barat	Selatan	0,1309	1
		TImur	0,8691	
Karanglo-Mondorakan	Timur	Selatan	0,0979	1
		Barat	0,1638	
		Utara	0,7383	
	Selatan	Timur	0,1961	1
		Utara	0,1614	
		Barat	0,6424	
	Barat	Selatan	0,1011	1
		TImur	0,7926	
		Utara	0,1063	
	Utara	Timur	0,7315	1
		Selatan	0,0387	
		Barat	0,2298	
Mentaok Raya-Masjid Besar	Timur	Selatan	0,5040	1
		Utara	0,4987	
	Selatan	Timur	0,5701	1
		Utara	0,4299	
	Utara	Selatan	0,5059	1
		TImur	0,4941	

Lanjutan Tabel 5.31 Rasio Berbelok Kendaraan

Nama Simpang	Asal	Tujuan	Rasio	Koreksi
Masjid Besar-Mondorakan	Timur	Selatan	0,0597	1
		Barat	0,9403	
	Selatan	Timur	0,3875	1
		Barat	0,6125	
	Barat	Selatan	0,4602	1
		TImur	0,5398	
Nyi Pembayun-Mondorakan	Timur	Utara	0,0332	1
		Barat	0,9668	
	Utara	Timur	0,2103	1
		Barat	0,7897	
	Barat	Utara	0,5052	1
		TImur	0,4948	
Pangeran Romo-Nyi Pembayun	Timur	Utara	0,2880	1
		Barat	0,7120	
	Utara	Timur	0,1656	1
		Barat	0,8344	
	Barat	Utara	0,3267	1
		TImur	0,6733	
Ringin Putih-Nyi Pembayun	Timur	Utara	0,3099	1
		Barat	0,6901	
	Utara	Timur	0,8516	1
		Barat	0,1484	
	Barat	Utara	0,0450	1
		TImur	0,9550	

Lanjutan Tabel 5.31 Rasio Berbelok Kendaraan

Nama Simpang	Asal	Tujuan	Rasio	Koreksi
Nyi Pembayun-Kemasan	Barat	Utara	0,6088	1
		Selatan	0,3912	
	Selatan	Barat	0,1267	1
		Utara	0,8733	
	Utara	Selatan	0,3822	1
		Barat	0,6178	
Tom Silver	Timur	Selatan	0,0651	1
		Barat	0,4368	
		Utara	0,4981	
	Selatan	Timur	0,0106	1
		Utara	0,4519	
		Barat	0,5375	
	Barat	Selatan	0,3863	1
		TImur	0,0924	
		Utara	0,5213	
	Utara	Timur	0,0226	1
		Selatan	0,5732	
		Barat	0,4042	
Ringin Putih-Ngeksigondo	Timur	Selatan	0,1756	1
		Barat	0,8244	
	Selatan	Timur	0,2430	1
		Barat	0,7570	
	Barat	Selatan	0,0000	1
		Timur	1,0000	
Pangeran Romo-Ngeksigondo	Timur	Selatan	0,1236	1
		Barat	0,8764	
	Selatan	Timur	0,0282	1
		Barat	0,9718	
	Barat	Selatan	0,0326	1
		Timur	0,9674	

5.2.3 Input Kendaraan Pada Jam Puncak

Input jumlah kendaraan dilakukan dengan memasukkan tiap-tiap jumlah kendaraan pada lengan terluar jaringan di kawasan Kotagede. Jumlah kendaraan yang dimasukkan merupakan jumlah kendaraan yang didapat dari penjumlahan interval 15 menit dalam satu jam puncak (*peak hour)* yang diperoleh dari survei pada hari pasaran Legi. *Input* Kendaraan dapat dilihat pada Tabel 5.32 berikut ini.

Tabel 5.32 *Input* Kendaraan di dalam *Software PTV Vissim*

No	Nama Jalan	Ruas	Input Kendaraan Jam Puncak (Kend/jam)
1	Jl. Karanglo	Timur	2007
2	Jl. Garuda	Utara	682
3	Jl. Purbayan	Selatan	1149
4	Jl. Masjid Besar	Selatan	1012
5	Jl. Tegal Gendu	Barat	2223
6	Jl. Perintis K	Barat	1900
7	Jl. Gedongkuning S	Utara	1811
8	Jl. Pringgolayan	Timur	261

Input jumlah kendaraan tersebut merupakan tindak lanjut setelah semua jaringan jalan pada *Vissim* terbentuk. Lengan terluar jaringan di kawasan Kotagede terdiri dari 8 ruas terluar. Ruas terluar tersebut adalah sebagai pintu masuk semua kendaraan bermotor. Gambar *input* jumlah kendaraan dapat dilihat pada Gambar 5.26. Pada Gambar 5.26 terlihat jumlah kendaraan yang memasuki jaringan jalan di kawasan Kotagede.



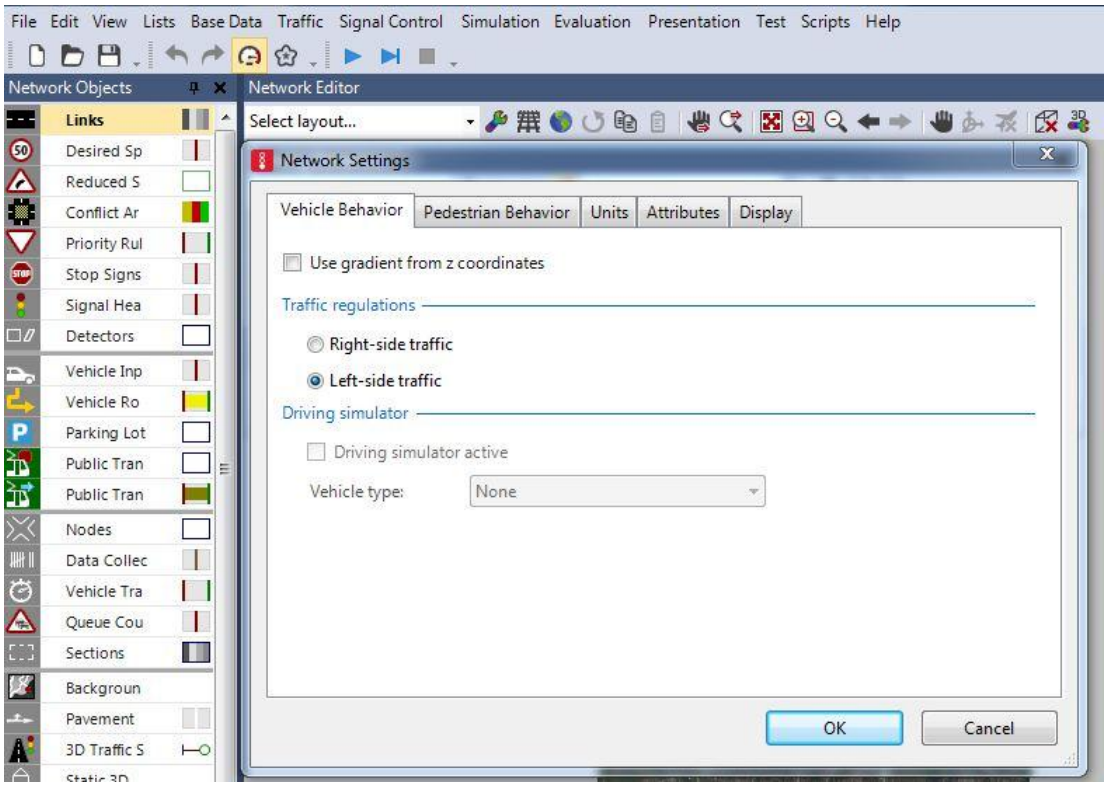
Gambar 5.26 Tampilan *Input* Jumlah Kendaraan pada *Vissim*

Sumber : *PTV Vissim* (2017)

Pada Gambar 5.26 terlihat jumlah kendaraan yang memasuki jaringan jalan di kawasan Kotagede. Jumlah kendaraan tersebut kemudian dimasukkan ke dalam menu *vehicle input* yang dapat dilihat pada Gambar 5.38.

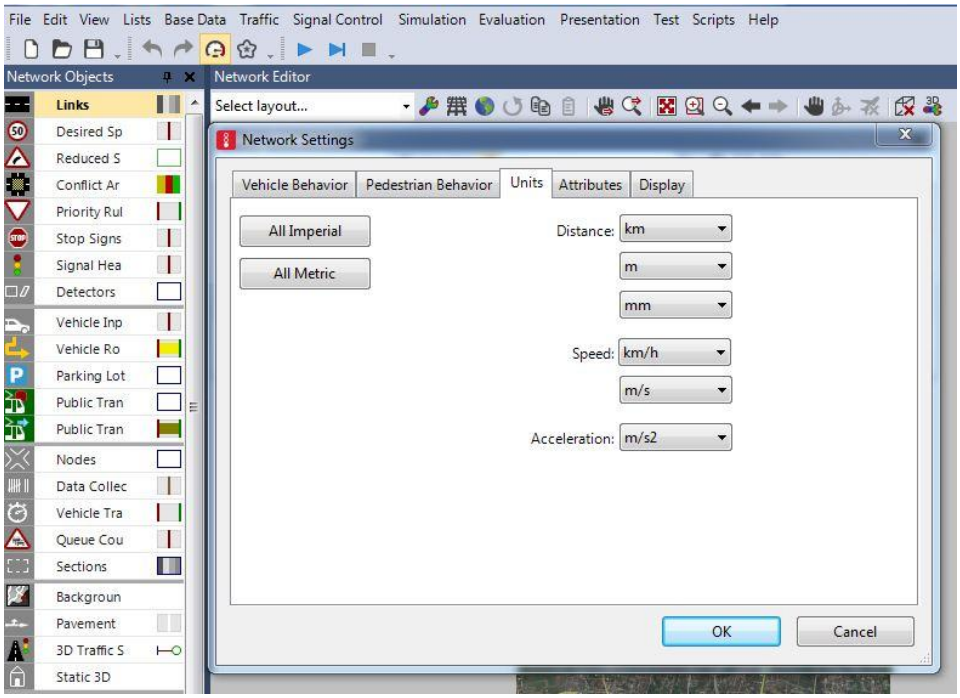
5.3 Pemodelan Kondisi Eksisting

Langkah Pertama adalah mengeset menu *network setting* pada *Vissim* dengan mengubah parameter yang ada sesuai dengan peraturan lalu lintas yang ada di Indonesia yaitu peraturan lalu lintas berkendara di sebelah kiri. Untuk itu pada *menu vehicle behaviour* dipilih *left-side traffic*. Setelah itu pada *units* dipilih *All Metric*. Tampilan *setting network* dapat dilihat pada Gambar 5.27 dan Gambar 5.28 berikut ini.



Gambar 5.27 Tampilan *Network Setting-Vehicle Behaviour* pada *Vissim*

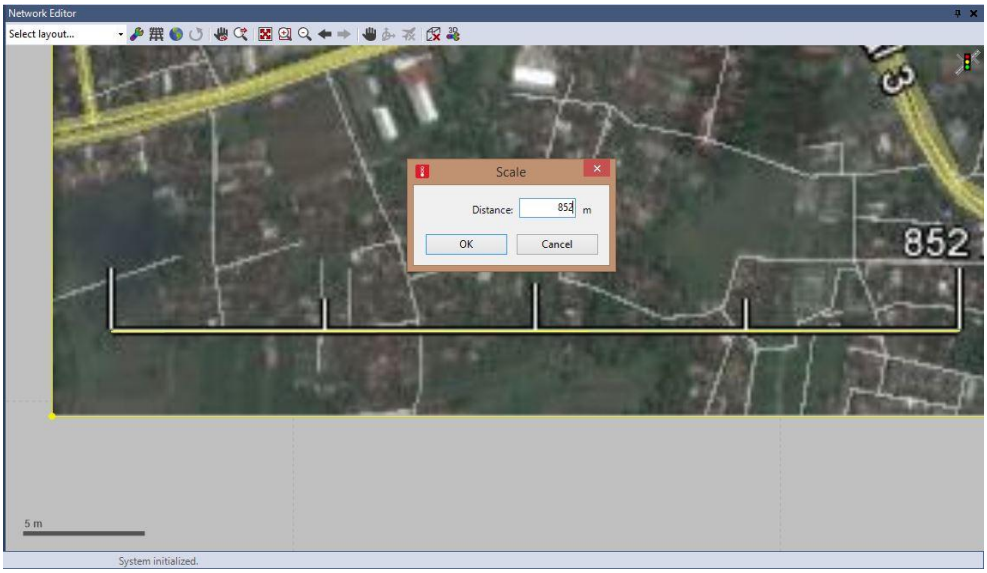
Sumber : *Vissim* 7.0 (2017)



Gambar 5.28 Tampilan *Network Setting-Units* pada *Vissim*

Sumber : *Vissim* 7.0 (2017)

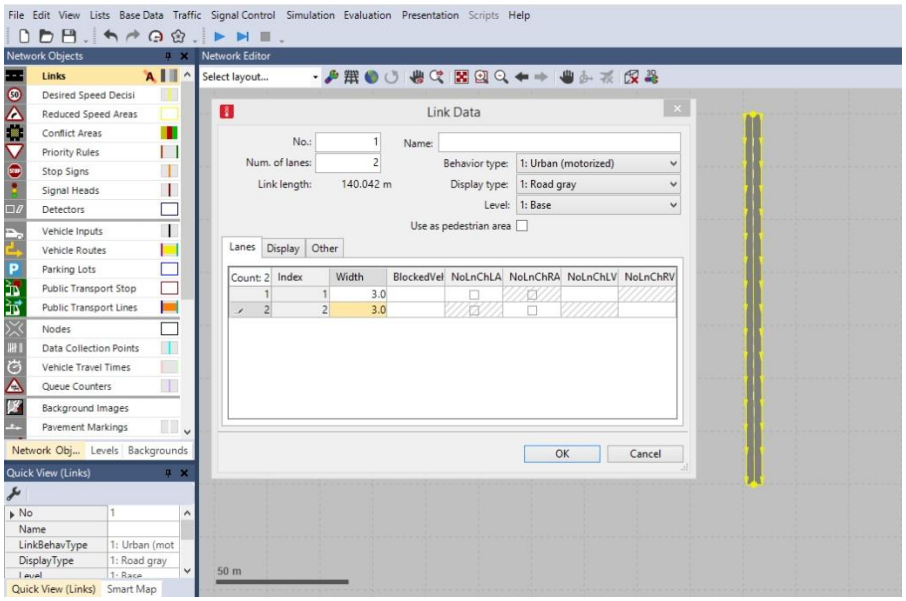
Langkah berikutnya adalah memberikan *input background* dengan memasukkan gambar yang telah diambil dari *Google Earth* dengan cara memilih *Background Images* pada *network objects* kemudian ctrl+klik kanan pada layout dan pilih *add new background image*. Setelah gambar dimasukkan, kemudian dilakukan pengaturan skala dengan cara klik kanan ctrl+klik kanan pada gambar jaringan yang telah ditambahkan lalu klik *set scale* dan diisi sesuai dengan skala di lapangan. Menu *set scale* dapat dilihat pada Gambar 5.29.



Gambar 5.29 Tampilan *Set Scale* pada *Vissim*

Sumber : *Vissim* 7.0 (2017)

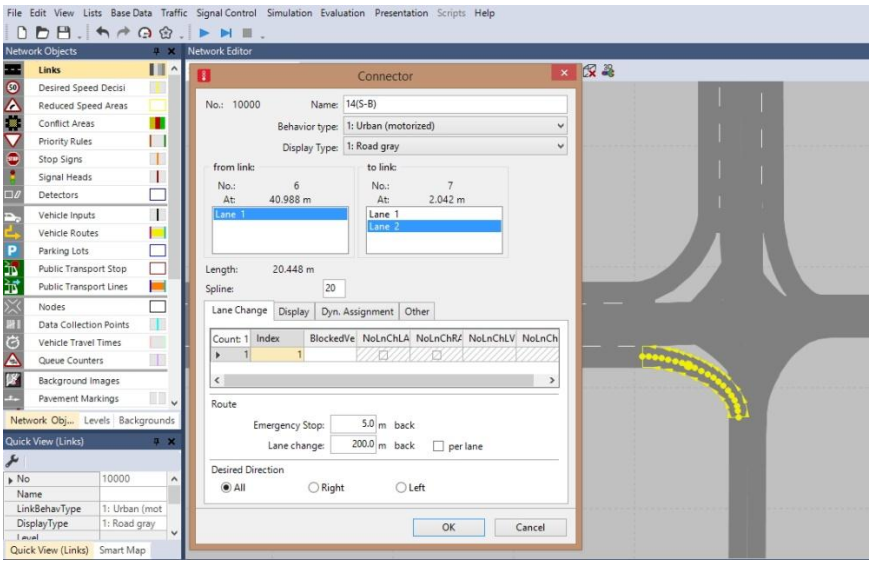
Langkah berikutnya adalah membuat *link* untuk setiap ruas jalan di jaringan jalan di kawasan Kotagede dengan klik *link* pada *network objects* lalu klik kanan sepanjang ruas jalan dan diatur lebar tiap lajur jalan. Tampilan *link* dapat dilihat pada Gambar 5.30 berikut ini.



Gambar 5.30 Tampilan *Link* pada *Vissim*

Sumber : *Vissim* 7.0 (2017)

Setelah semua *link* telah selesai dibuat, lalu dibuat penghubung untuk setiap ruas jalan dengan membuat *connector* dengan cara ctrl+klik kanan pada ujung ruas lalu disambungkan pada ujung ruas yang dituju . Pada *spline* diisi dengan angka 20 sehingga nantinya akan terlihat lebih *smooth*. Pada *lane change* dan *emergency stop* diisi pada bagian *routes. Lane change* merupakan parameter penghubung dan keputusan penentuan *routing* kendaraan pada jarak yang ditentukan sehingga kendaraan akan mulai mencari perubahan lajur untuk mencapai konektor dan *emergency stop* merupakan jarak yang dibutuhkan pengendara untuk berhenti darurat. Tampilan *connector* secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 5.31 berikut ini.



Gambar 5.31 Tampilan *Connector* pada *Vissim*

Sumber : *Vissim* 7.0 (2017)

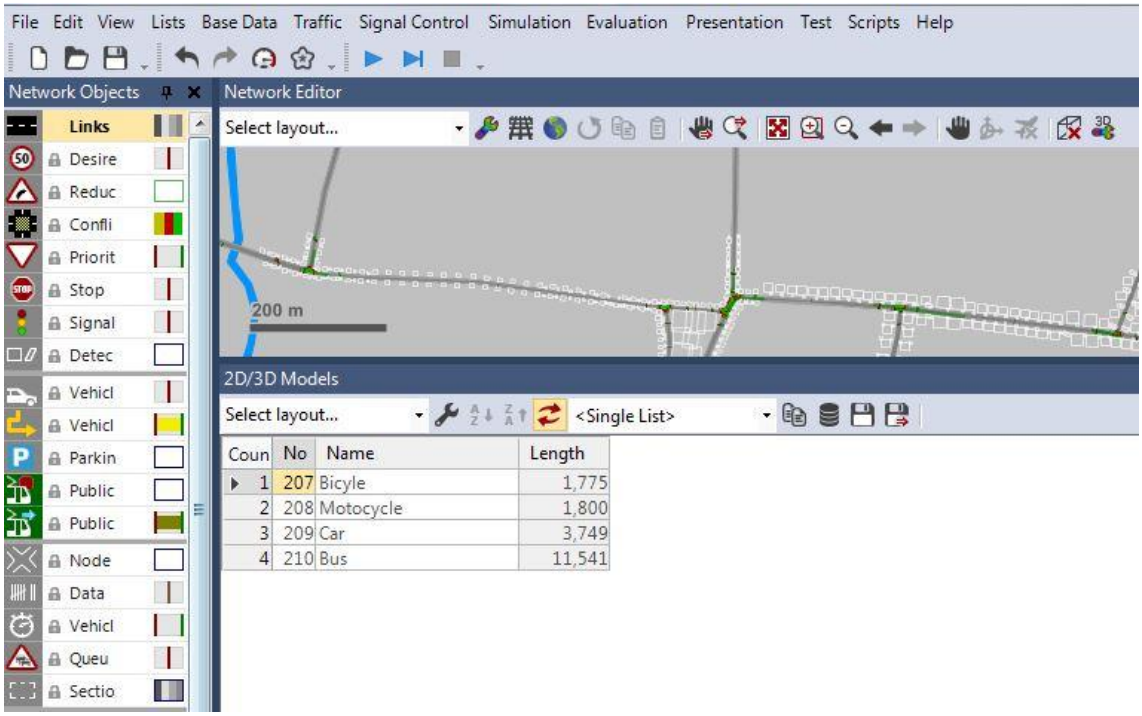
Setelah semua *link* dan *connector* telah tersambung semua, maka akan tampak seluruh simpang pada jaringan jalan di kawasan Kotagede. Tampilan semua *link* dan *connector* yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 5.32 berikut ini.



Gambar 5.32 Tampilan *Link* dan *Connector* pada *Vissim*

Sumber : *Vissim* 7.0 (2017)

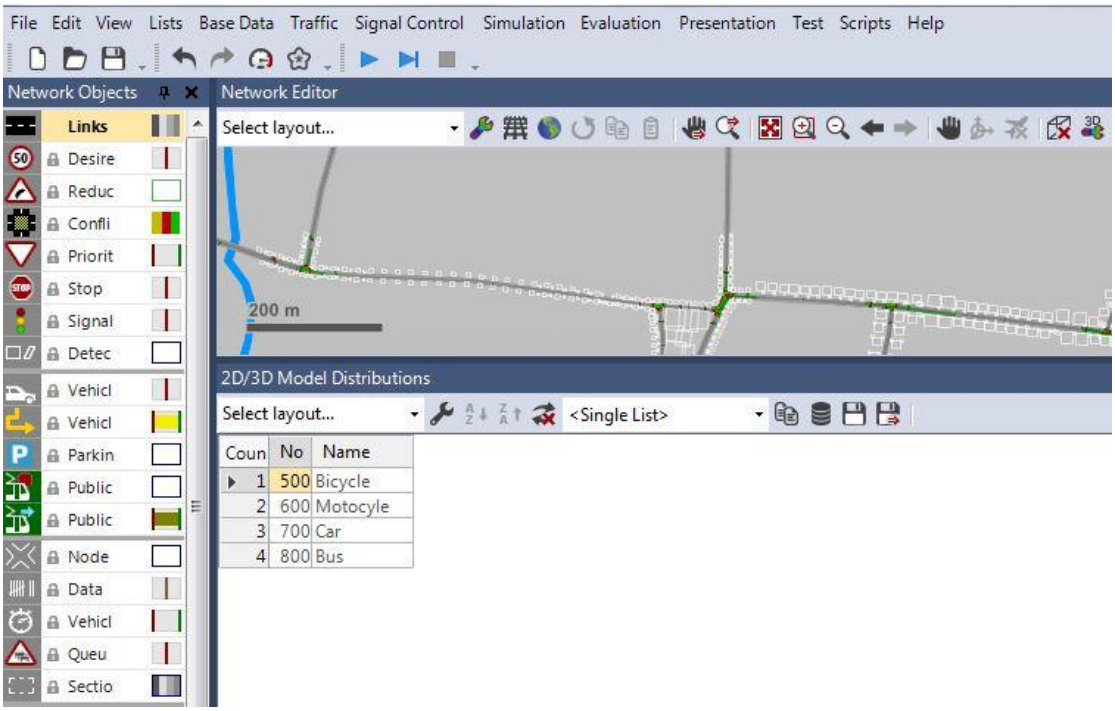
Langkah berikutnya adalah membuat *2D/3D Models* dengan memilih kendaraan sesuai kendaraan yang ada di lapangan. Setelah membuat *2D/3D Models* dilanjutkan membuat *2D/3D Models Distribution,Vehicle types, vehicle classes dan Desired Speed Distributions.* Tampilan *2D/3D Models, 2D/3D Models Distribution,Vehicle types, vehicle classes* dan *Desired Speed Distributions* dapat dilihat pada menu *base data* yaitu seperti pada Gambar 5.33, Gambar 5.34, Gambar 5.35, Gambar 5.36, dan Gambar 5.37 berikut ini.



Gambar 5.33 Tampilan Menu *2D/3D Models*

Sumber : *Vissim* 7.0 (2017)

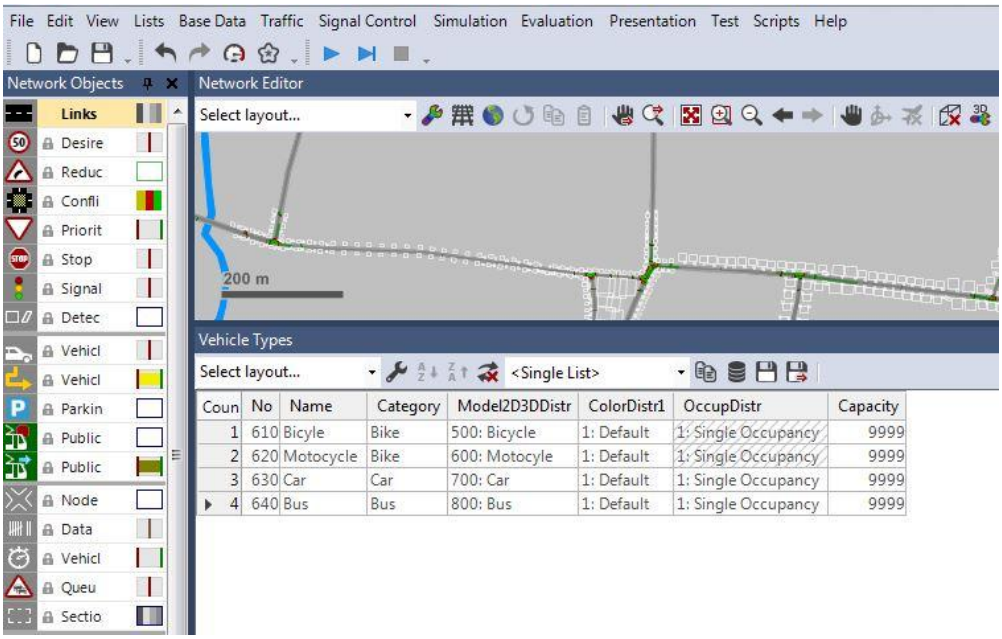
Pemilihan model kendaraan dilakukan pada *menu 2D/3D Models*. Pada menu *2D/3D Models*, model kendaraan diisi sesuai dengan jenis kendaraan yang ada pada model kendaraan *Vissim* yaitu 4 jenis kendaraan. Kendaraan yang tidak bermesin seperti Becak dan Andong semuanya dimasukkan ke dalam kategori sepeda. Setelah semua model dibuat kemudian dimasukkan *2D/3D Models* ke dalam menu *2D/3D Models Distributions.* Tampilan model ini menu *2D/3D Models* tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.34.



Gambar 5.34 Tampilan Menu *2D/3D Models Distributions*

Sumber : *Vissim* 7.0 (2017)

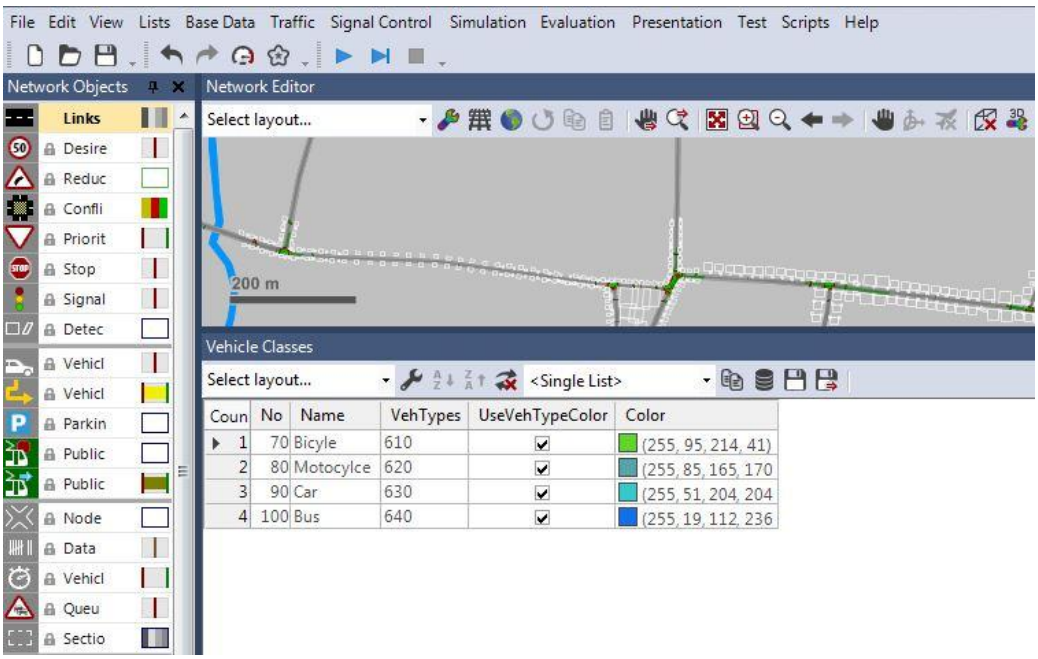
Model kendaraan yang telah dibuat pada menu *2D/3D Models* kemudian di masukkan ke dalam satu kelas kendaraan yang terdapat pada menu *2D/3D Models Distributions.* Setelah semua model masuk ke dalam kelas kendaraannya, kemudian menentukan tipe kendaraan pada setiap jenis kendaraan pada menu *Vehicle Types.* Tampilan menu *Vehicle Types* dapat dilihat pada Gambar 5.35 berikut ini.



Gambar 5.35 Tampilan Menu *Vehicle Types*

Sumber : *Vissim* 7.0 (2017)

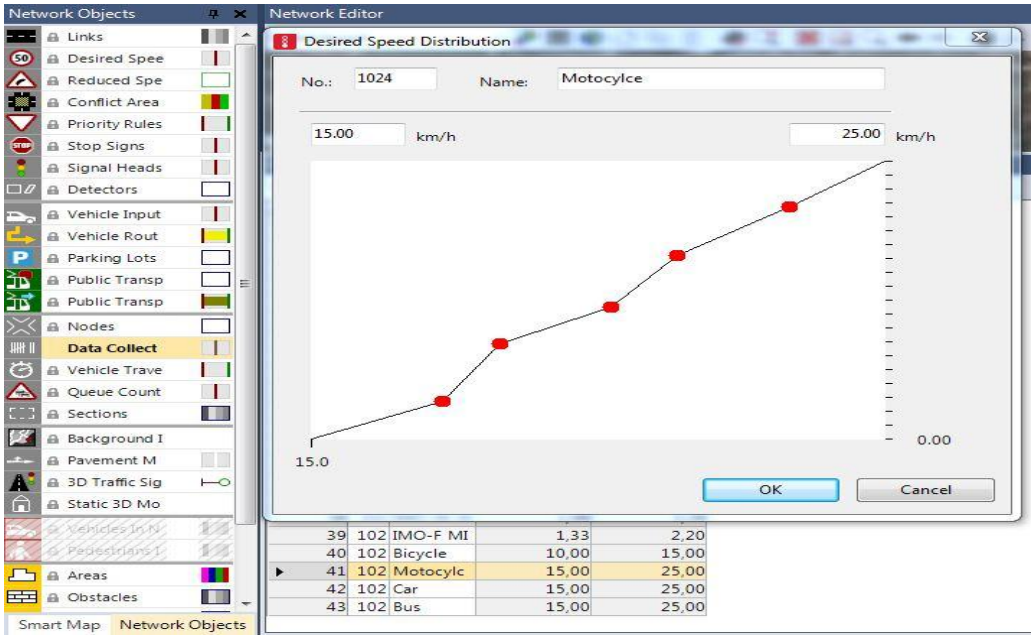
Setelah jenis kendaraan dikategorikan menurut tipe kendaraan, kemudian adalah memasukkan semua tipe kendaraan ke dalam kelas kendaraan pada menu *vehicle classes.* Tampilan menu *vehicle classes* dapat dilihat pada Gambar 5.36.



Gambar 5.36 Tampilan Menu *Vehicle Classes*

Sumber : *Vissim* 7.0 (2017)

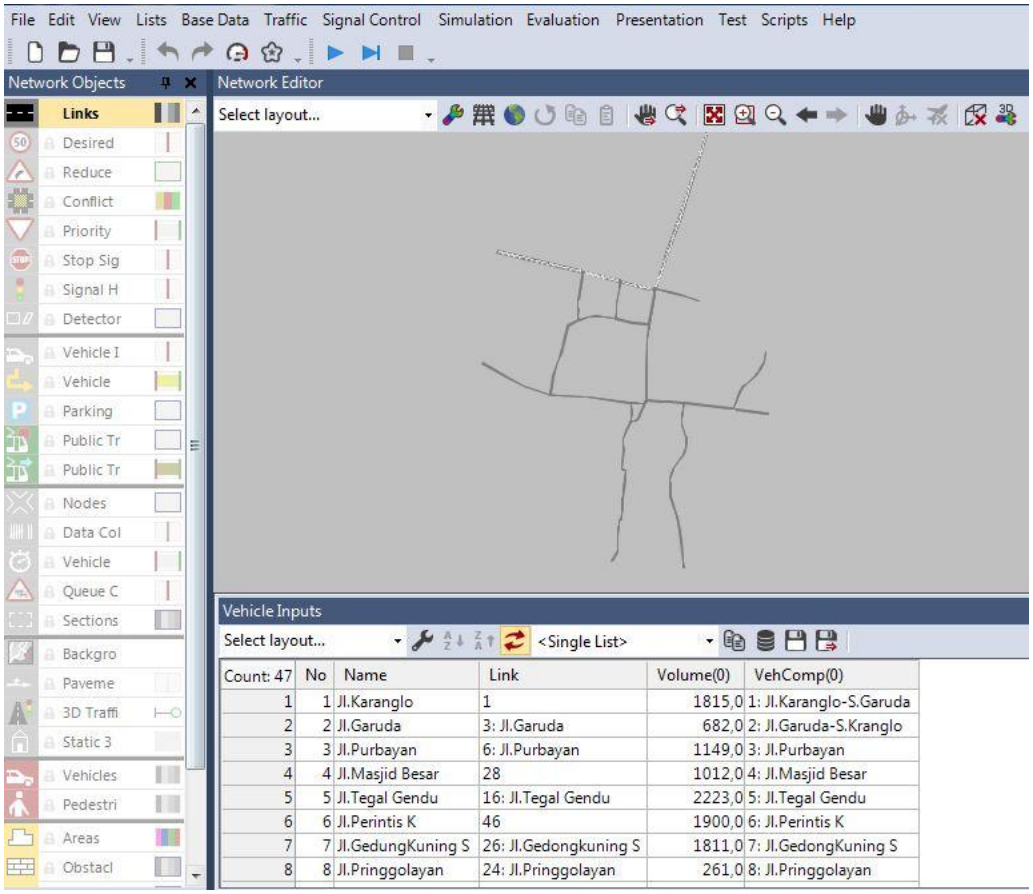
Setelah semua parameter jenis kendaraan dimasukkan, kemudian adalah memasukkan *range* kecepatan kendaraan yang terdapat pada penelitian Perencanaan Penataan Transportasi Kawasan Budaya Kotagede (2015). *Range* kecepatan diambil antara 25-28 km/jam dan dimasukkan ke dalam menu *Desired Speed Distribution*. Tampilan menu *Desired Speed Distribution* dapat dilihat pada Gambar 5.37 berikut ini.



Gambar 5.37 Tampilan Menu *Desired Speed Distribution*

Sumber : *Vissim* 7.0 (2017)

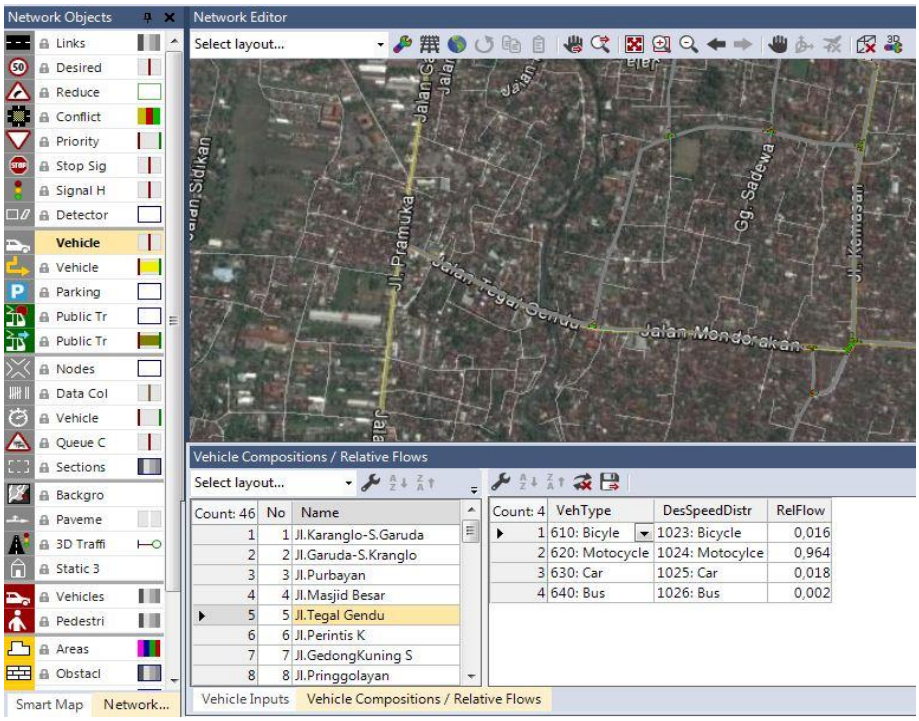
Langkah berikutnya adalah dengan memasukkan jumlah kendaraan yang telah didapatkan pada saat survei dilapangan. Jumlah kendaraan tersebut dimasukkan ke dalam ruas jalan pada lengan terluar jaringan jalan/ pintu masuk lengan terluar jaringan jalan. *Input* jumlah kendaraan pada *Vissim* dapat dilihat pada Gambar 5.38.



Gambar 5.38 Tampilan Menu *Vehicle Input*

Sumber : *Vissim* 7.0 (2017)

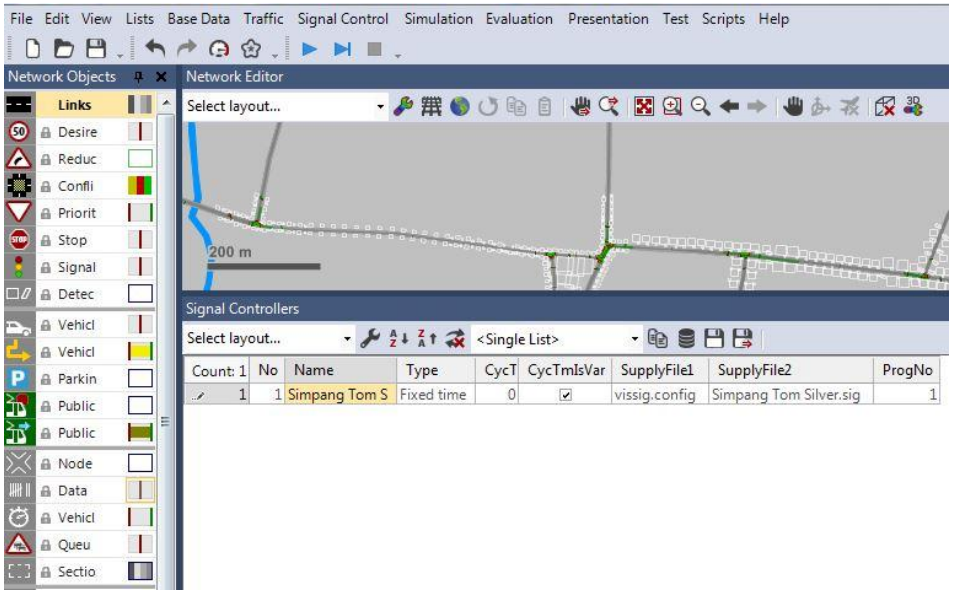
Langkah berikutnya adalah mengatur komposisi kendaraan pada menu *Vehicle Compositions* dengan menyesuaikan komposisi kendaraan sesuai komposisi kendaraan di lapangan. Komposisi ini merupakan rasio perbandingan antara jenis kendaraan dengan jumlah kendaraan pada ruas jalan. Komposisi kendaraan pada *Vissim* dapat dilihat pada menu *Vehicle Compotitions* . Tampilan menu *Vehicle Compositions* dapat dilihat pada Gambar 5.39 .



Gambar 5.39 Tampilan Menu *Vehicle Compositions*

Sumber : *Vissim* 7.0 (2017)

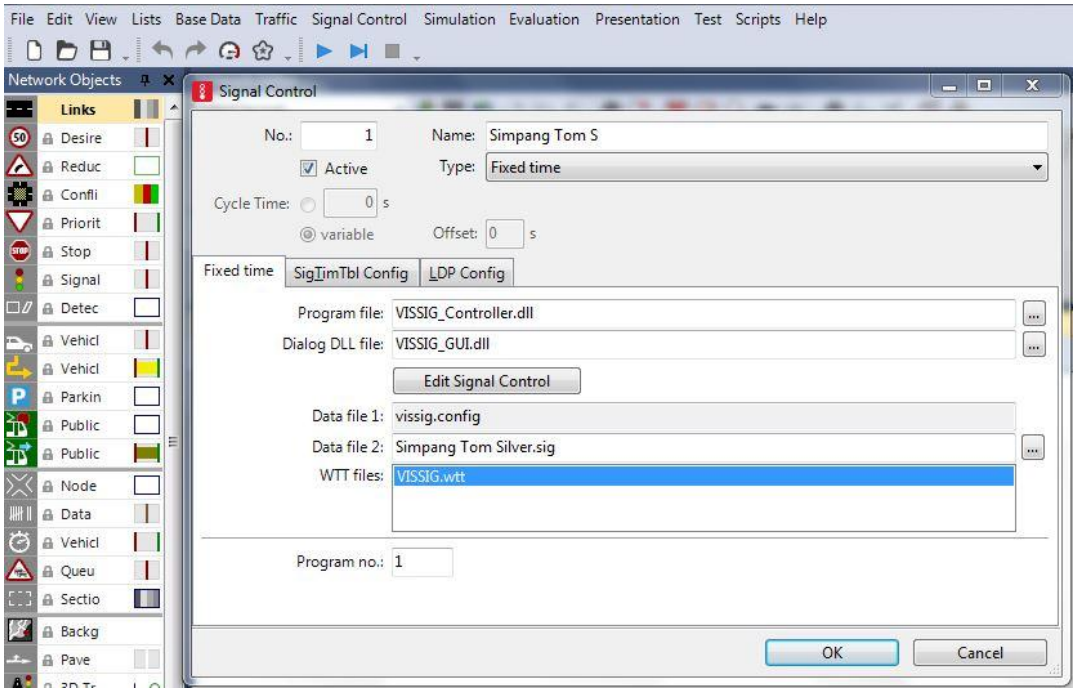
Langkah berikutnya adalah membuat pengaturan pada simpang bersinyal dengan memilih *Signal Controllers* pada menu *Signal Control*. Tampilan *Signal Controllers* dapat dilihat pada Gambar 5.40 berikut ini.



Gambar 5.40 Tampilan Menu *Signal Controllers*

Sumber : *Vissim* 7.0 (2017)

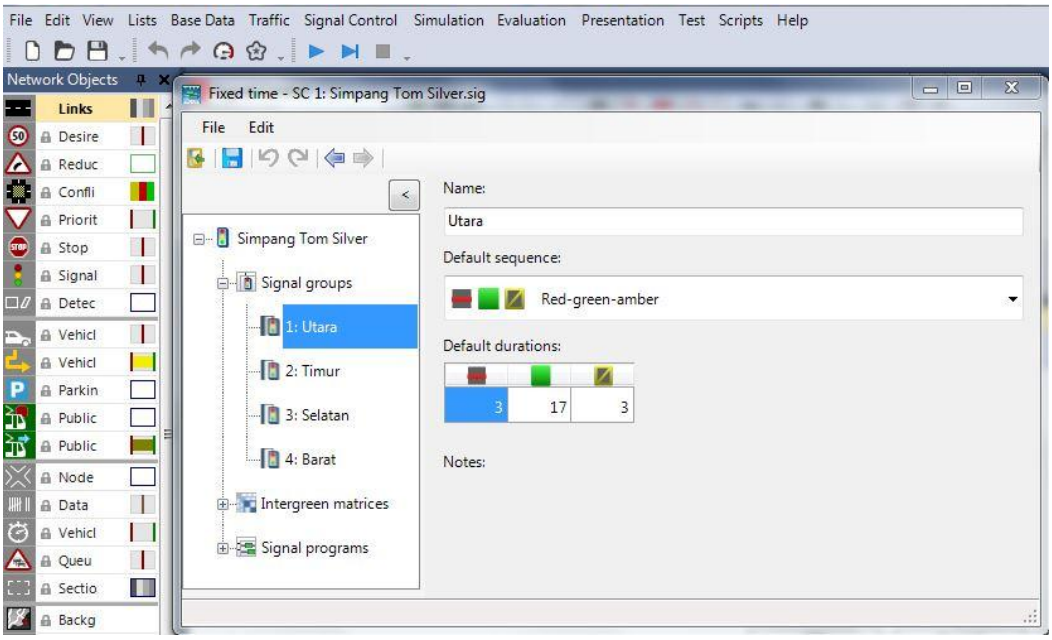
Di dalam menu *Signal Controllers* tersebut kemudian pilih *Edit Signal Control*. Tampilan *Edit Signal Control* dapat dilihat pada Gambar 5.41 berikut ini.



Gambar 5.41 Tampilan Menu *Signal Control*

Sumber : *Vissim* 7.0 (2017)

Setelah memilih *Edit Signal Control* maka akan tampak menu *Fixed Time* . Di dalam menu *Fixed Time* tersebut terdapat menu *Signal groups* dan *Signal Programs.*Tampilan menu *Fixed Time* dapat dilihat pada Gambar 5.42. .

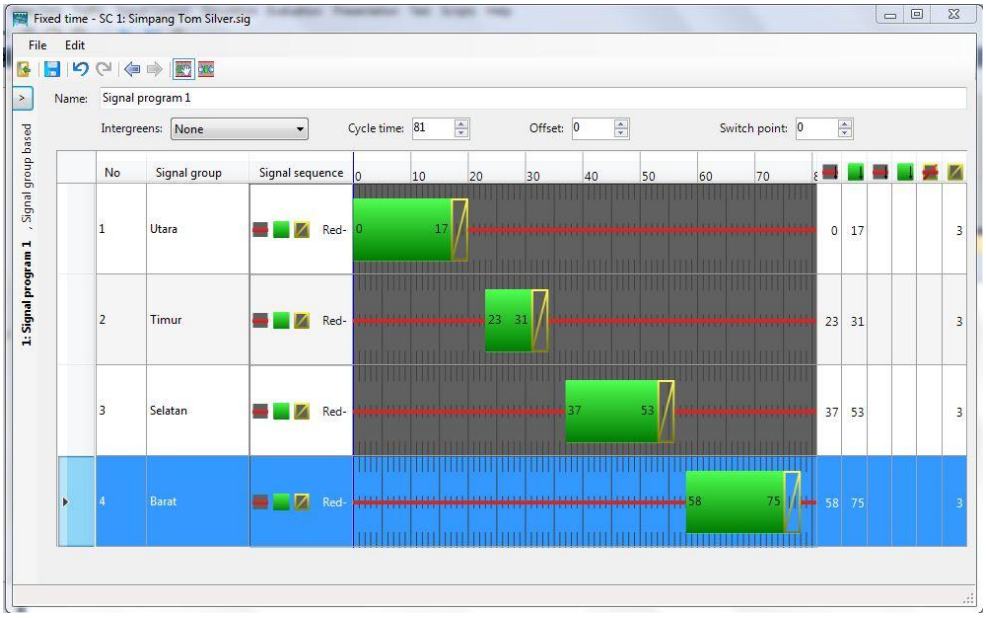


Gambar 5.42 Tampilan Menu *Fixed Time* pada *Vissim*

Sumber : *Vissim* 7.0 (2017)

Pada menu *Signal groups* lalu di*add* sebanyak fase lalu lintas sesuai data fase yang ada di lapangan yaitu sejumlah 4 fase dan dibuat sesuai dengan data survei lapangan pada pagi hari yaitu dengan memasukkan durasi *green,amber* dan *red* pada simpang bersinyal Tom Silver.

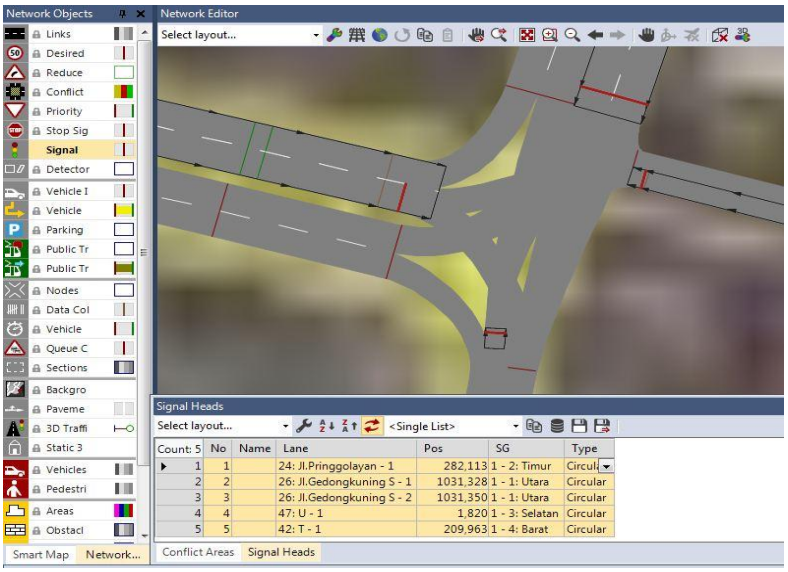
Lalu pada *Signal Programs* diatur sesuai diagram siklus yang ada pada simpang Tom Silver seperti terlihat pada Gambar 5.1. Tampilan *Signal Programs* dapat dilihat pada Gambar 5.43.



Gambar 5.43 Tampilan Menu *Signal Programs* pada *Vissim*

Sumber : *Vissim* 7.0 (2017)

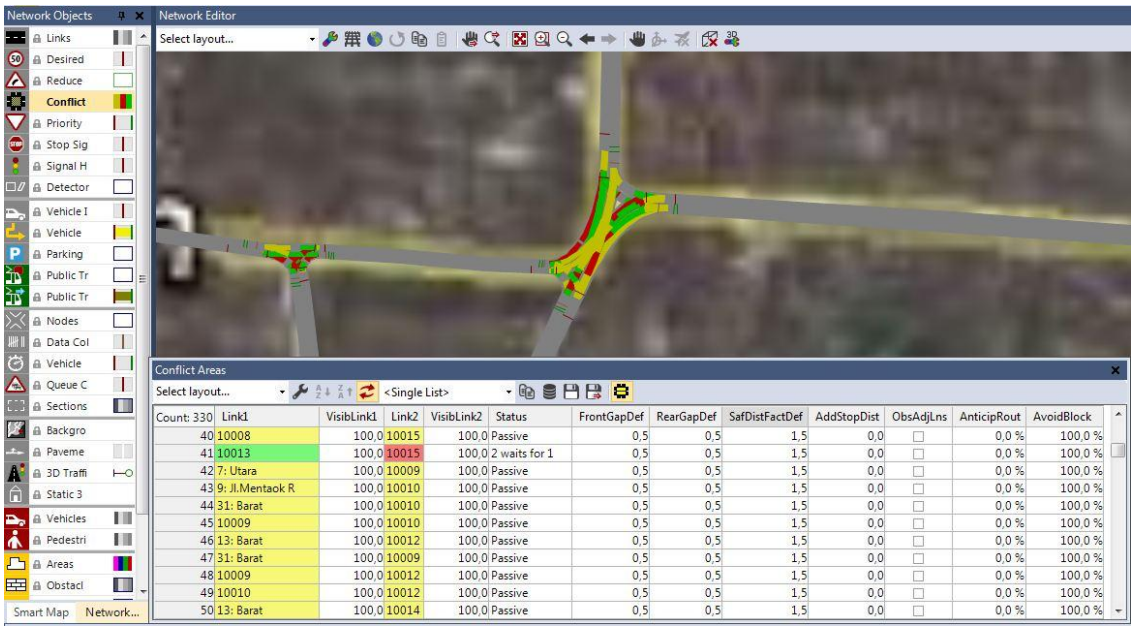
Setelah semua komposisi di dalam *Signal Control* dibuat, kemudian dilakukan penempatan *Signal Heads* pada simpang Tom Silver dengan cara klik *Signal Heads* pada *Network objects* lalu klik kanan pada ruas jalan yang terdapat *traffic light* pada simpang Tom Silver. Semua *Signal Heads* yang telah dibuat akan tampak seperti pada Gambar 5.40 berikut ini.



Gambar 5.44 Tampilan *Signal Heads* pada *Vissim*

Sumber : *Vissim* 7.0 (2017)

Langkah berikutnya adalah mengatur konflik yang terjadi pada simpang tidak bersinyal dengan merubah warna yang ada pada semua simpang yang terdapat di kawasan Kotagede. Terdapat 3 warna dalam pengaturan simpang tidak bersinyal yaitu warna kuning,merah dan hijau. Ketiga warna tersebut diatur dengan memprioritaskan salah satu ruas jalan terhadap ruas jalan lain yang dianggap merupakan jalan mayor dari jalan tersebut. Pengaturan konflik pada simpang tidak bersinyal dapat dibuat dengan cara mengklik *Conflict Area* pada *Network objects* lalu klik kanan+*show list* . Tampilan menu *Conflict Area* dapat dilihat pada Gambar 5.45 berikut ini**.**

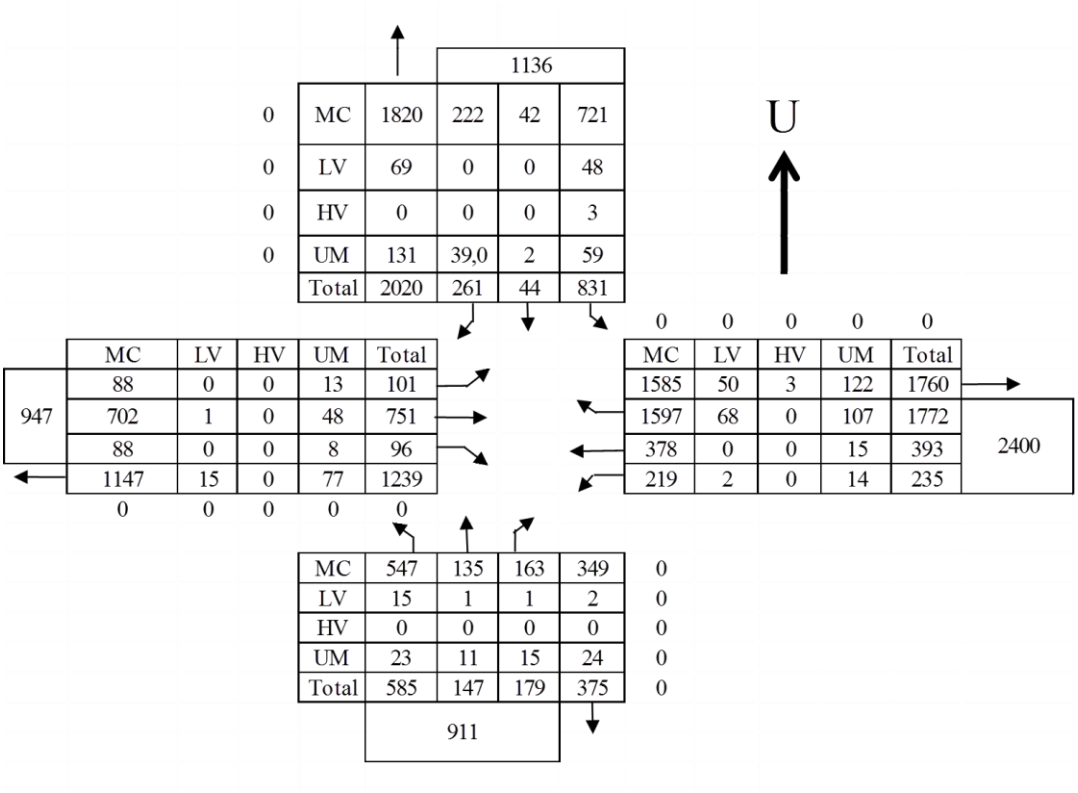


Gambar 5.45 *Conflict Area*

Sumber : *Vissim* 7.0 (2017)

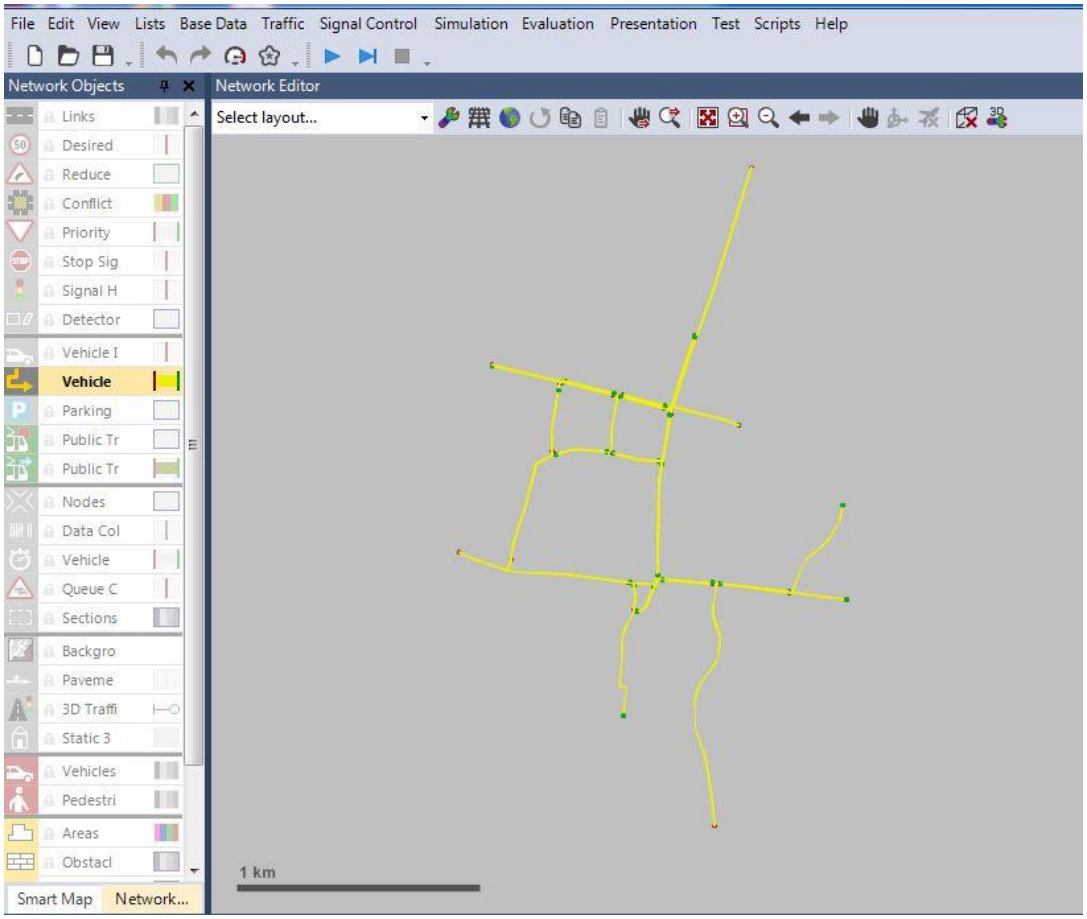
Langkah berikutnya adalah memasukkan komposisi rasio rute perjalanan pada setiap simpang yang ada di jaringan jalan. Komposisi rasio rute perjalanan diatur dengan membandingkan jumlah kendaraan yang berbelok ke kiri, ke kanan maupun lurus dibandingkan dengan total jumlah kendaraan yang keluar simpang tersebut. Pada penelitian ini, jumlah kendaraan yang berbelok ke kiri, ke kanan maupun lurus di asumsikan pada setiap simpang sehingga didapatkan jumlah kendaraan yang berbelok

maupun lurus. Contoh jumlah kendaraan pada simpang Karanglo-Mondorakan yang berbelok maupun lurus dapat dilihat pada Gambar 5.46 .



Gambar 5.46 Jumlah Kendaraan yang Berbelok dan Lurus pada Simpang Karanglo-Mondorakan

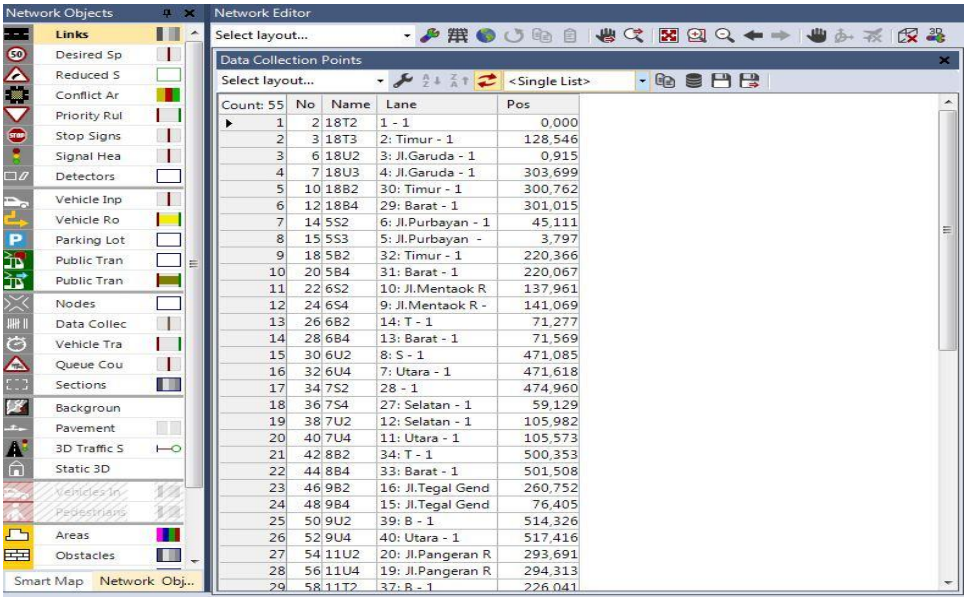
Setelah didapat asumsi berbelok pada setiap simpang, kemudian jumlah kendaraan yang berbelok untuk selanjutnya dimasukkan ke dalam menu *Vehicle Routes Decision*. Tampilan menu *Static Vehicle Routes* dapat dilihat pada Gambar 5.47.



Gambar 5.47 Tampilan *Static Vehicle Routes* pada *Vissim*

Sumber : *Vissim* 7.0 (2017)

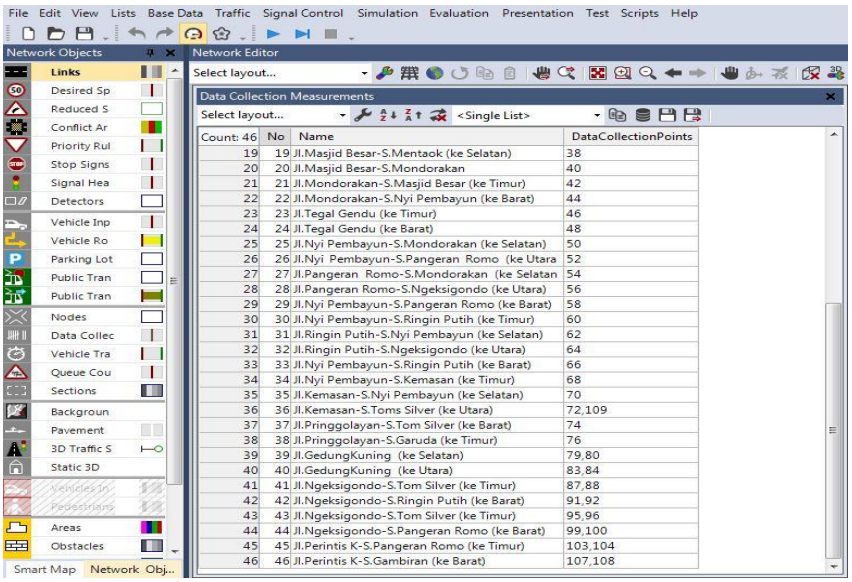
Langkah berikutnya adalah membuat *Data Collection Point* pada *Network Objects* dengan cara *ctrl*+klik kanan. *Data Collection Point* diletakkan disetiap *link*/lajur pada jaringan jalan dan diberi nama. Setelah semua *DCP* (*Data Collection Point)* telah ditempatkan, *DCP* tersebut kemudian dimasukkan ke dalam *DCM* (*Data Collection Measurement)* sehingga semua volume yang di *running* akan muncul pada *DCR* (*Data Collection Result).* Tampilan menu *DCP* dapat dilihat pada Gambar 5.48.



Gambar 5.48 Tampilan Menu *DCP* (*Data Collection Point)* pada *Vissim*

Sumber : *Vissim* 7.0 (2017)

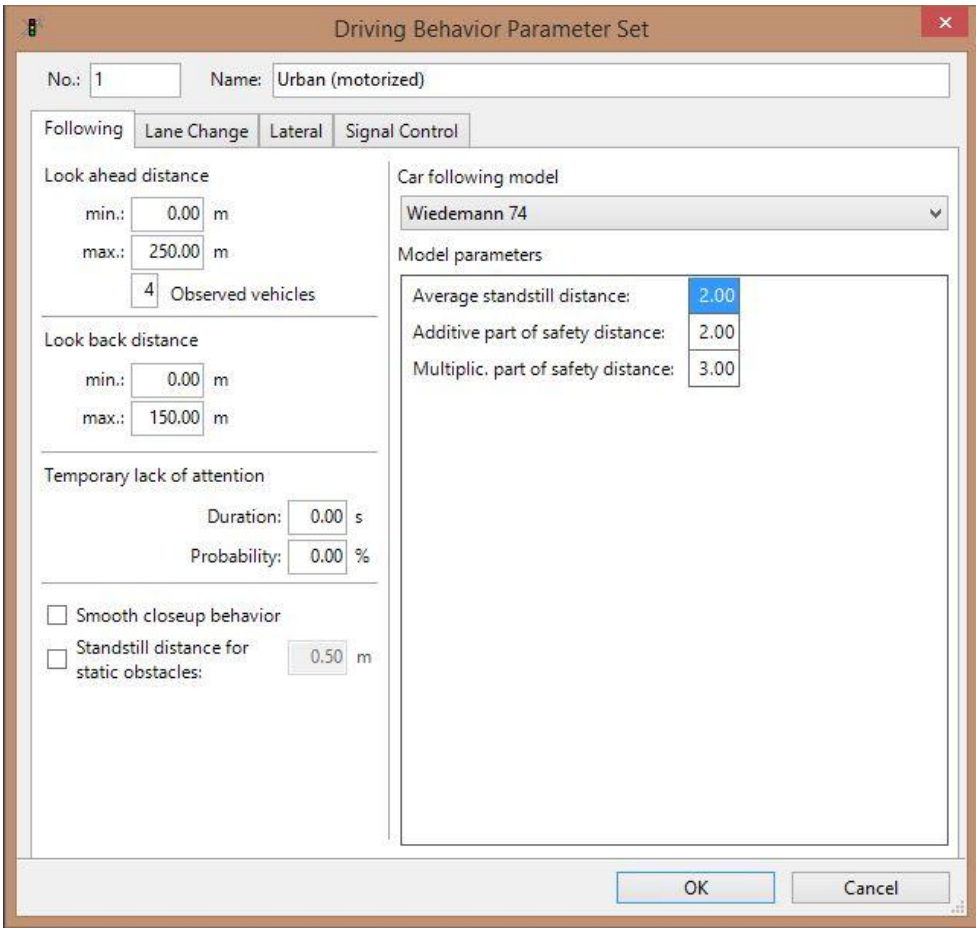
Setelah semua *DCP* (*Data Collection Point)* diberi nama, maka selanjutnya adalah memasukkan semua *DCP* ke dalam *DCM* (*Data Collection Measurement)*. Data *DCP* yang telah dimasukkan ke dalam *DCM* dapat dilihat pada Gambar 5.49 berikut ini.



Gambar 5.49 Tampilan Menu *DCM* pada *Vissim*

Sumber : *Vissim* 7.0 (2017)

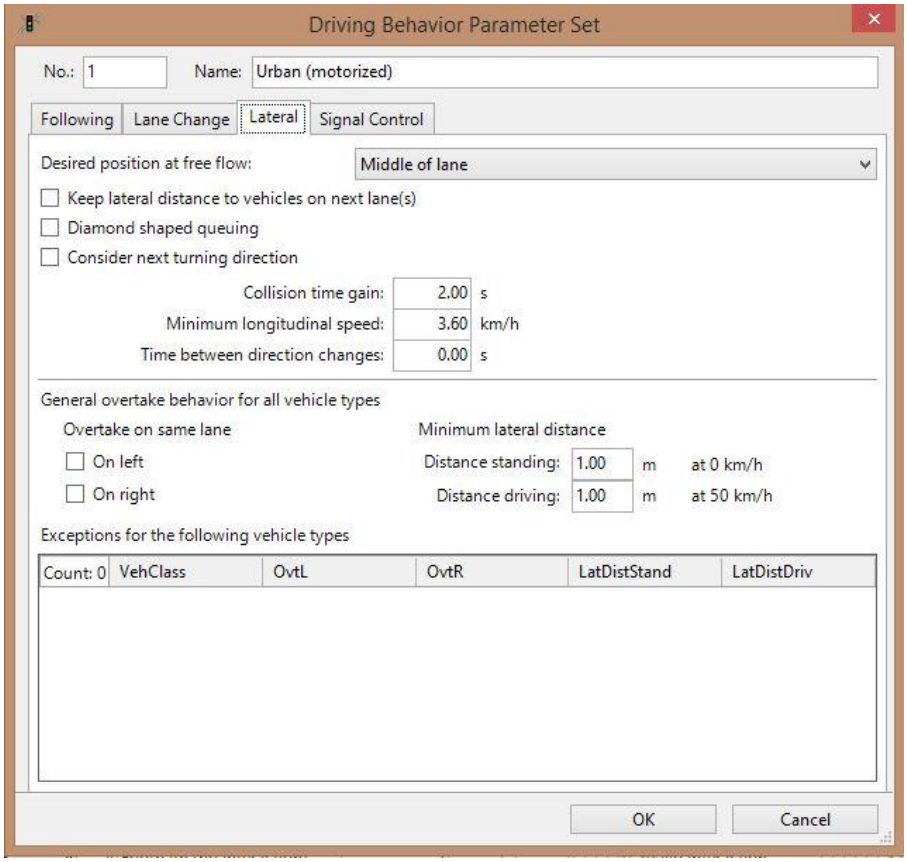
Langkah berikutnya adalah mengatur parameter *Driving Behaviour* pada *menu Base Data.* Menurut Putri (2015), Parameter *Driving Behaviour* terdiri dari 7 parameter yaitu *desired positions at free flow*, *overtake on same lane*, *distance standing*, *distance driving*, *average standstill distance*, *average part of safety distance*, *multiplicative part of safety distance.* 7 parameters *Driving Behaviour* tersebut digunakan dalam proses kalibrasi sehingga untuk selanjutnya akan didapatkan hasil simulasi yang mendekati kondisi nyata di lapangan (valid). Tampilan menu *Driving Behaviour* untuk *car following* dapat dilihat pada Gambar 5.50 berikut ini**.**



Gambar 5.50 Tampilan Menu *Driving Behaviour (Car Following)*

Sumber : *Vissim*

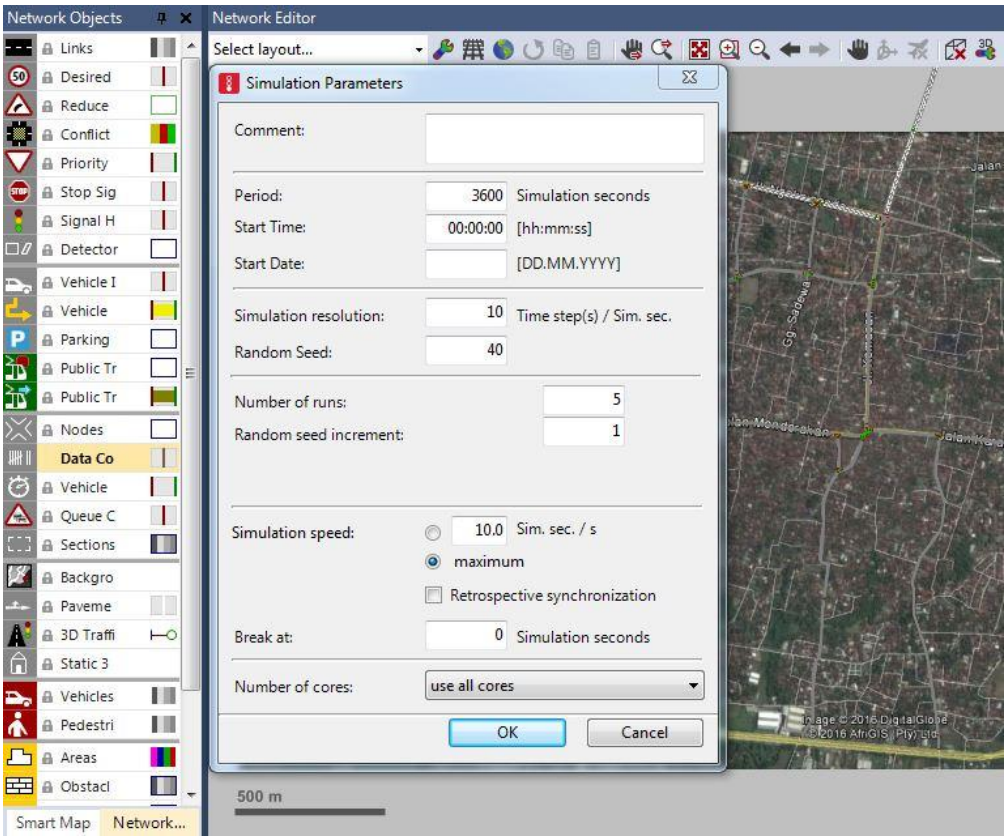
Tampilan menu *Driving Behaviour* untuk *lateral distance* dapat dilihat pada Gambar 5.51 berikut ini**.**



Gambar 5.51 Tampilan Menu *Driving Behaviour (Lateral Distance)*

Sumber : *Vissim*

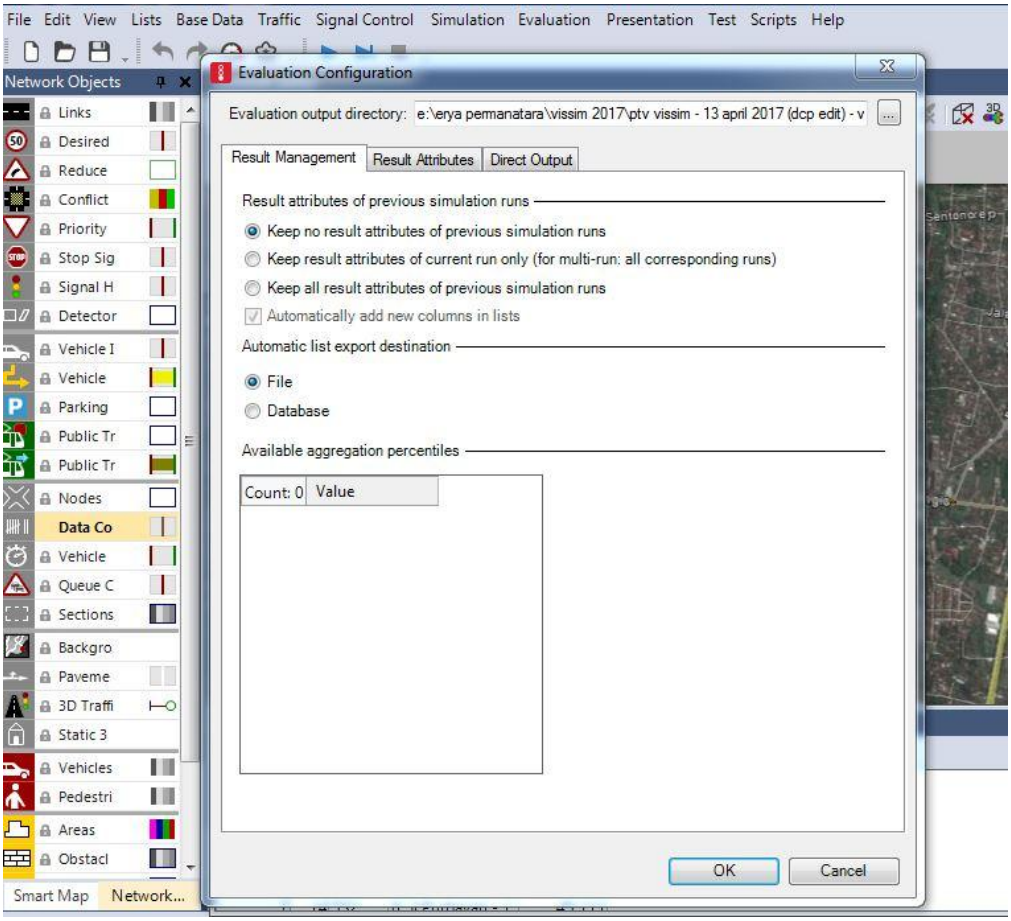
Langkah berikutnya adalah menyetting *Simulation Parameters* dengan merubah *number of run* menjadi 5 dan *number of cores* menjadi *use all cores.* Tampilan menu *Simulation Parameters* dapat dilihat pada Gambar 5.52 berikut ini.



Gambar 5.52 Tampilan *Simulation Parameters* pada *Vissim*

Sumber : *Vissim* 7.0 (2017)

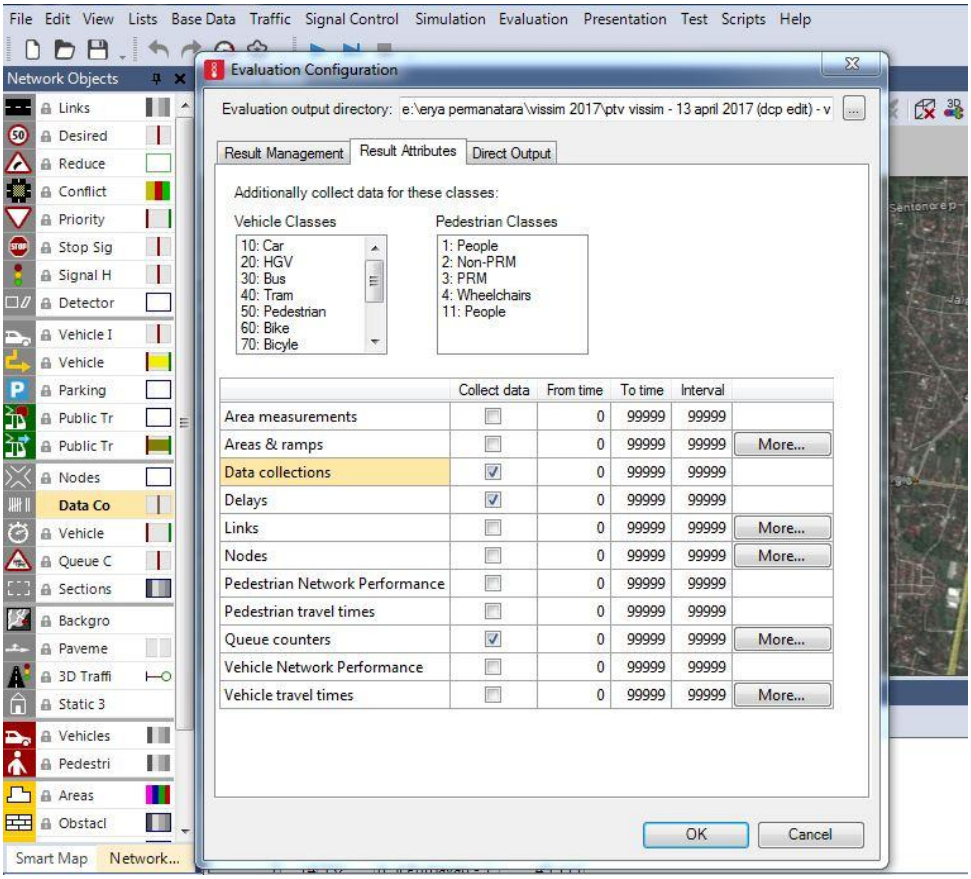
Langkah berikutnya adalah menyetting *Evaluation Configuration* dengan merubah *keep result for multi run* pada *result management*. Tampilan *result management* dapat dilihat pada Gambar 5.53.



Gambar 5.53 *Result Management*

Sumber : *Vissim* 7.0 (2017)

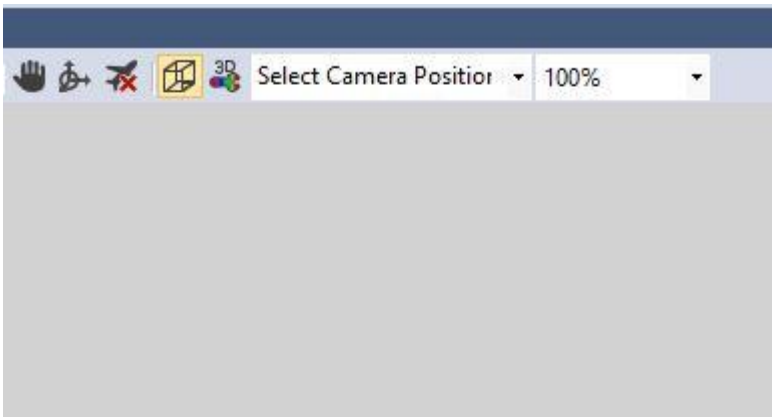
Setelah *result management* disetting, lalu beralih ke *result attributes.* Pada menu *result attributes,* data collection dan delays di centang untuk memunculkan volume kendaraan/jam. Tampilan *Result attributes* dapat dilihat pada Gambar 5.54.



Gambar 5.54 *Result Attributes*

Sumber : *Vissim* 7.0 (2017)

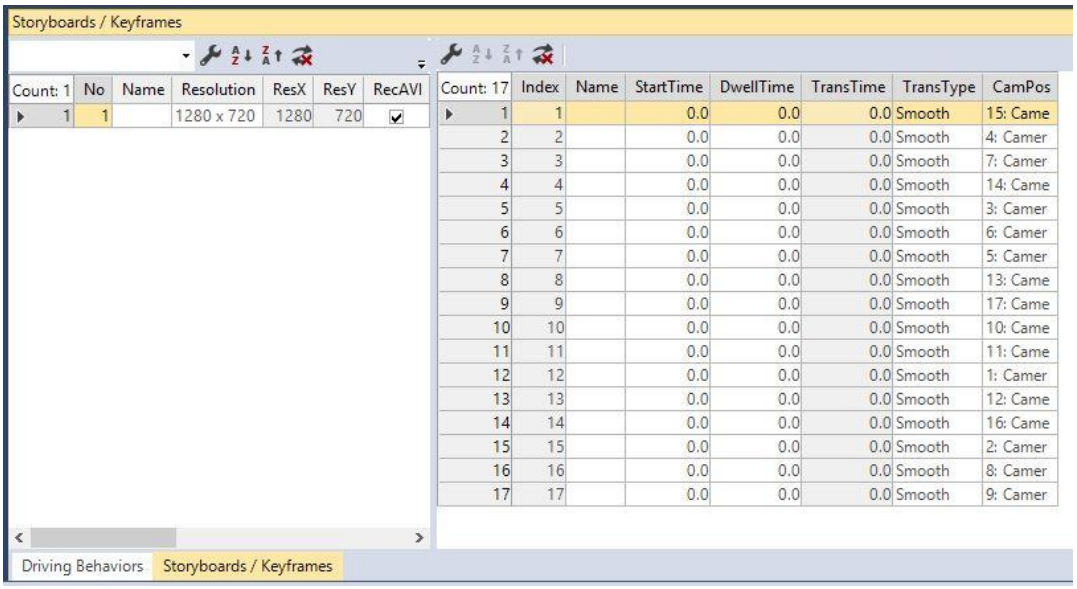
Langkah berikutnya adalah membuat *simulation record. Simulation record* dibuat dengan tujuan agar hasil *running Vissim* tersebut kemudian dapat dibuat video sehingga nantinya dapat dilihat secara terpisah dari *Vissim* menjadi video player. Membuat video simulasi *Vissim* yaitu dengan menempatkan kamera-kamera pada simpang dan ruas-ruas jalan yang diamati. Untuk membuat kamera, pada *network editor* dirubah 2D menjadi 3D dan kamera dibuat lalu ditempatkan pada *select camera position.* Tampilan *select camera position* dapat dilihat pada Gambar 5.55.



Gambar 5.55 S*elect Camera Position*

Sumber : *Vissim* 7.0 (2017)

Penempatan kamera dapat di*set* dengan merubah pola *rotate mode (3D)* dan *flight mode (3D).* Setelah semua kamera di*set* dan ditempatkan pada masing-masing simpang dan ruas jalan, selanjutnya mengatur *storyboards / keyframes* pada menu *Presentation-Storyboards.* Menu *storyboards / keyframes* dapat dilihat pada Gambar 5.56 berikut ini.



Gambar 5.56 S*toryboards / Keyframes*

Sumber : *Vissim* 7.0 (2017)

Pada menu *Storyboards* lalu klik kanan *add* dan pada <*single list*> dirubah menjadi *keyframes.* Pada menu *keyframes* lalu klik kanan *add* lalu muncul *starting time* dan *dwell time*. Pada *starting time* diisi sesuai detik yang akan di*record* dan pada *dwell time* diisi dengan lamanya waktu perekaman simulasi tersebut. Setelah itu klik OK. Lalu yang terakhir adalah mengisi *CamPos* sesuai penempatan kamera yang telah dibuat.

5.4 Hasil *Running Vissim* Kondisi Eksisting

Setelah melalui berbagai macam *trial and error* pada *driving behaviour*, maka didapatkan kondisi yang dapat dikatakan menyerupai keadaan di lapangan (valid). Hasil *trial and error driving behaviour* dapat dilihat pada Tabel 5.33 berikut ini.

Tabel 5.33 Kalibrasi *Driving Behaviour*

Parameter *Driving Behaviour*	Sebelum	Setelah
average standstill distance (m)	2	0,5
additive part of safety distance (m)	2	0,6
multiplicative part of safety distance (m)	3	1
desired positions at free flow (m)	*Middle of lane*	*any*
overtake on same lane (m)	*off*	*on right and on left*
distance standing at 0km/h (m)	1	0,2
distance driving at 50km/h (m)	1	0,4

Dalam *Vissim*, validasi merupakan proses pembuktian volume eksisting terhadap volume model setelah di *running* dengan tingkat kesalahan validasi sebesar 15%. Setelah melewati proses kalibrasi yang panjang, maka didapatkan hasil volume *Vissim* yang menyerupai kondisi eksisting. Validasi *Vissim* pada kondisi eksisting dapat dilihat pada Tabel 5.34.

Tabel 5.34 Validasi Volume pada Kondisi Eksisting

No	Nama Jalan	Ke Arah	Volume Eksisting (kend/jam)	Volume *Vissim* (kend/jam)	%
1	Jl.Masjid Besar-S.Mentaok Raya	Utara	1012	1007	0
2	Jl.Masjid Besar-S.Ringroad S	Selatan	531	611	15
3	Jl.Karanglo-S.Garuda	Barat	2007	1670	-10
4	Jl.Karanglo-S.Ringroad Selatan	Timur	1840	1961	7
5	Jl.Karanglo-S.Purbayan	Barat	1819	2073	14
6	Jl.Karanglo-S.Garuda	Timur	1559	1390	-11
7	Jl.Garuda-S.Pringgolayan	Utara	589	640	9
8	Jl.Garuda-S.Karanglo	Selatan	682	634	1
9	Jl.Karanglo-S.Purbayan	Timur	1760	1551	-12
10	Jl.Karanglo-S.Pasar	Barat	2400	2618	9
11	Jl.Purbayan	Utara	1149	1142	-1
12	Jl.Purbayan	Selatan	769	785	2
13	Jl.Kemasan-S.Pasar	Selatan	1136	1128	-1
14	Jl.Kemasan-S.Nyi Pembayun	Utara	2020	1923	-5
15	Jl.Mondorakan-S.MasjidBesar	Barat	1239	1092	-12
16	Jl.Mondorakan-S.Pasar	Timur	947	856	-10
17	Jl.Mentaok R	Selatan	375	341	-9
18	Jl.Mentaok R	Timur	911	913	0
19	Jl.Masjid Besar-S.Mondorakan	Utara	622	626	1
20	Jl.Masjid Besar-S.Mentaok R	Selatan	676	641	-5
21	Jl.Mondorakan-S.MasjidBesar	Timur	1308	1459	12
22	Jl.Mondorakan-S.Nyi Pembayun	Barat	1546	1354	-12
23	Jl.Tegal Gendu	Timur	2223	2180	-2
24	Jl.Tegal Gendu	Barat	2276	2096	-8
25	Jl.Nyi Pembayun-S.Pangeran Romo	Utara	1174	1062	-10
26	Jl.Nyi Pembayun-S.Mondorakan	Selatan	989	1045	6
27	Jl.Pangeran Romo	Utara	674	579	-14
28	Jl.Pangeran Romo	Selatan	326	363	11
29	Jl.Nyi Pembayun-S.Pangeran Romo	Barat	1007	1106	10
30	Jl.Nyi Pembayun-S.Ringin Putih	Timur	844	772	-9
31	Jl.Ringin Putih	Utara	465	526	13
32	Jl.Ringin Putih	Selatan	380	361	-5

Lanjutan Tabel 5.34 Validasi Volume pada Kondisi Eksisting

No	Nama Jalan	Ke Arah	Volume Eksisting (kend/jam)	Volume *Vissim* (kend/jam)	%
33	Jl.Nyi Pembayun-S.Kemasan	Timur	1130	1270	12
34	Jl.Nyi Pembayun-S.Ringin Putih	Barat	1378	1536	11
35	Jl.Kemasan-S.Toms Silver	Utara	2452	2419	-1
36	Jl.Kemasan-S.Nyi Pembayun	Selatan	1816	2070	14
37	Jl.Pringgolayan-S.Garuda	Timur	249	237	-5
38	Jl.Pringgolayan-S.Toms Silver	Barat	261	269	3
39	Jl.Gedong Kuning Selatan	Utara	2265	1988	-12
40	Jl.Gedong Kuning Selatan	Selatan	1811	1739	-4
41	Jl.Ngeksigondo-S.Ringin Putih	Barat	2164	2099	-3
42	Jl.Ngeksigondo-S. Tom silver	Timur	1970	1774	-10
43	Jl.Ngeksigondo-S.Pangeran Romo	Barat	2136	2124	-1
44	Jl.Ngeksigondo-S.Ringin Putih	Timur	1857	1796	-3
45	Jl.Ngeksigondo-S.POM Gambiran	Barat	2527	2778	10
46	Jl.Perintis Kemerdekaan-S.Pangeran Romo	Timur	1900	1855	-2

Setelah semua data volume pada ruas jalan valid, maka didapatkanlah kecepatan *Vissim* pada setiap ruas jalan jaringan Kotagede. Kecepatan kendaraan *Vissim* pada setiap ruas/*link* jaringan jalan dapat dilihat pada Tabel 5.35 berikut ini.

Tabel 5.35 Kecepatan Kendaraan pada *Vissim*

No	Nama Jalan	Ke Arah	Kecepatan (Km/Jam)
1	Jl.Masjid Besar-S.Mentaok R	Utara	24,89
2	Jl.Masjid Besar-S.Ringroad S	Selatan	25,59
3	Jl.Karanglo-S.Garuda	Barat	25,64
4	Jl.Karanglo-S.Ringroad S	Timur	23,62
5	Jl.Karanglo-S.Purbayan	Barat	18,77
6	Jl.Karanglo-S.Garuda	Timur	14,85
7	Jl.Garuda-S.Pringgolayan	Utara	25,45
8	Jl.Garuda-S.Karanglo	Selatan	21,46
9	Jl.Karanglo-S.Purbayan	Timur	18,30
10	Jl.Karanglo-S.Pasar	Barat	16,29
11	Jl.Purbayan	Utara	18,58

Lanjutan Tabel 5.35 Kecepatan Kendaraan pada *Vissim*

12	Jl.Purbayan	Selatan	19,42
13	Jl.Kemasan-S.Pasar	Selatan	19,32
14	Jl.Kemasan-S.Nyi Pembayun	Utara	23,68
15	Jl.Mondorakan-S.MasjidBesar	Barat	19,28
16	Jl.Mondorakan-S.Pasar	Timur	17,23
17	Jl.Mentaok R	Selatan	26,02
18	Jl.Mentaok R	Timur	26,99
19	Jl.Masjid Besar-S.Mondorakan	Utara	21,25
20	Jl.Masjid Besar-S.Mentaok R	Selatan	19,11
21	Jl.Mondorakan-S.MasjidBesar	Timur	21,76
22	Jl.Mondorakan-S.Nyi Pembayun	Barat	18,39
23	Jl.Tegal Gendu	Timur	26,39
24	Jl.Tegal Gendu	Barat	25,61
25	Jl.Nyi Pembayun-S.Pangeran Romo	Utara	19,09
26	Jl.Nyi Pembayun-S.Mondorakan	Selatan	17,35
27	Jl.Pangeran Romo	Utara	17,21
28	Jl.Pangeran Romo	Selatan	26,76
29	Jl.Nyi Pembayun-S.Pangeran Romo	Barat	25,33
30	Jl.Nyi Pembayun-S.Ringin Putih	Timur	25,22
31	Jl.Ringin Putih	Utara	17,97
32	Jl.Ringin Putih	Selatan	19,85
33	Jl.Nyi Pembayun-S.Kemasan	Timur	24,01
34	Jl.Nyi Pembayun-S.Ringin Putih	Barat	15,52
35	Jl.Kemasan-S.Toms Silver	Utara	15,18
36	Jl.Kemasan-S.Nyi Pembayun	Selatan	13,16
37	Jl.Pringgolayan-S.Garuda	Timur	27,12
38	Jl.Pringgolayan-S.Toms Silver	Barat	26,41
39	Jl.Gedong Kuning S	Utara	26,32
40	Jl.Gedong Kuning S	Selatan	26,21
41	Jl.Ngeksigondo-S.Ringin Putih	Barat	22,29
42	Jl.Ngeksigondo-S. Tom silver	Timur	22,97
43	Jl.Ngeksigondo-S.Pangeran Romo	Barat	26,45
44	Jl.Ngeksigondo-S.Ringin Putih	Timur	22,92
45	Jl.Ngeksigondo-S.POM Gambiran	Barat	26,57
46	Jl.Perintis Kemerdekaan-S.Pangeran Romo	Timur	26,31

Kecepatan kendaraan pada Tabel 5.35 merupakan kecepatan kendaraan di dalam *Vissim* pada kondisi eksisting. Kecepatan kendaraan tersebut didapat setelah hasil volume pada *Vissim* dikatakan valid atau mendekati ±15%.

5.5 *VC ratio* hasil *running Vissim*

VC ratio merupakan suatu ukuran untuk melihat baik tidaknya kinerja suatu ruas jalan yaitu dengan membandingkan volume lalu lintas terhadap kapasitas jalan sehingga nantinya didapatkan derajat kejenuhan pada ruas jalan yang ditinjau. Kondisi *VC ratio* hasil *running* ini dilakukan dengan membandingkan volume lalu lintas dengan kapasitas jalan.

Hasil *running* pada *Vissim* menunjukkan kinerja di semua ruas yang ada di kawasan Kotagede. Hasil *VC ratio* terbesar terdapat pada ruas Jalan Mondorakan dan ruas jalan Kemasan. Ruas Jalan Mondorakan memiliki volume lalu lintas sebesar 2813 kend/jam dengan *VC ratio* sebesar 1,0253 dan Jalan Kemasan memiliki volume lalu lintas sebesar 4489 kend/jam dengan *VC ratio* sebesar 0,7131 . Kenaikan *VC ratio* pada ruas jalan berpengaruh kepada kecepatan kendaraan pada kedua ruas jalan tersebut. Jalan Mondorakan mempunyai kecepatan kendaraan rata-rata sebesar 20,08 km/jam dan Jalan Kemasan mempunyai kecepatan rata-rata sebesar 14,17 km/jam. Kedua ruas jalan tersebut memiliki *VC ratio* tinggi disebabkan kapasitas ruas jalan yang kecil dan faktor geometrik jalan yang tidak memadai sehingga mengakibatkan *VC ratio* menjadi tinggi. *VC ratio* dan kecepatan kendaraan hasil *running* dapat dilihat pada Tabel 5.36 berikut ini.

Tabel 5.36 Kecepatan Kendaraan pada *Vissim*

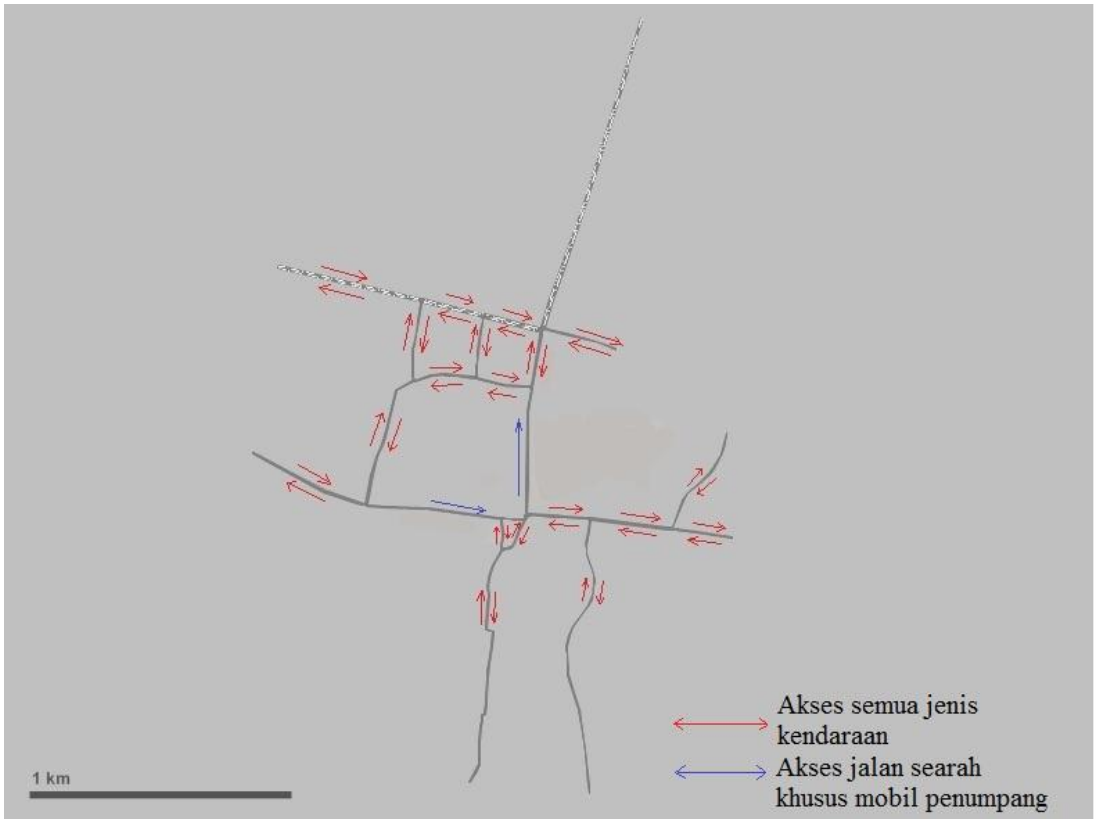
No	Nama Jalan	Kapasitas (smp/jam)	Volume Hari Kerja Pasaran	Eksisting	
			(smp/jam)	*VC Ratio*	Kecepatan (km/jam)
1	Jl. Kemasan	2129,16	2095,99	0,7131	14,17
2	Jl. Mondorakan	1219,27	1250,17	1,0253	20,08
3	Jl. Karanglo	2206,20	1059,23	0,4801	17,30
4	Jl. Nyi Pembayun	2202,58	833,69	0,3785	25,27
5	Jl. Pangeran Romo	1315,44	558,25	0,4244	21,98
6	Jl. Ringin Putih	1134,20	419,00	0,3694	18,91
7	Jl. Ngeksigondo	4570,02	1489,10	0,3258	26,44
8	Jl. Pringgolayan	973,25	285,70	0,2936	26,77
9	Jl. Masjid Besar	1594,03	732,67	0,4596	25,24
10	Jl. Garuda	1033,18	648,04	0,6272	23,45
11	Jl. Purbayan	1099,12	921,15	0,8381	19,00
12	Jl. Gedongkuning S	5292,00	1547,46	0,2924	26,26
13	Jl. Mentaok Raya	1753,03	496,44	0,2832	26,50
14	Jl. Tegal Gendu	2227,90	1193,27	0,5356	26,00

5.6 Pemodelan Kondisi Skenario Usulan Penanganan

Pemodelan kondisi skenario merupakan tindak lanjut dari pemodelan kondisi eksisting. Kondisi skenario merupakan kondisi eksisting yang telah mengalami perubahan. Skenario pada pemodelan ini dibuat untuk meningkatkan kinerja ruas jalan yang ada di ruas jalan Kotagede yang memiliki DS>1.

5.6.1 Skenario 1 (Pemberlakuan jalan sistem satu arah Barat ke Timur Khusus Mobil pada Jalan Mondorakan dan Selatan ke Utara pada Jalan Kemasan)

Dengan melihat *VCR* pada Jalan Kemasan dan Jalan Mondorakan, maka pada Skenario 1 dilakukan metode SSA(Sistem Satu Arah) khusus kendaraan mobil penumpang roda empat untuk arah Barat-Timur untuk Jalan Mondorakan dan arah selatan-utara untuk Jalan Kemasan. Dengan memberlakukan SSA(Sistem Satu Arah) khusus mobil ini, diharapkan mampu untuk dapat meningkatkan kinerja ruas pada Jalan Mondorakan. Pola pergerakan untuk jenis kendaraan mobil penumpang dapat dilihat pada Gambar 5.57 berikut.

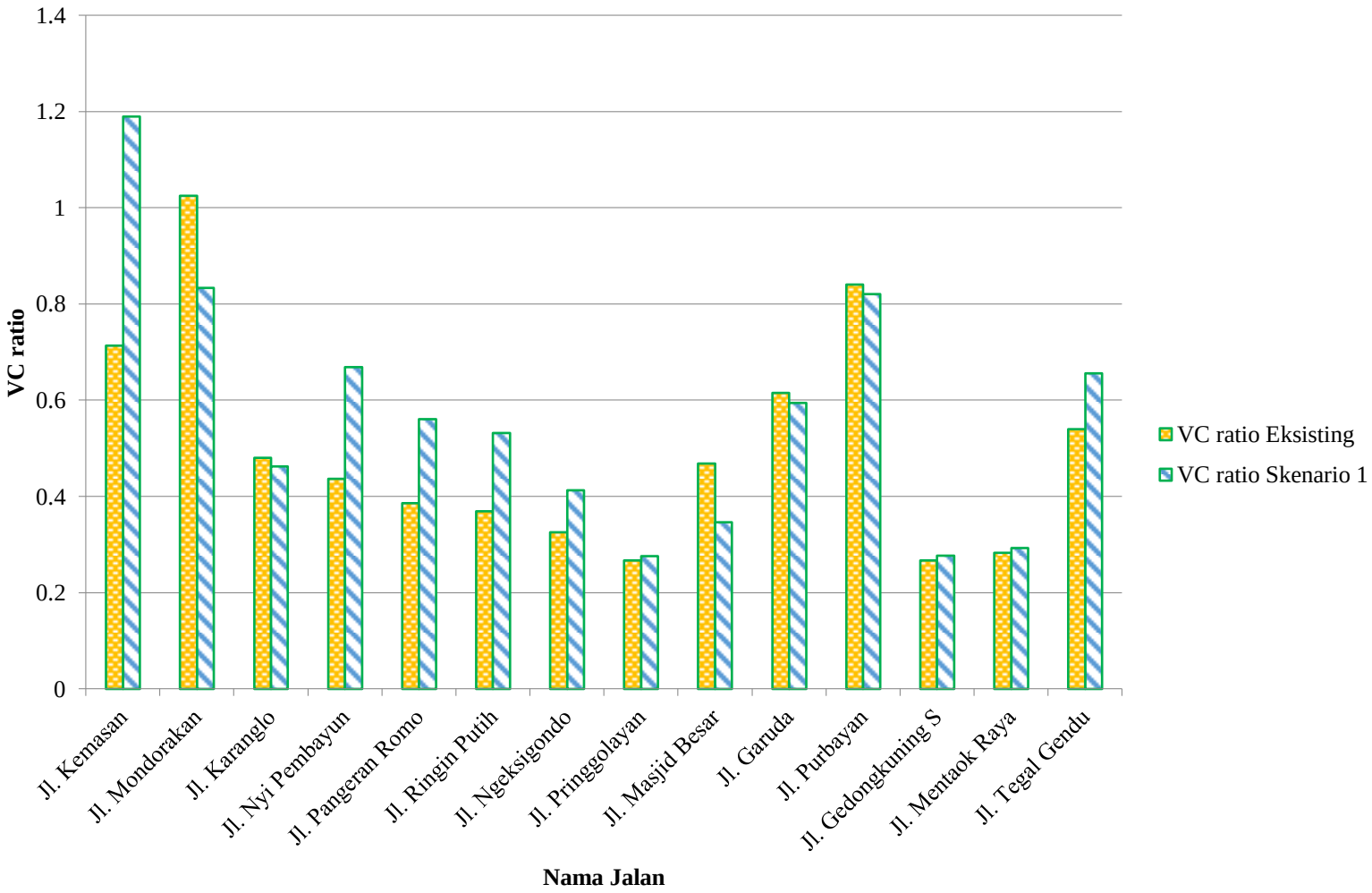


Gambar 5.57 Pola Arus Skenario 1

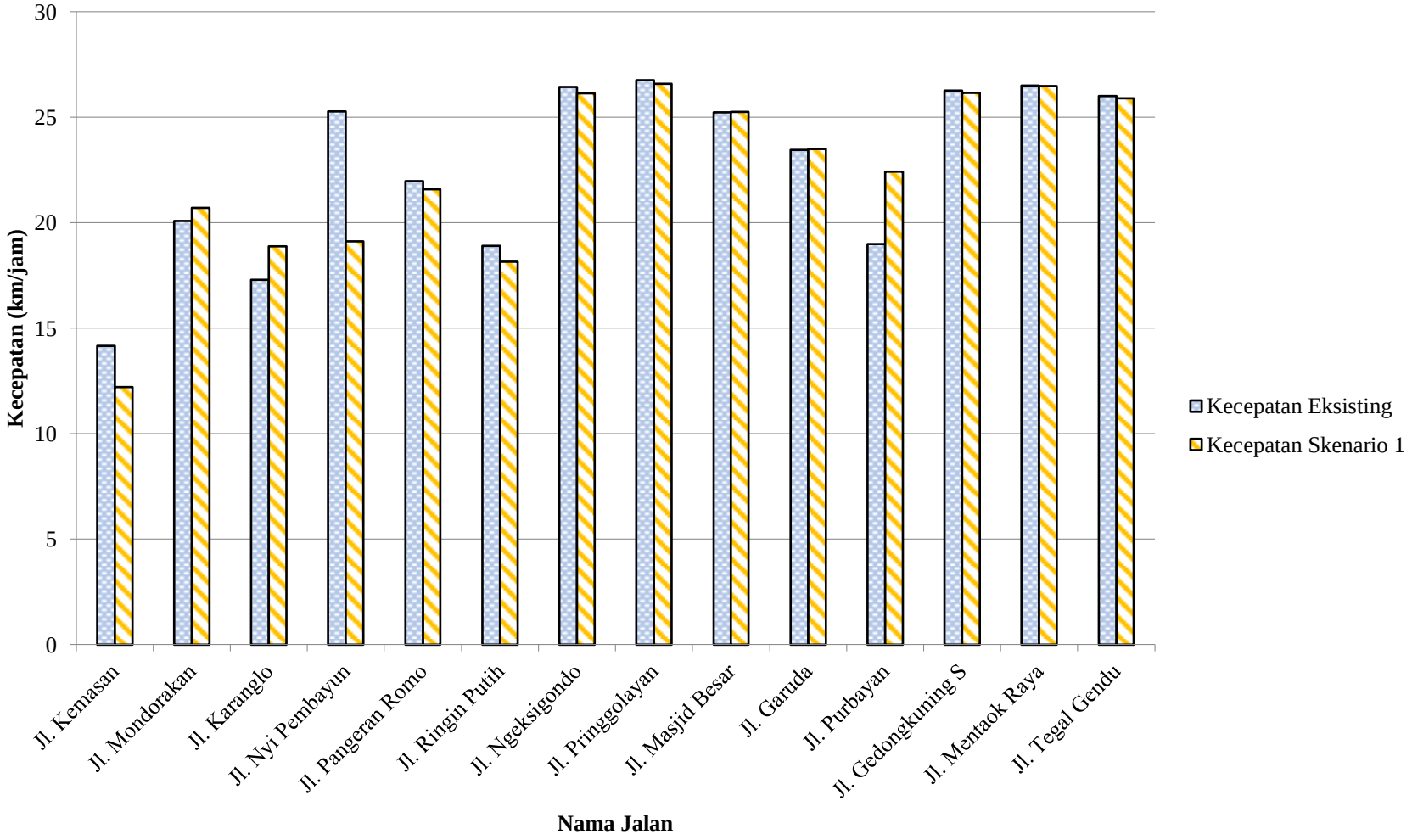
Pada pemberlakuan SSA(Sistem Satu Arah) pada Skenario 1 didapatkan *VCR* dan kecepatan di ruas jalan yang ditinjau. *VCR* dan kecepatan rata-rata kendaraan dapat dilihat pada Tabel 5.37. Pada Tabel 5.37, *VCR* dan kecepatan kendaraan di setiap ruas mengalami perubahan setelah dilakukan upaya Skenario 1. Terlihat untuk *VCR* Jalan Mondorakan mengalami penurunan dari kondisi eksisting yang semula dari 1,0253 menjadi 0,8331 dan terlihat juga kenaikan kecepatan dari kondisi eksisting 20,08 km/jam menjadi 20,81 km/jam. Namun terjadi perubahan untuk *VCR* Jalan Kemasan mengalami kenaikan dari kondisi eksisting yang semula 0,7131 menjadi 1,1898 dengan diiringi turunnya kecepatan kendaraan dari 14,17 km/jam menjadi 12,22 km/jam. *VC ratio* dan kecepatan kendaraan dapat dilihat selengkapnya pada Tabel 5.37. Pada Tabel 5.37 besarnya *VC ratio* dan besarnya kecepatan kendaraan pada saat eksisting dan Skenario 1 dapat diwujudkan dalam bentuk grafik batang pada Gambar 5.58 dan Gambar 5.59.

Tabel 5.37 Kecepatan dan *VCR* pada Skenario 1

No	Nama Jalan	Kapasitas (smp/jam)	Volume Hari Kerja Pasaran (smp/jam)	*VC Ratio*	Kecepatan (km/jam)	*VC Ratio*	Kecepatan (km/jam)
				Eksisting		Skenario 1	
1	Jl. Kemasan	2129	2533,33	0,7131	14,17	1,1898	12,22
2	Jl. Mondorakan	1219	1015,83	1,0253	20,08	0,8331	20,70
3	Jl. Karanglo	2206	1020,87	0,4801	17,30	0,4627	18,89
4	Jl. Nyi Pembayun	2202,58	1473,65	0,4368	25,27	0,6691	19,12
5	Jl. Pangeran Romo	1315,44	737,83	0,3865	21,98	0,5609	21,59
6	Jl. Ringin Putih	1134,20	603,48	0,3694	18,91	0,5321	18,16
7	Jl. Ngeksigondo	4570,02	1889,08	0,3258	26,44	0,4134	26,14
8	Jl. Pringgolayan	973,25	268,74	0,2671	26,77	0,2761	26,58
9	Jl. Masjid Besar	1594,03	551,71	0,4688	25,24	0,3461	25,25
10	Jl. Garuda	1033,18	614,17	0,6154	23,45	0,5944	23,50
11	Jl. Purbayan	1099,12	902,22	0,8402	19,00	0,8209	22,43
12	Jl. Gedongkuning S	5292,00	1464,86	0,2672	26,26	0,2768	26,15
13	Jl. Mentaok Raya	1753,03	513,91	0,2832	26,50	0,2932	26,49
14	Jl. Tegal Gendu	2227,90	1461,46	0,5396	26,00	0,6560	25,90

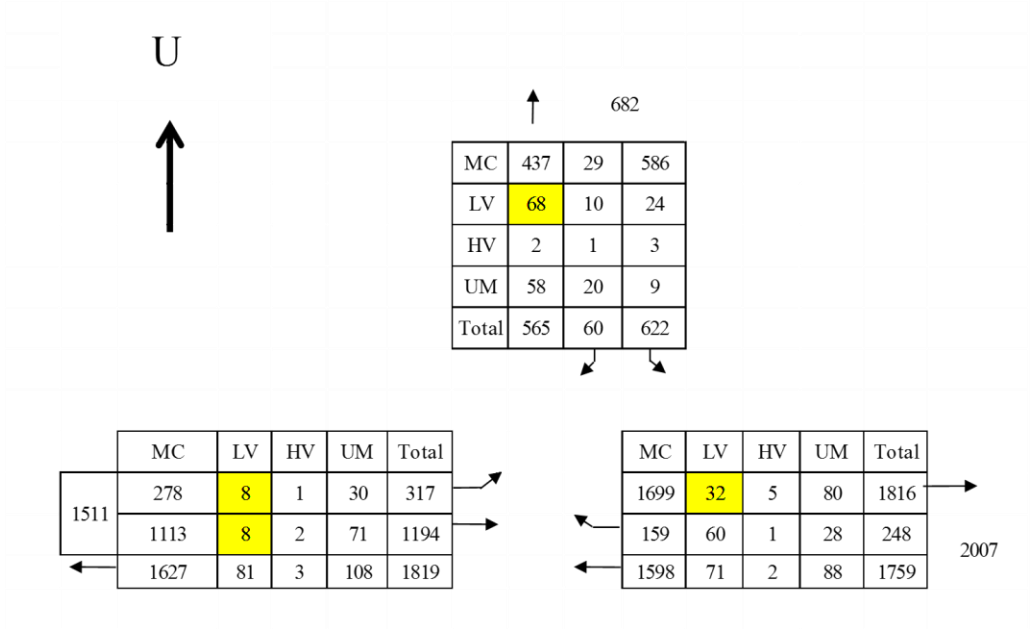


Gambar 5.58 *VC ratio* pada saat Eksisting dan Skenario 1

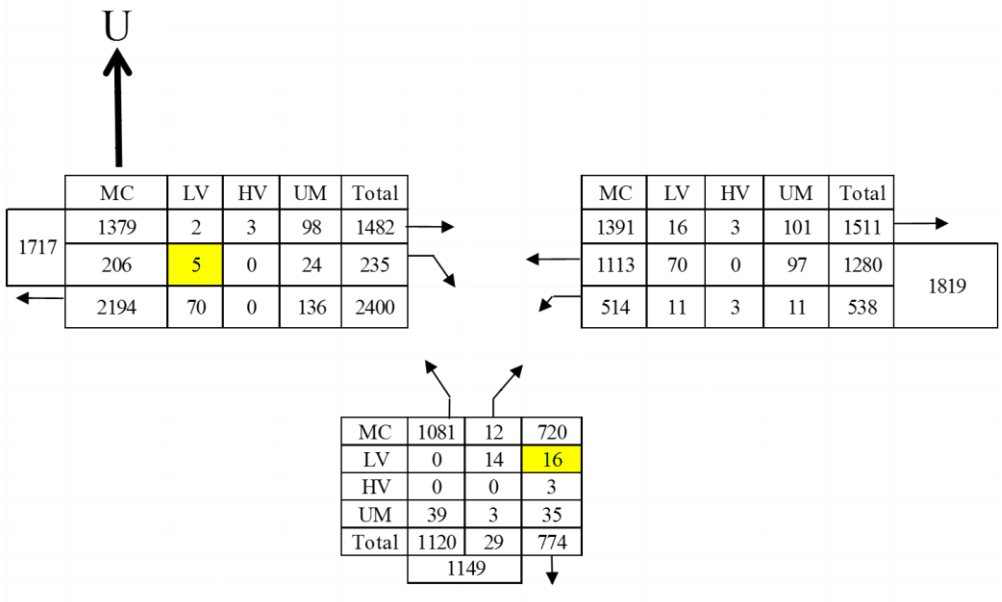


Gambar 5.59 Kecepatan Kendaraan pada saat Eksisting dan Skenario 1

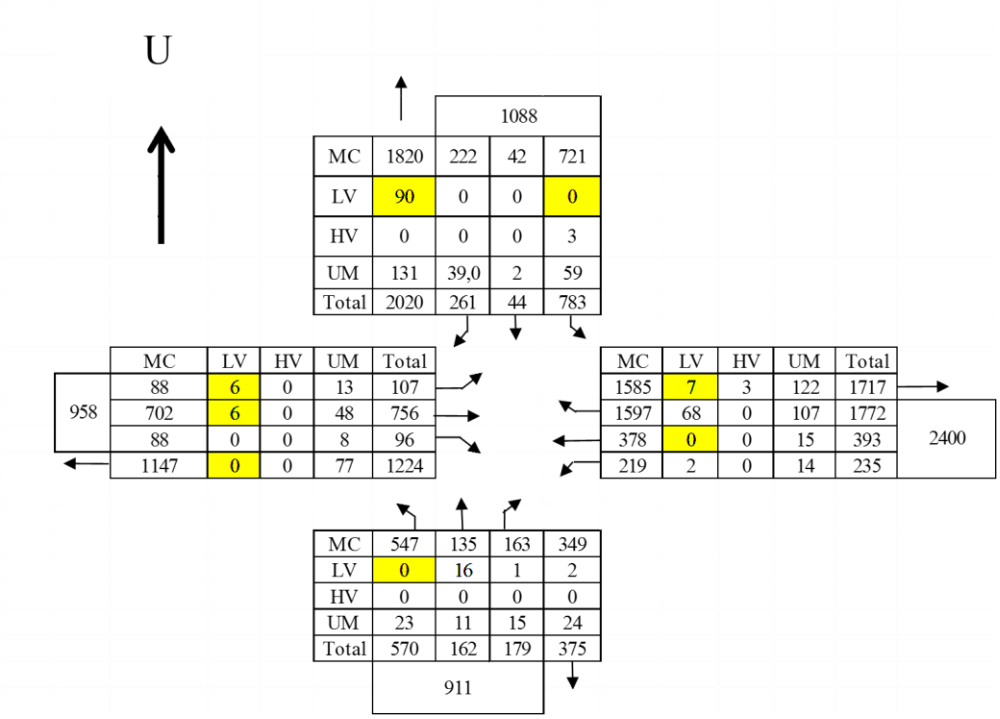
Dalam pemberlakuan Skenario 1 ini, terjadi perubahan data lalu lintas simpang di kawasan Kotagede. Perubahan data lalu lintas simpang dapat dilihat pada Gambar 5.60- Gambar 5.68 berikut ini.



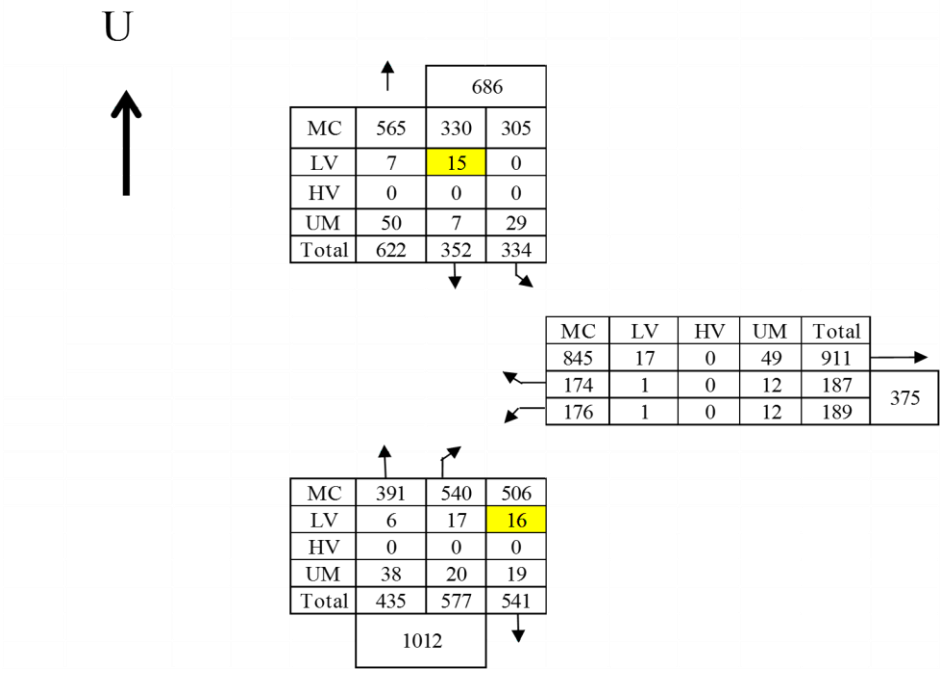
Gambar 5.60 Data Simpang Jalan Karanglo-Garuda



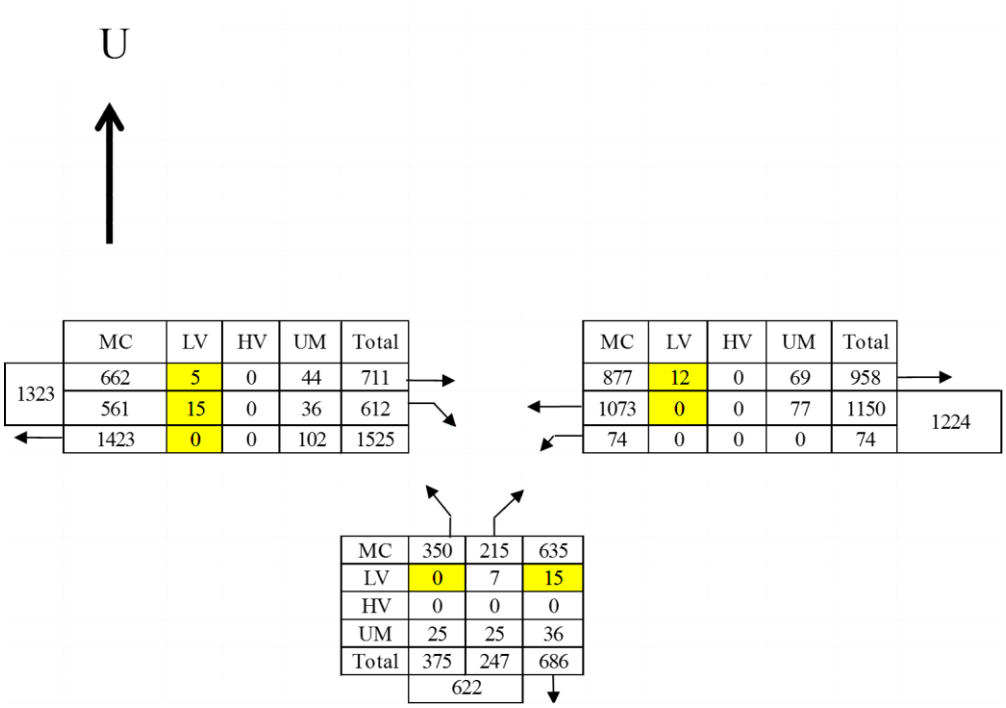
Gambar 5.61 Data Simpang Jalan Karanglo-Purbayan



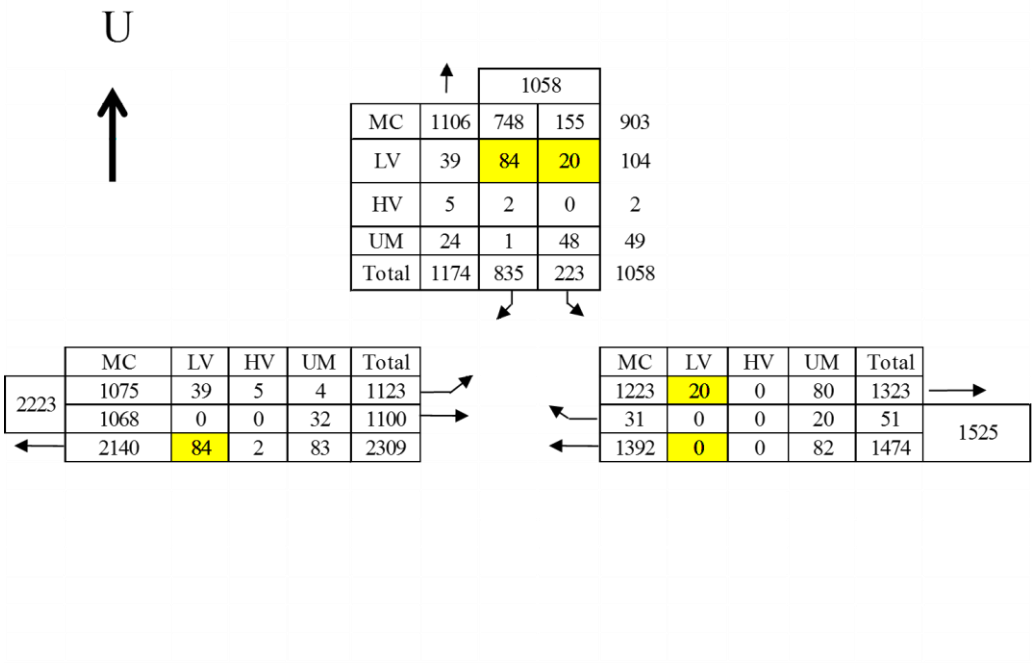
Gambar 5.62 Data Simpang Jalan Karanglo-Mondorakan



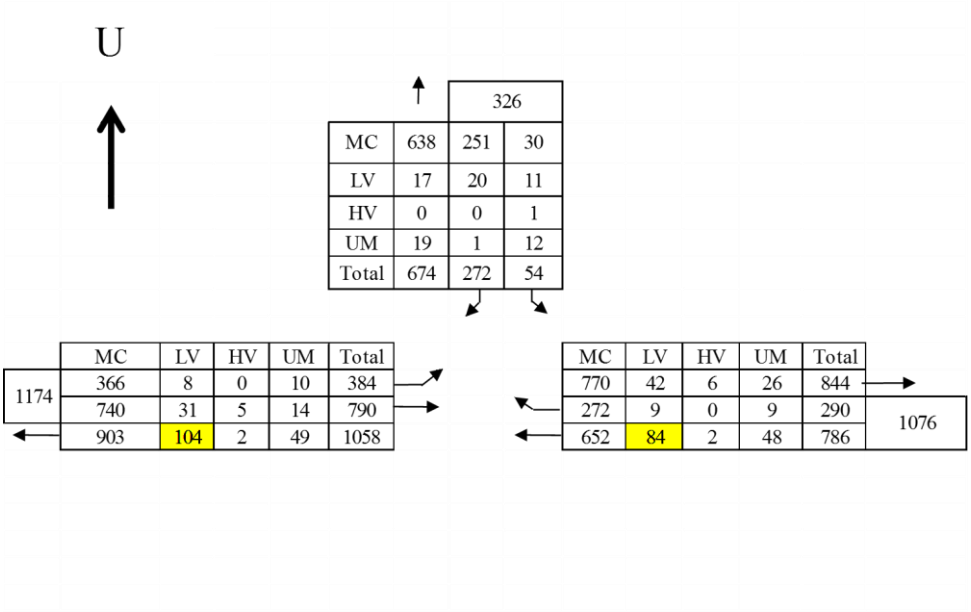
Gambar 5.63 Data Simpang Jalan Masjid Besar-Mentaok



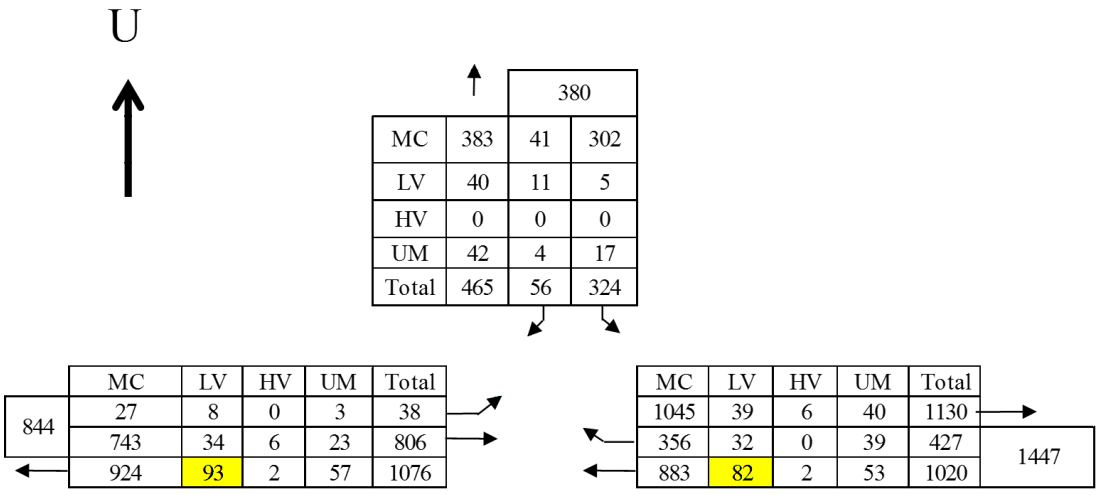
Gambar 5.64 Data Simpang Jalan Mondorakan-Masjid Besar



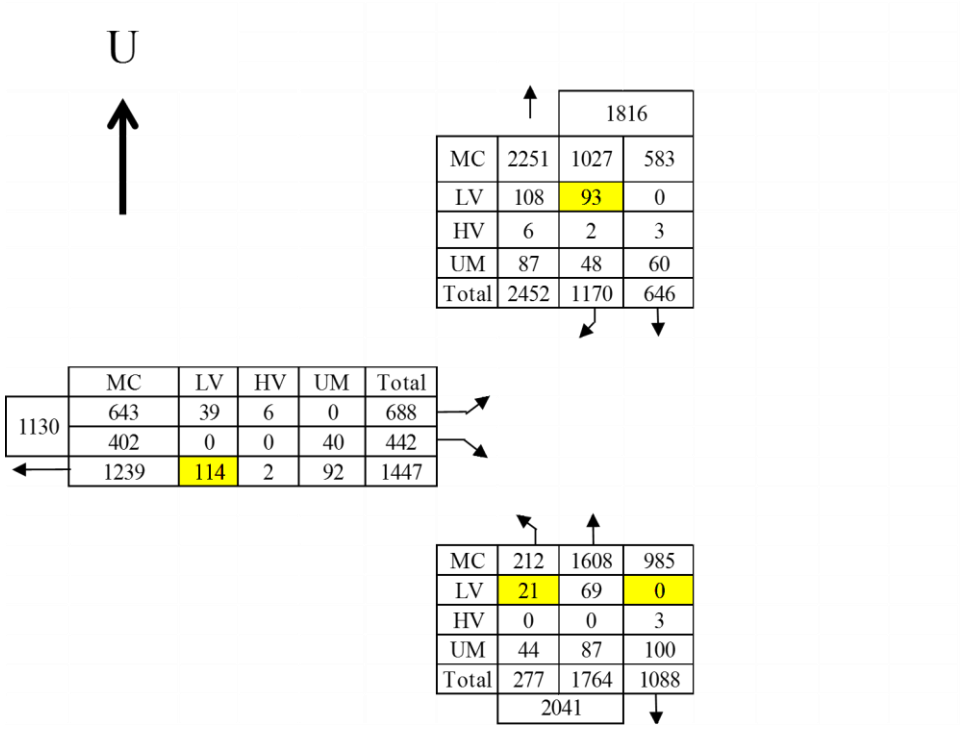
Gambar 5.65 Data Simpang Jalan Mondorakan-Nyi Pembayun



Gambar 5.66 Data Simpang Jalan Nyi Pembayun-Pangeran Romo



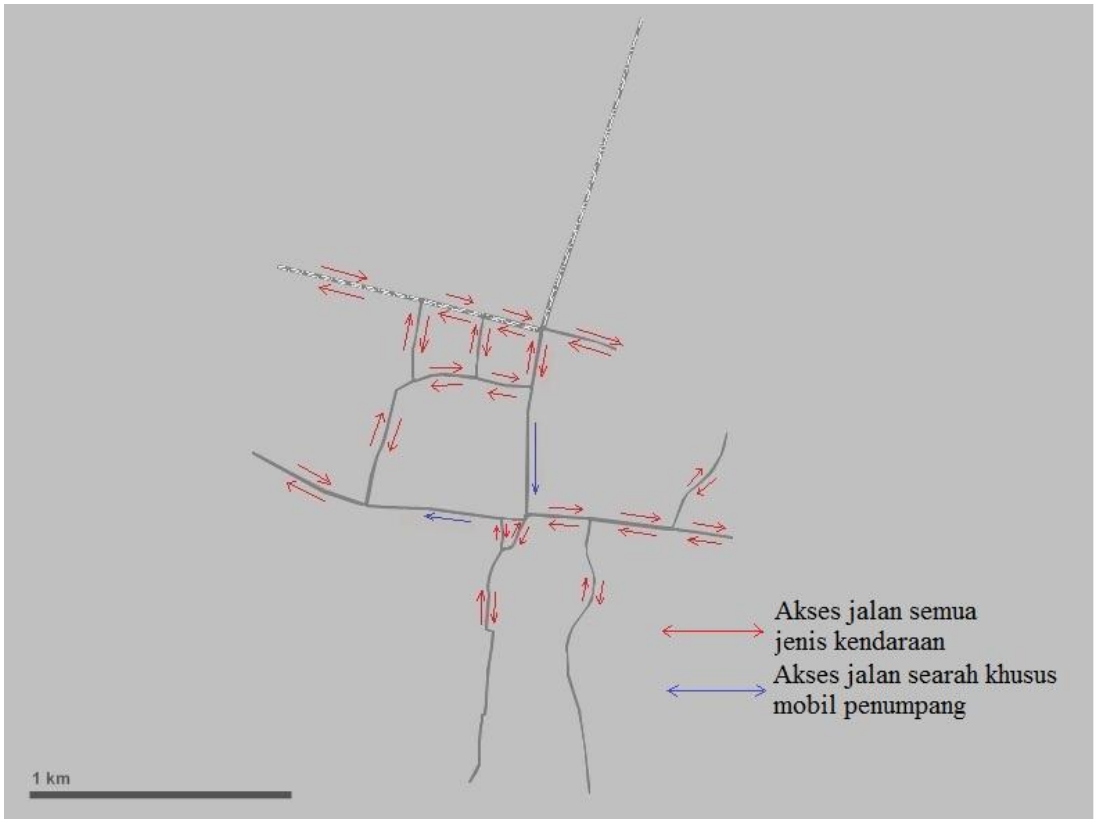
Gambar 5.67 Data Simpang Jalan Nyi Pembayun-Ringin Putih



Gambar 5.68 Data Simpang Jalan Nyi Pembayun-Kemasan

5.6.2 Skenario 2 (Pemberlakuan jalan sistem satu arah untuk mobil penumpang pada arah Utara ke Selatan pada Jalan Kemasan, Timur ke Barat pada Jalan Mondorakan dan Selatan ke Utara pada Jalan Nyi Pembayun)

Dengan melihat *VCR* pada Jalan Kemasan dan Jalan Mondorakan, maka pada Skenario 2 dilakukan metode sistem satu arah khusus kendaraan mobil penumpang roda empat untuk arah utara-selatan untuk Jalan Kemasan dan arah selatan-utara untuk Jalan Nyi Pembayun. Dengan memberlakukan SSA(Sistem Satu Arah) khusus mobil ini, diharapkan mampu untuk dapat meningkatkan kinerja ruas pada Jalan Kemasan dan Mondorakan. Pola arus lalu lintas untuk jenis kendaraan mobil penumpang dapat dilihat pada Gambar 5.69.

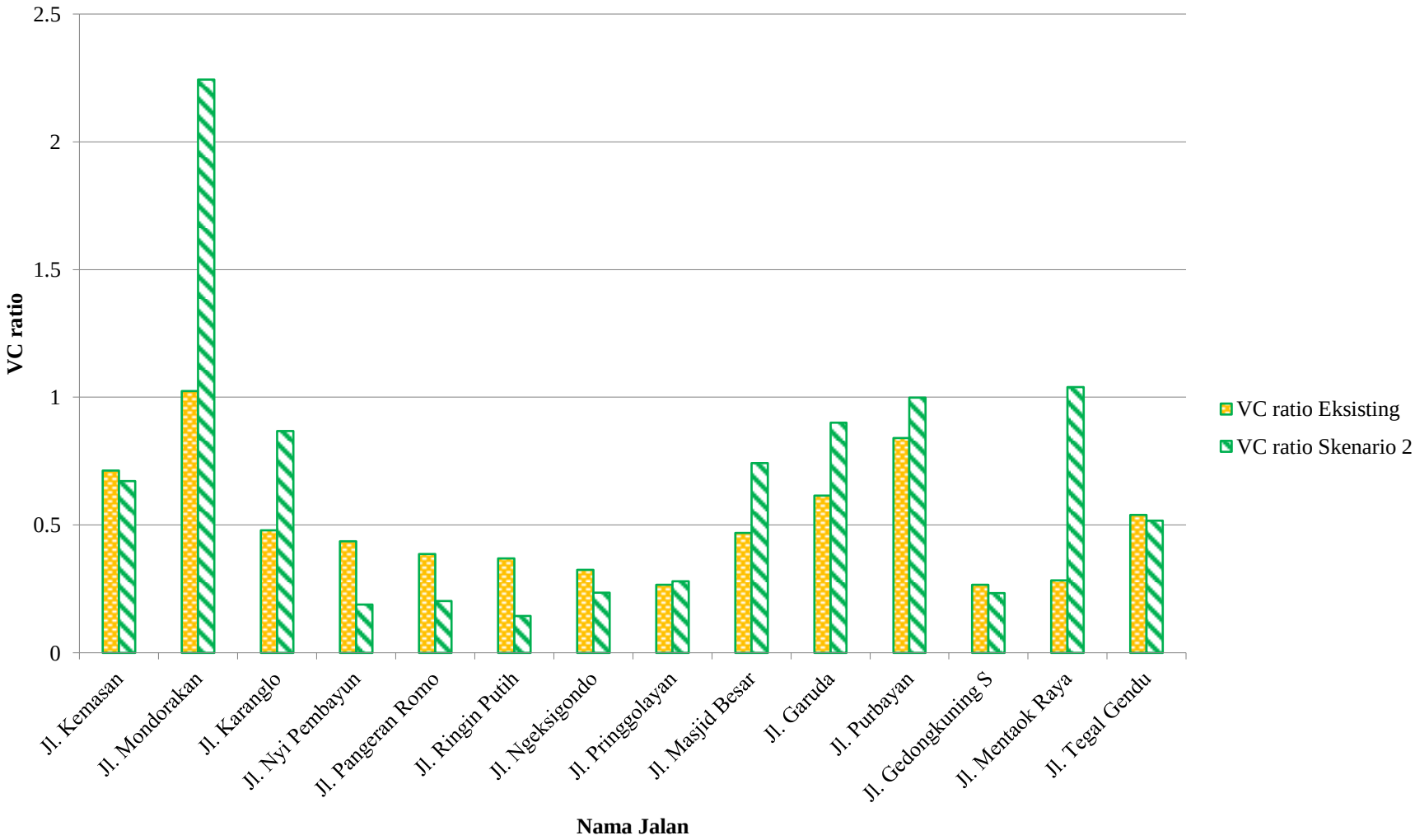


Gambar 5.69 Pola Arus Skenario 2

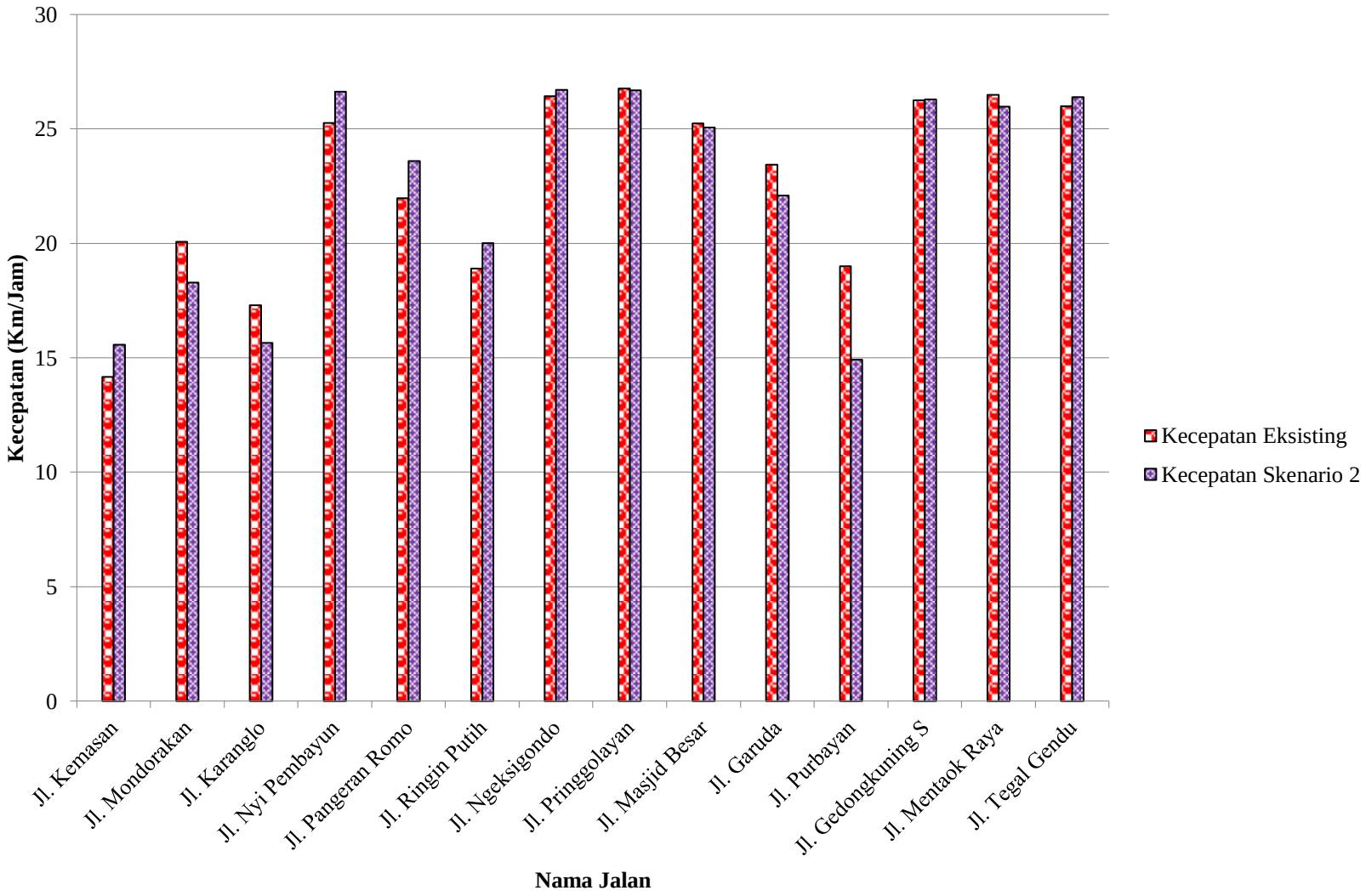
Pada pemberlakuan SSA(Sistem Satu Arah) pada Skenario 2 didapatkan *VCR* dan kecepatan di ruas jalan yang ditinjau. *VCR* dan kecepatan kendaraan di setiap ruas mengalami perubahan setelah dilakukan upaya Skenario 2. Terlihat untuk *VCR* Jalan Kemasan mengalami penurunan dari kondisi eksisting yang semula 0,7131 menjadi 0,6731 dengan diiringi naiknya kecepatan kendaraan dari 14,17 km/jam menjadi 15,58 km/jam. Terlihat juga turunnya *VCR* pada Jalan Nyi Pembayun yang mengalami penurunan dari kondisi eksisting yang semula 0,4368 menjadi 0,1862 dengan diiringi naiknya kecepatan kendaraan dari kondisi eksisting 25,27 km/jam menjadi 26,64 km/jam. Namun terjadi perubahan untuk *VCR* Jalan Mondorakan yang mengalami kenaikan dari kondisi eksisting yang semula dari 1,0253 menjadi 2,2441 dan terlihat juga penurunan kecepatan kendaraan dari kondisi eksisting 20,08 km/jam menjadi 18,29 km/jam. *VCR* dan kecepatan kendaraan dapat dilihat pada Tabel 5.38. Pada Tabel 5.38 besarnya *VC ratio* dan besarnya kecepatan kendaraan pada saat eksisting dan Skenario 2 dapat diwujudkan dalam grafik batang pada Gambar 5.70 dan Gambar 5.71.

Tabel 5.38 Kecepatan dan *VCR* pada Skenario 2

No	Nama Jalan	Kapasitas	Volume Hari Kerja Pasaran (smp/jam)	Eksisting		Skenario 2	
				VC Ratio	Kecepatan (km/jam)	*VC Ratio*	Kecepatan (km/jam)
1	Jl. Kemasan	2129	1433,14	0,7131	14,17	0,6731	15,58
2	Jl. Mondorakan	1219	2736,10	1,0253	20,08	2,2441	18,29
3	Jl. Karanglo	2206	1916,94	0,4801	17,30	0,8689	15,65
4	Jl. Nyi Pembayun	2202,579	410,10	0,4368	25,27	0,1862	26,64
5	Jl. Pangeran Romo	1315,44	260,73	0,3865	21,98	0,1982	23,60
6	Jl. Ringin Putih	1134,202	153,18	0,3694	18,91	0,1351	20,02
7	Jl. Ngeksigondo	4570,02	1044,04	0,3258	26,44	0,2285	26,71
8	Jl. Pringgolayan	973,2502	261,92	0,2671	26,77	0,2691	26,70
9	Jl. Masjid Besar	1594,031	1149,21	0,4688	25,24	0,7209	25,07
10	Jl. Garuda	1033,176	902,11	0,6154	23,45	0,8731	22,10
11	Jl. Purbayan	1099,123	1076,00	0,8402	19,00	0,9790	14,93
12	Jl. Gedongkuning S	5292	1202,00	0,2672	26,26	0,2271	26,30
13	Jl. Mentaok Raya	1753,025	1719,02	0,2832	26,50	0,9806	25,98
14	Jl. Tegal Gendu	2227,896	1087,04	0,5396	26,00	0,4879	26,39

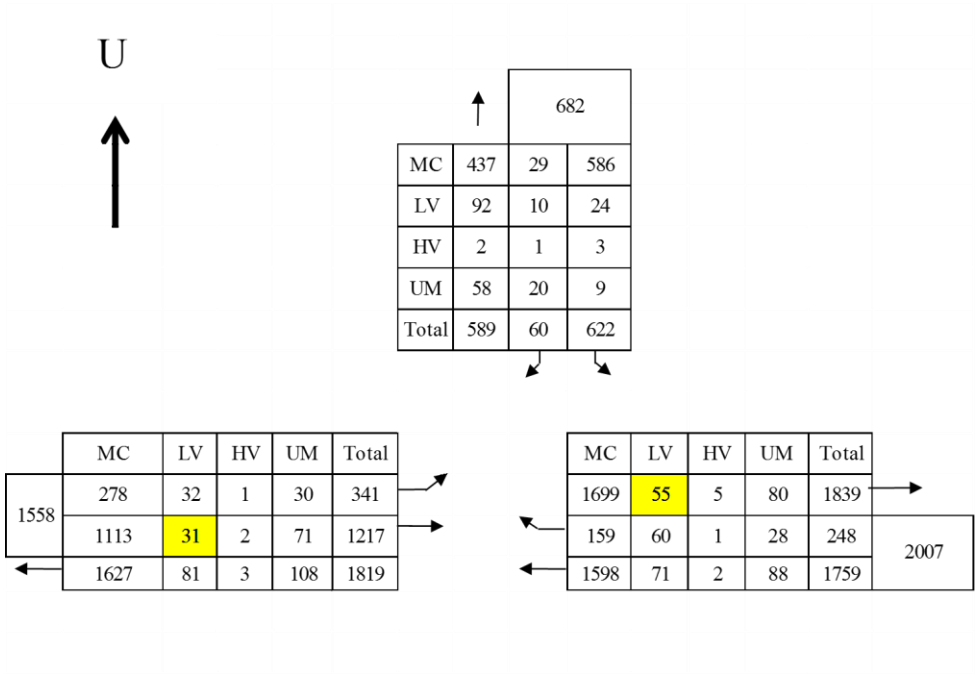


Gambar 5.70 *VC ratio* pada saat Eksisting dan Skenario 2

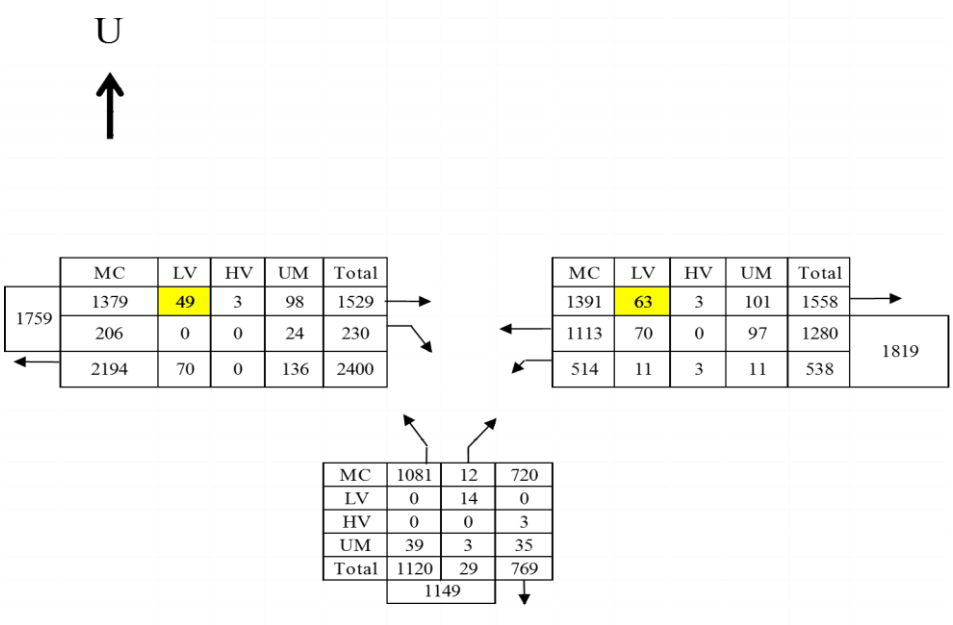


Gambar 5.71 Kecepatan Kendaraan pada saat Eksisting dan Skenario 2

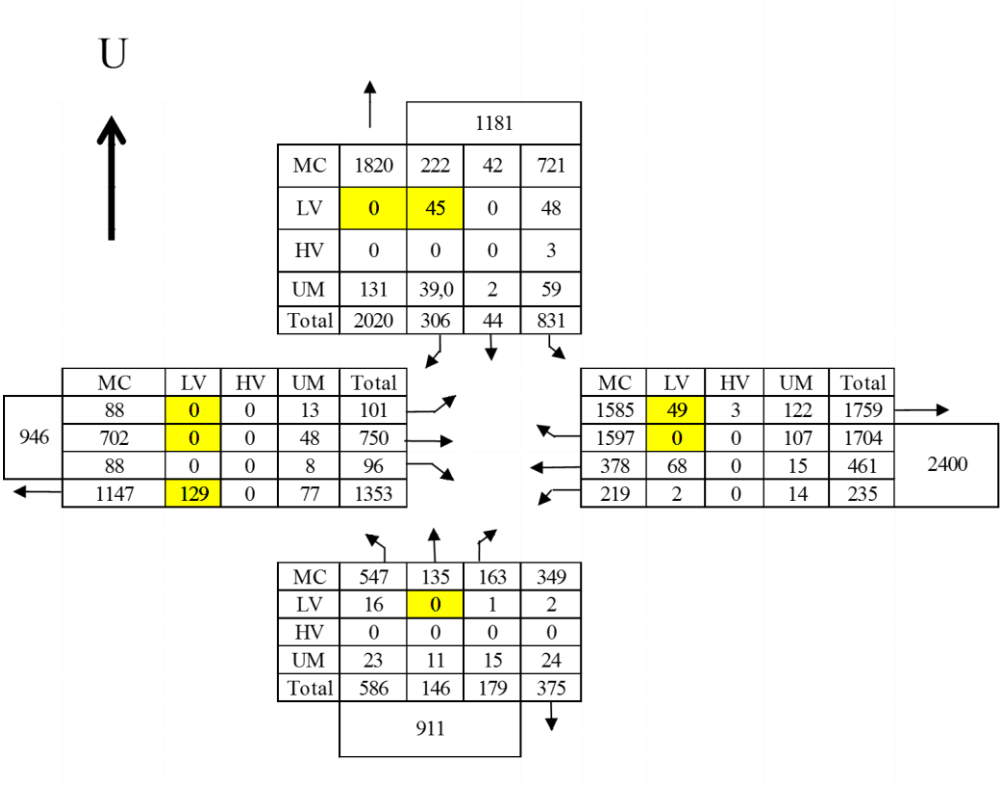
Dalam pemberlakuan Skenario 2 ini, terjadi perubahan data lalu lintas simpang untuk pemberlakuan Skenario 2 ini. Perubahan data lalu lintas simpang dapat dilihat pada Gambar 5.72- Gambar 5.82 berikut ini.



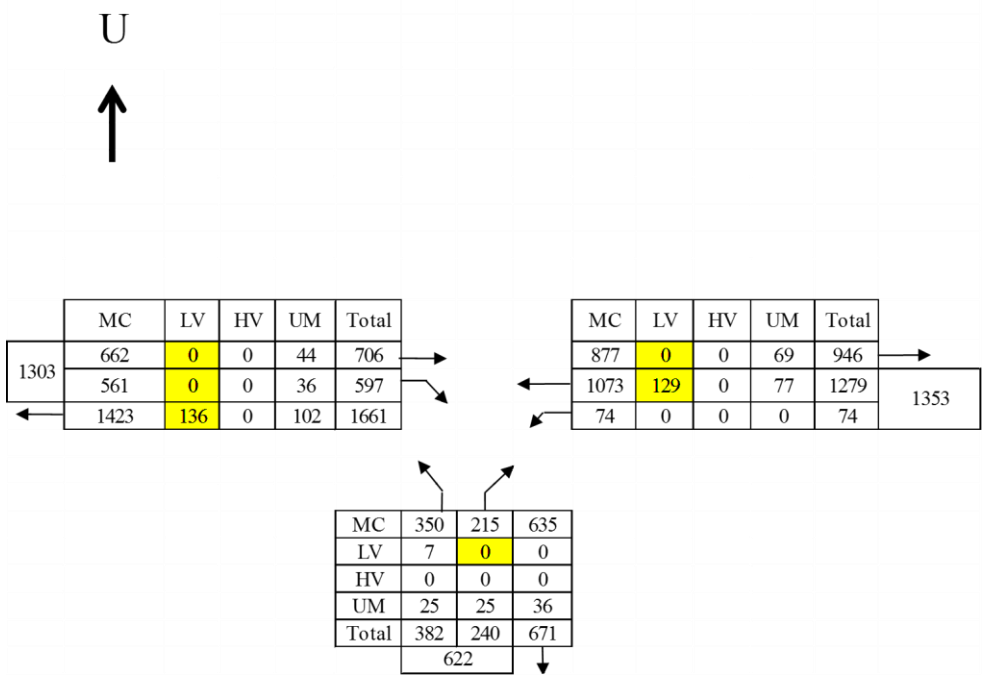
Gambar 5.72 Data Simpang Jalan Karanglo-Garuda



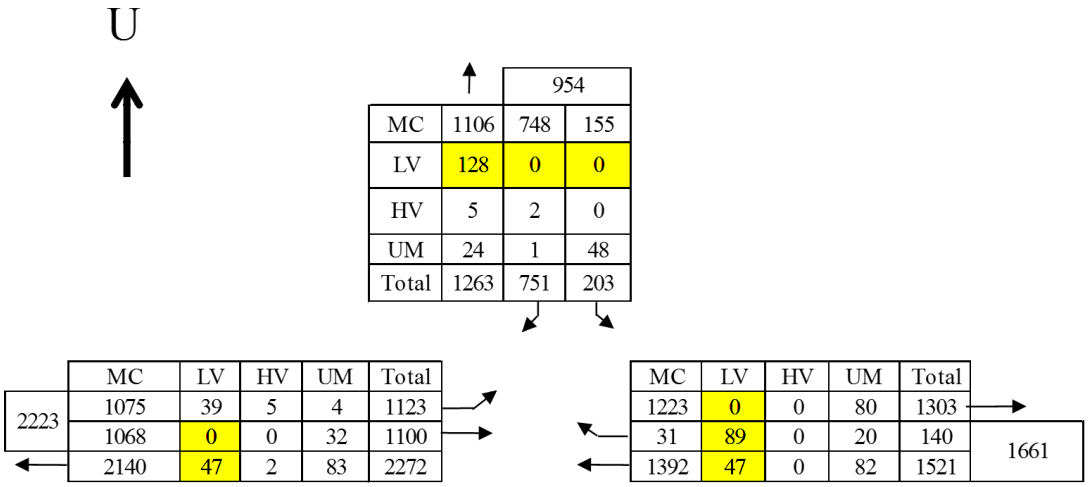
Gambar 5.73 Data Simpang Jalan Karanglo-Purbayan



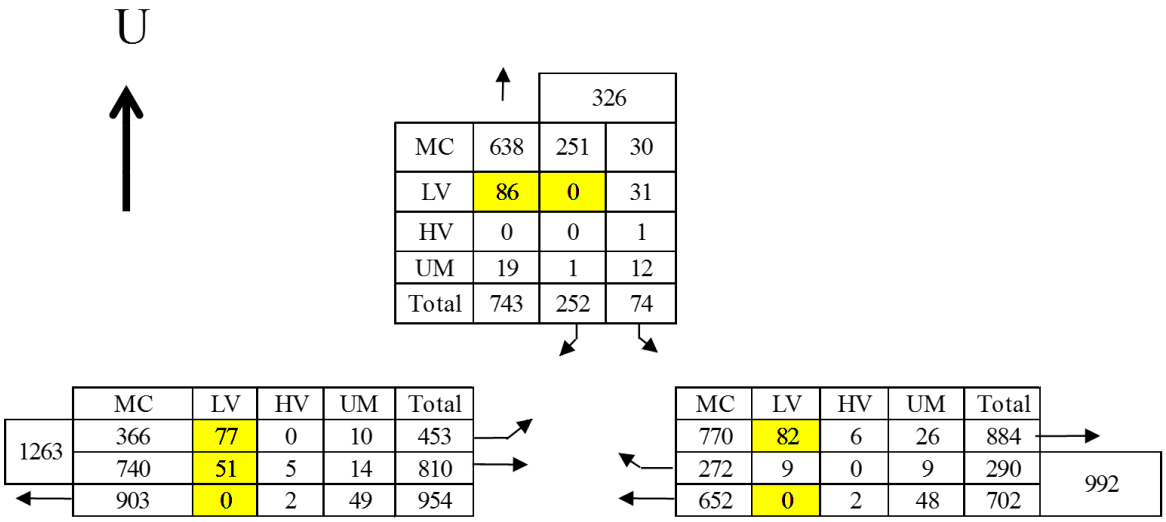
Gambar 5.74 Data Simpang Jalan Karanglo-Mondorakan



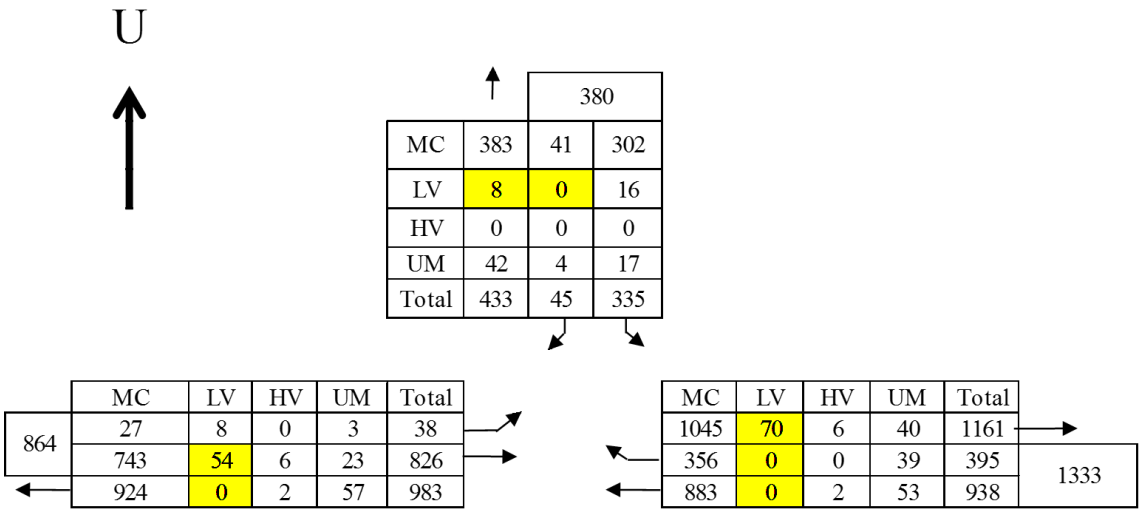
Gambar 5.75 Data Simpang Jalan Mondorakan – Masjid Besar



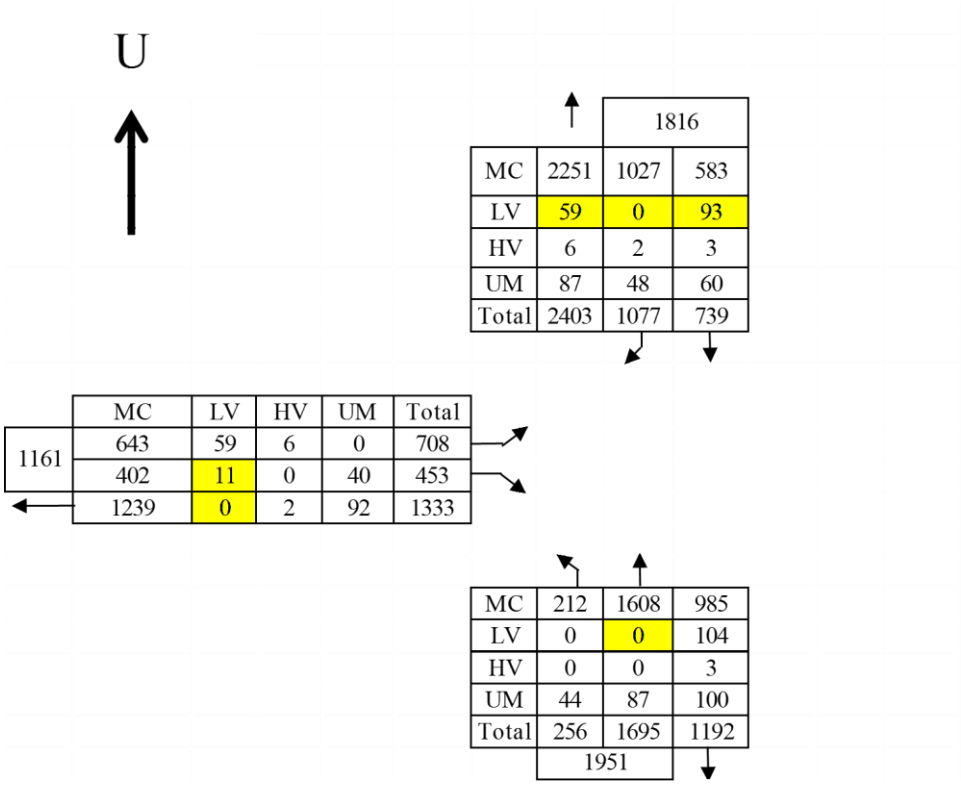
Gambar 5.76 Data Simpang Jalan Mondorakan – Nyi Pembayun



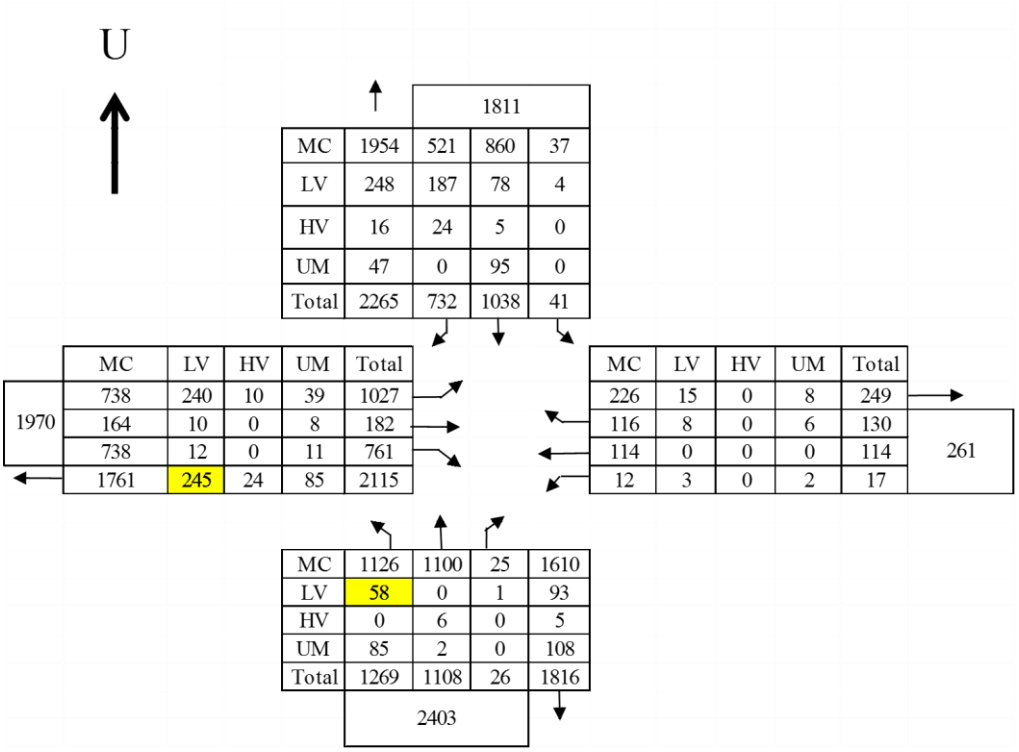
Gambar 5.77 Data Simpang Jalan Nyi Pembayun – Pangeran Romo



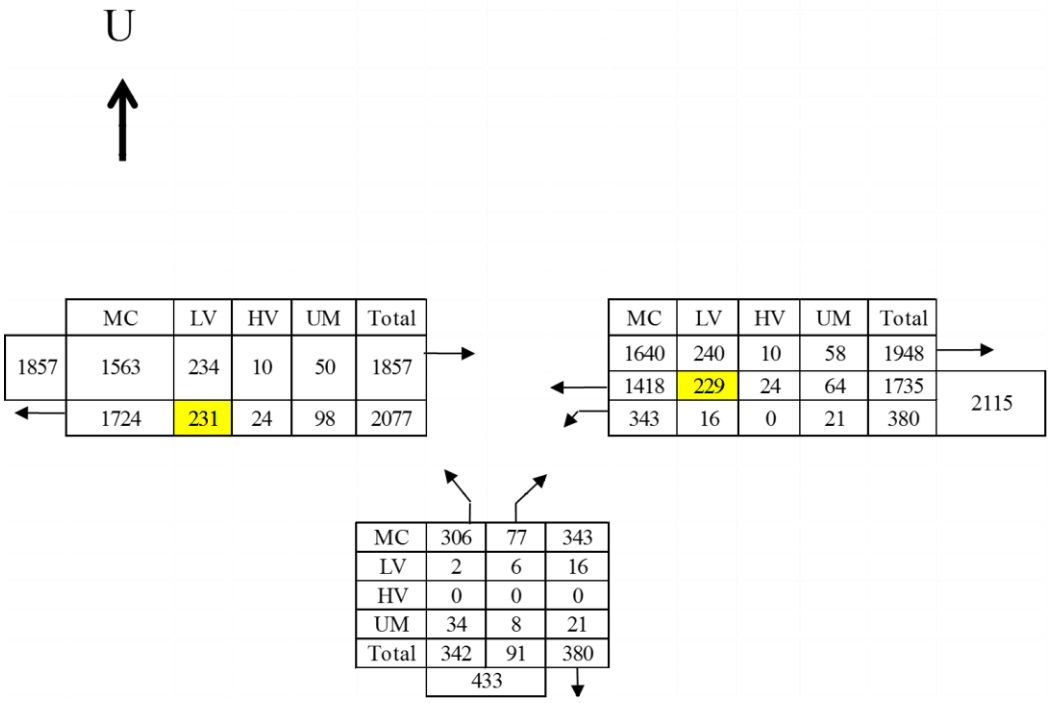
Gambar 5.78 Data Simpang Jalan Nyi Pembayun – Ringin Putih



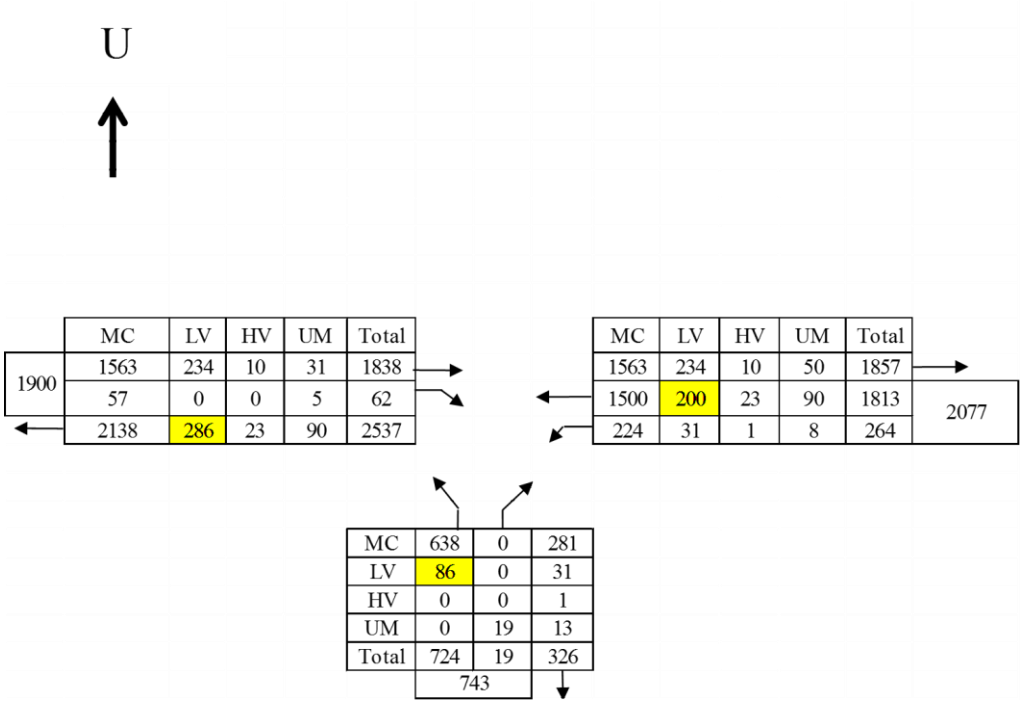
Gambar 5.79 Data Simpang Jalan Nyi Pembayun – Kemasan



Gambar 5.80 Data Simpang Tom Silver



Gambar 5.81 Data Simpang Jalan Ngeksigondo - Ringin Putih

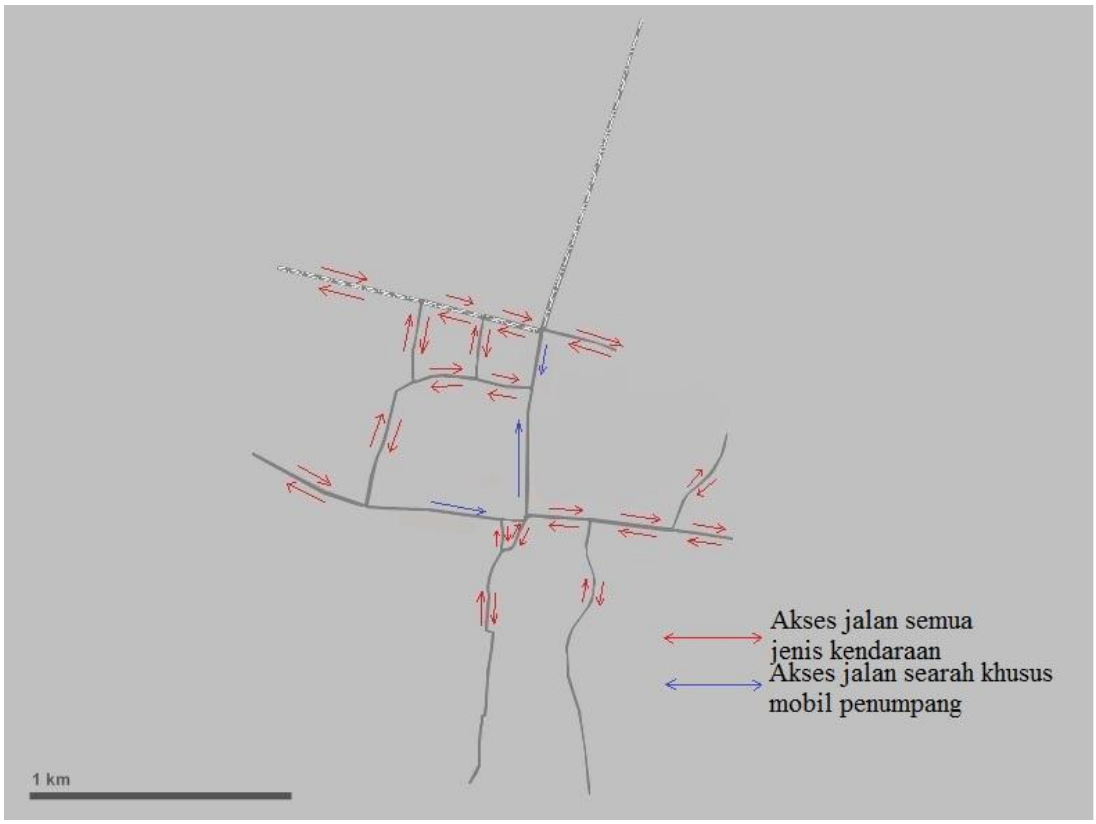


Gambar 5.82 Data Simpang Jalan Ngeksigondo-Pangeran Romo

5.6.3 Skenario 3 (Pemberlakuan jalan sistem satu arah Barat ke Timur Khusus Mobil pada Jalan Mondorakan, Selatan ke Utara pada Jalan Kemasan-Simpang Nyi Pembayun dan Utara ke Selatan pada Jalan Kemasan Simpang Nyi Pembayun)

Pemberlakuan Skenario 3 ini merupakan perubahan dari Skenario 1 yang tadinya merupakan jalan dua arah pada Jalan Kemasan-Simpang Tom Silver berubah menjadi jalan searah untuk kendaraan mobil Utara ke Selatan pada Jalan Kemasan-Simpang Nyi Pembayun. Pada pemberlakuan SSA(Sistem Satu Arah) pada Skenario 3 ini didapatkan *VCR* dan kecepatan di ruas jalan. *VCR* dan kecepatan rata-rata kendaraan dapat dilihat pada Tabel 5.39. Pada Tabel 5.39, *VCR* dan kecepatan kendaraan di setiap ruas mengalami perubahan setelah dilakukan upaya Skenario 3. Terlihat untuk *VCR* Jalan Mondorakan mengalami penurunan dari kondisi eksisting yang semula dari 1,0253 menjadi 0,7764 dan terlihat juga kenaikan kecepatan dari kondisi eksisting 20,08 km/jam menjadi 21,12 km/jam. Terjadi perubahan *VCR* untuk Jalan Kemasan dari

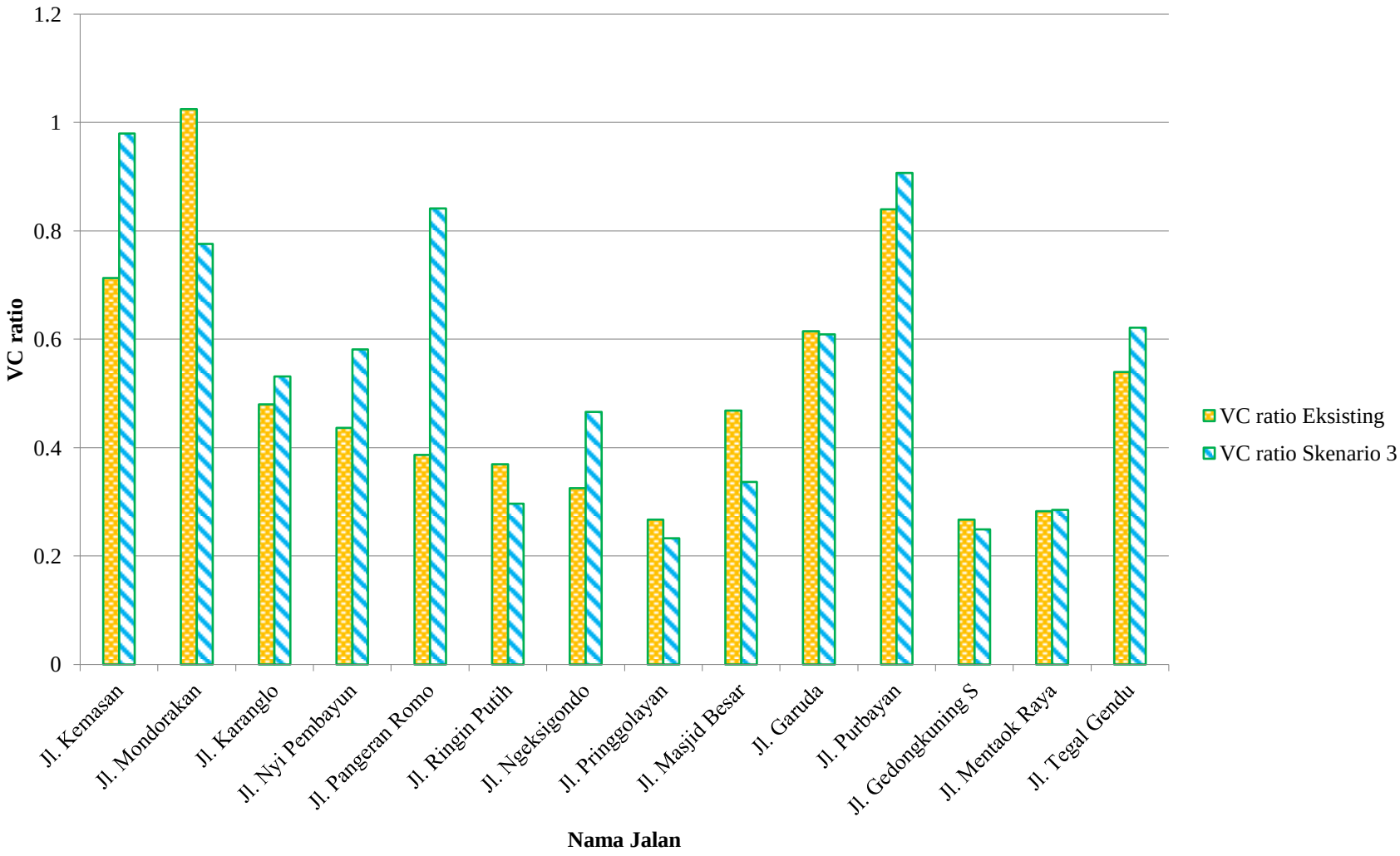
kondisi eksisting yang semula 0,7131 menjadi 0,9798 dengan kecepatan kendaraan dari 14,17 km/jam menjadi 11,78 km/jam. Pada Tabel 5.39 besarnya *VC ratio* dan besarnya kecepatan kendaraan pada saat eksisting dan Skenario 3 dapat diwujudkan dalam grafik batang pada Gambar 5.84 dan Gambar 5.85. Perubahan pola arus lalu lintas untuk jenis kendaraan mobil penumpang dapat dilihat pada Gambar 5.83.



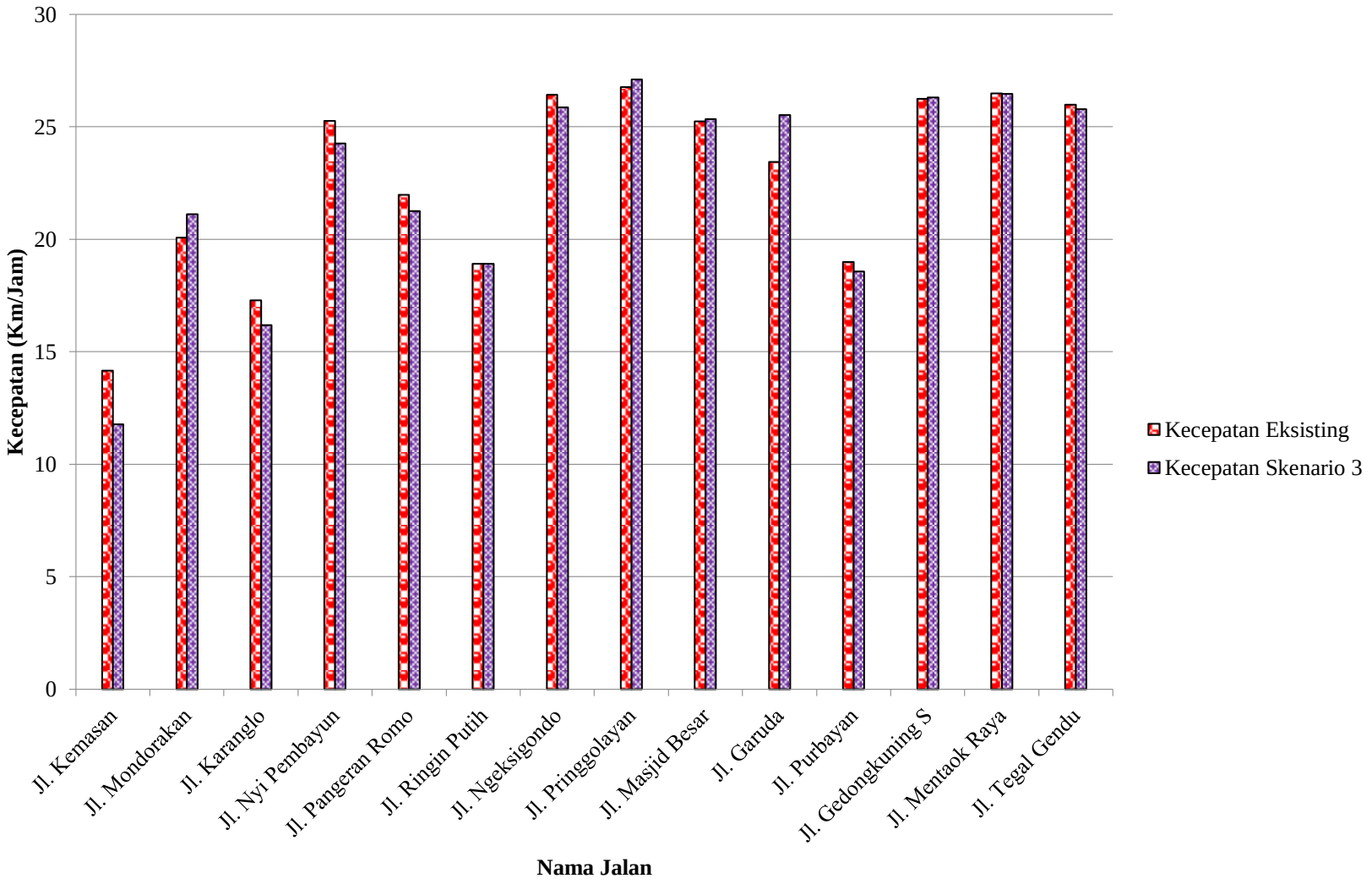
Gambar 5.83 Pola Arus Skenario 3

Tabel 5.39 Kecepatan dan *VCR* pada Skenario 3

No	Nama Jalan	Kapasitas	Volume Hari Kerja Pasaran (smp/jam)	Eksisting		Skenario 3	
				VC Ratio	Kecepatan (km/jam)	*VC Ratio*	Kecepatan (km/jam)
1	Jl. Kemasan	2129	2086,25	0,7131	14,17	0,9798	11,78
2	Jl. Mondorakan	1219	946,64	1,0253	20,08	0,7764	21,12
3	Jl. Karanglo	2206	1173,00	0,4801	17,30	0,5317	16,20
4	Jl. Nyi Pembayun	2202,58	399,17	0,4368	25,27	0,5812	24,26
5	Jl. Pangeran Romo	1315,44	1106,72	0,3865	21,98	0,8413	21,26
6	Jl. Ringin Putih	1134,20	336,75	0,3694	18,91	0,2969	18,92
7	Jl. Ngeksigondo	4570,02	2128,63	0,3258	26,44	0,4658	25,88
8	Jl. Pringgolayan	973,25	226,59	0,2671	26,77	0,2328	27,12
9	Jl. Masjid Besar	1594,03	536,59	0,4688	25,24	0,3366	25,34
10	Jl. Garuda	1033,18	629,46	0,6154	23,45	0,6093	25,52
11	Jl. Purbayan	1099,12	997,45	0,8402	19,00	0,9075	18,58
12	Jl. Gedongkuning S	5292,00	1319,37	0,2672	26,26	0,2493	26,32
13	Jl. Mentaok Raya	1753,03	500,10	0,2832	26,50	0,2853	26,48
14	Jl. Tegal Gendu	2227,90	1385,30	0,5396	26,00	0,6218	25,80

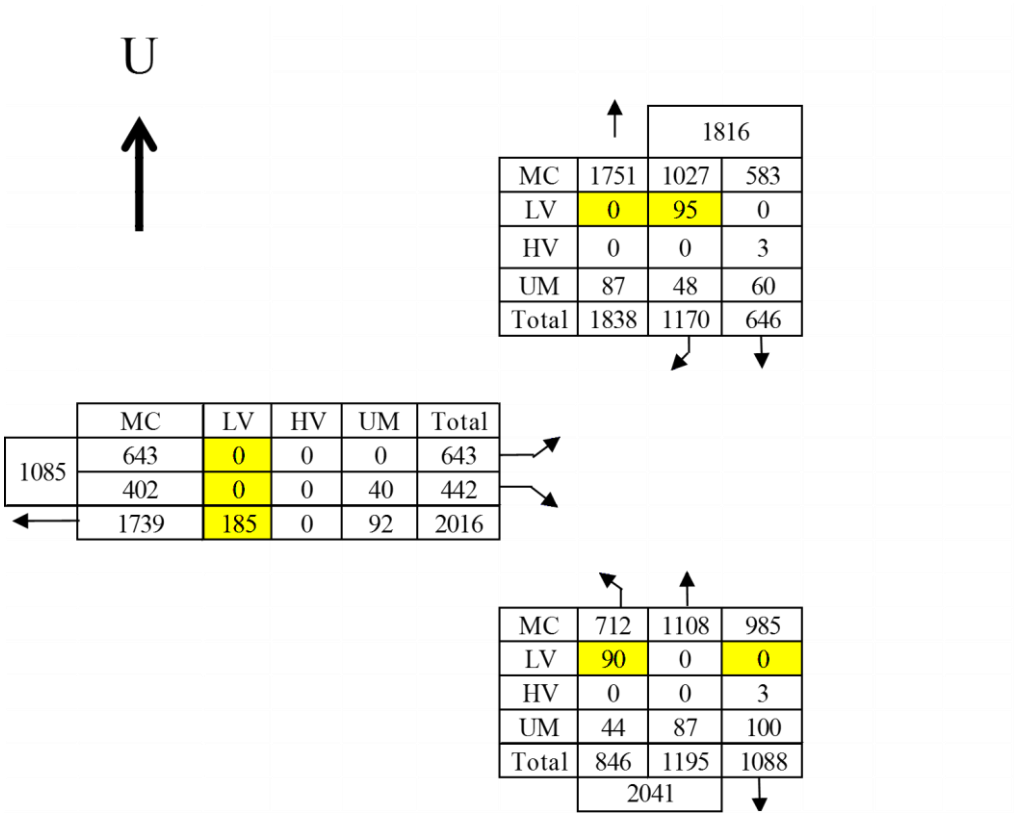


Gambar 5.84 *VC ratio* pada saat Eksisting dan Skenario 3

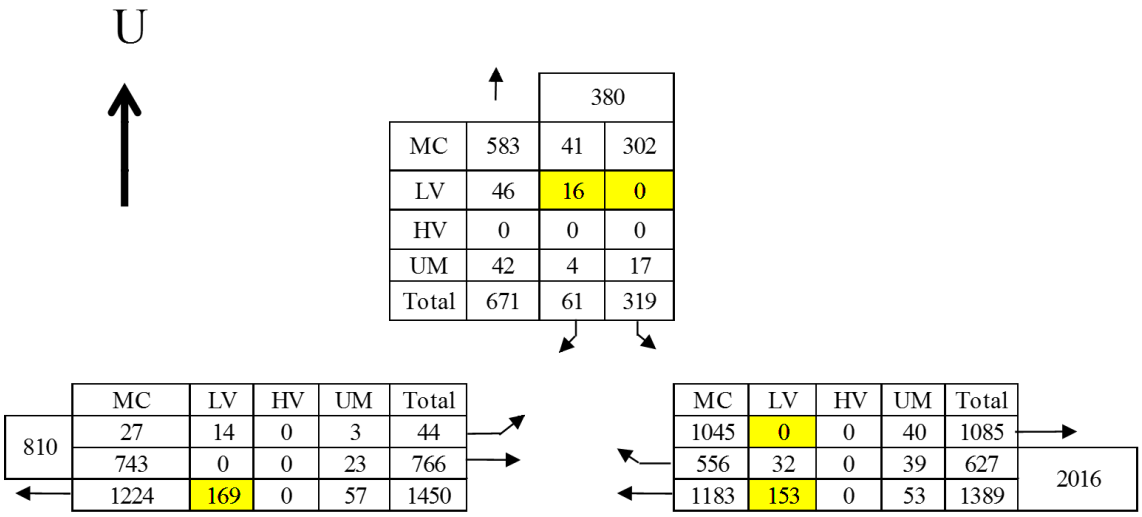


Gambar 5.85 Kecepatan Kendaraan pada saat Eksisting dan Skenario 3

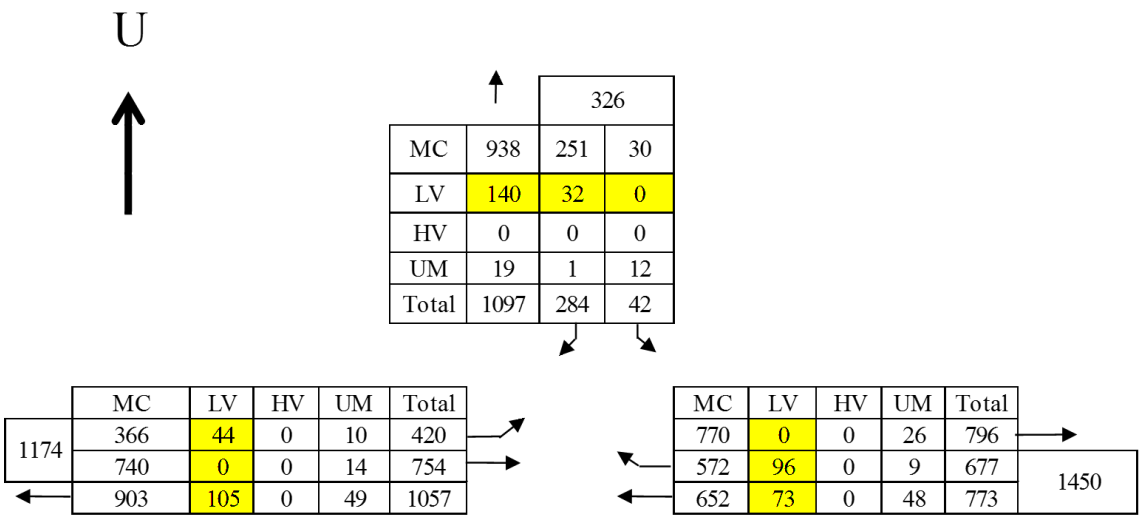
Dalam pemberlakuan Skenario 3 ini, terjadi perubahan data lalu lintas simpang untuk pemberlakuan Skenario 3 ini. Perubahan data lalu lintas simpang dapat dilihat pada Gambar 5.86- Gambar 5.89 berikut ini.



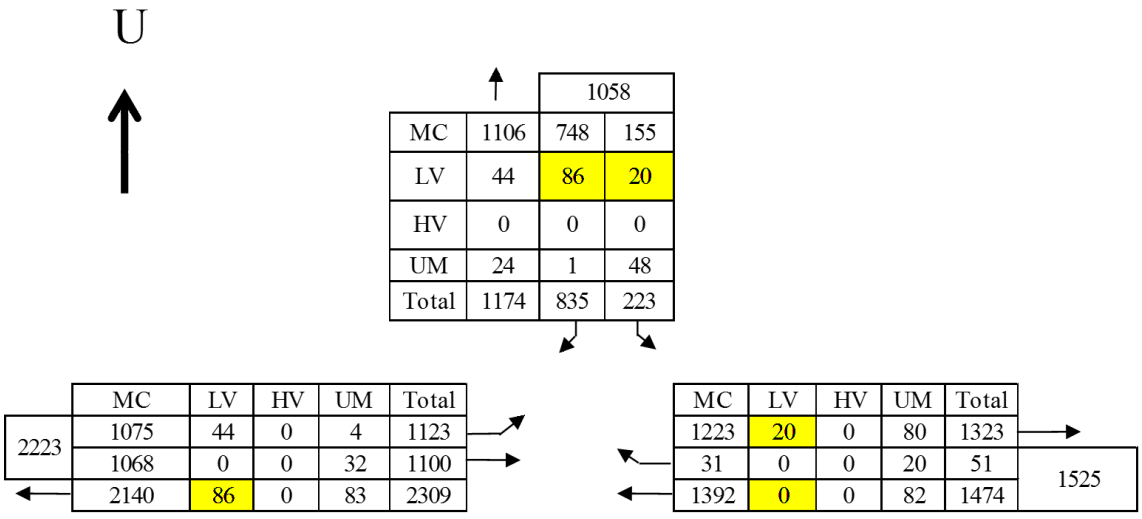
Gambar 5.86 Data Simpang Jalan Mondorakan – Simpang Kemasan



Gambar 5.87 Data Simpang Jalan Mondorakan-Simpang Ringin Putih



Gambar 5.88 Data Simpang Jalan Mondorakan Simpang-Pangeran Romo



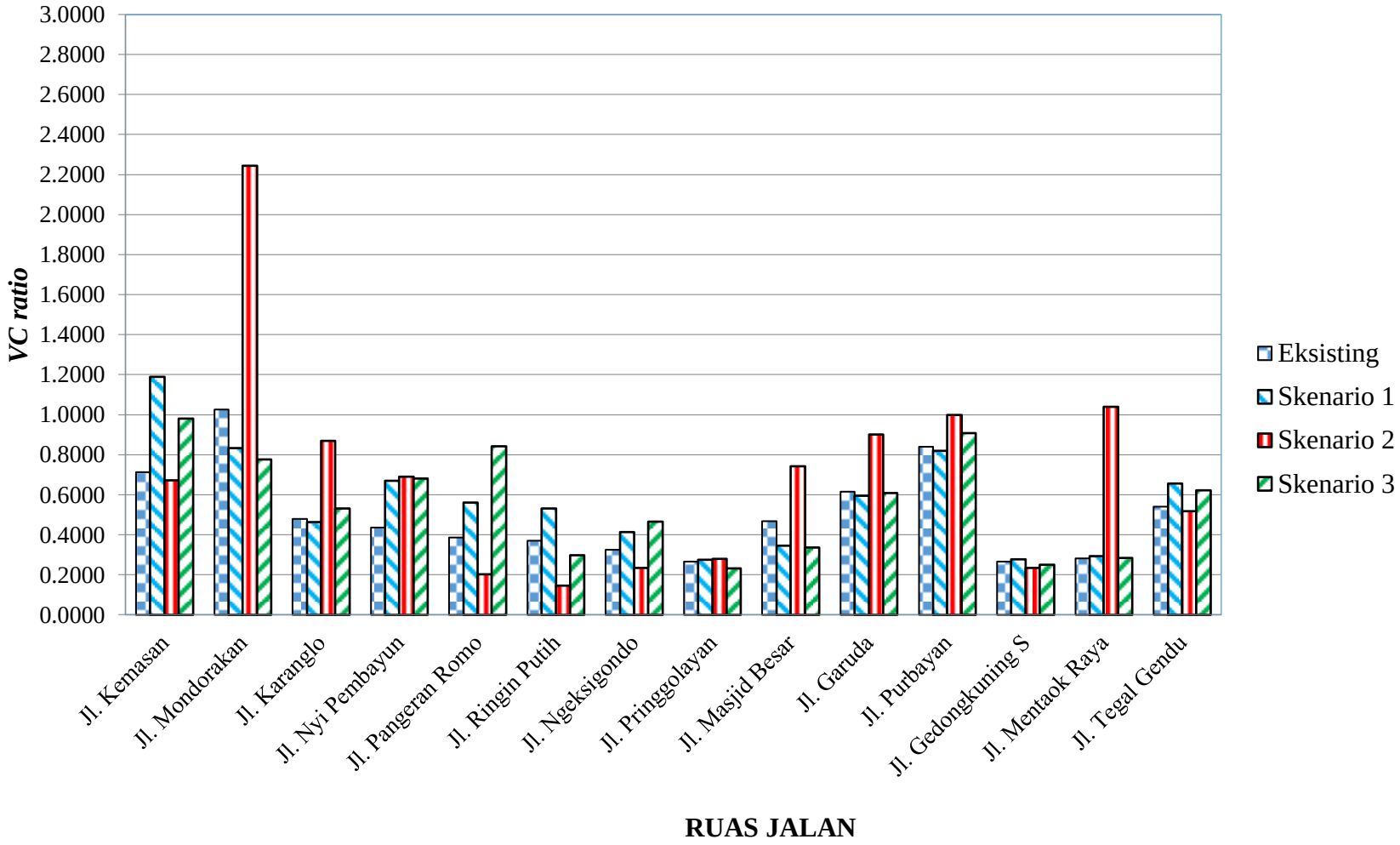
Gambar 5.89 Data Simpang Jalan Mondorakan Simpang Nyi-Pembayun

5.7 Pembahasan Kinerja Ruas Jalan Terbaik

Pada Tabel 5.40 Terlihat rerata *VC ratio* eksisting sebesar 0,5 dan terlihat juga perbedaan rerata *VC ratio* yang terjadi pada ketiga skenario yaitu Skenario 1 dengan rerata *VC ratio* 0,57, Skenario 2 dengan rerata *VC ratio 0,66* dan Skenario 3 dengan rerata *VC ratio* 0,55. Apabila dilihat dari perbandingan *VC ratio* rerata, maka *VC ratio* eksisting memiliki rerata *VC ratio* yang paling rendah, dan apabila dilihat dari 3 skenario yang ada, maka skenario 3 merupakan skenario dengan *VC ratio* rerata terbaik dengan nilai *VC ratio* sebesar 0,55. Pada Tabel 5.40 juga terlihat 2 ruas jalan dengan *VC ratio* eksisting menunjukkan angka sebesar 0,7131 pada Jalan Kemasan dan angka 1,0253 pada Jalan Mondorakan. Hal tersebut menandakan bahwa kedua ruas jalan tersebut masih memiliki *VC ratio* yang tinggi. Pada pemodelan Skenario 1 diperoleh *VC ratio* 1,1898 pada Jalan Kemasan dan 0,8331 pada Jalan Mondorakan. Pada Pemodelan Skenario 1 kurang baik karena menghasilkan kenaikan *VC ratio* pada Jalan Kemasan. Kemudian pada pemodelan Skenario 2 menghasilkan *VC ratio* sebesar 0,6731 pada Jalan Kemasan dan 2,2441 pada Jalan Mondorakan. Pada Skenario 2 terjadi penurunan *VC ratio* pada Jalan Kemasan tetapi berdampak kepada naiknya *VC ratio* pada Jalan Mondorakan. Pada Skenario 2 kurang baik karena terjadi kenaikan *VC ratio* yang tinggi pada Jalan Mondorakan. Kemudian pada pemodelan Skenario 3 diperoleh *VC ratio* 0,9798 pada Jalan Kemasan dan 0,7764 pada Jalan Mondorakan. Pada pemberlakuan Skenario 3 ini menghasilkan kinerja yang lebih baik dari Skenario 1 dan Skenario 2 apabila dilihat dari besarnya *VC ratio*. Tampilan grafik *VC ratio* skenario dapat dilihat pada Gambar 5.90.

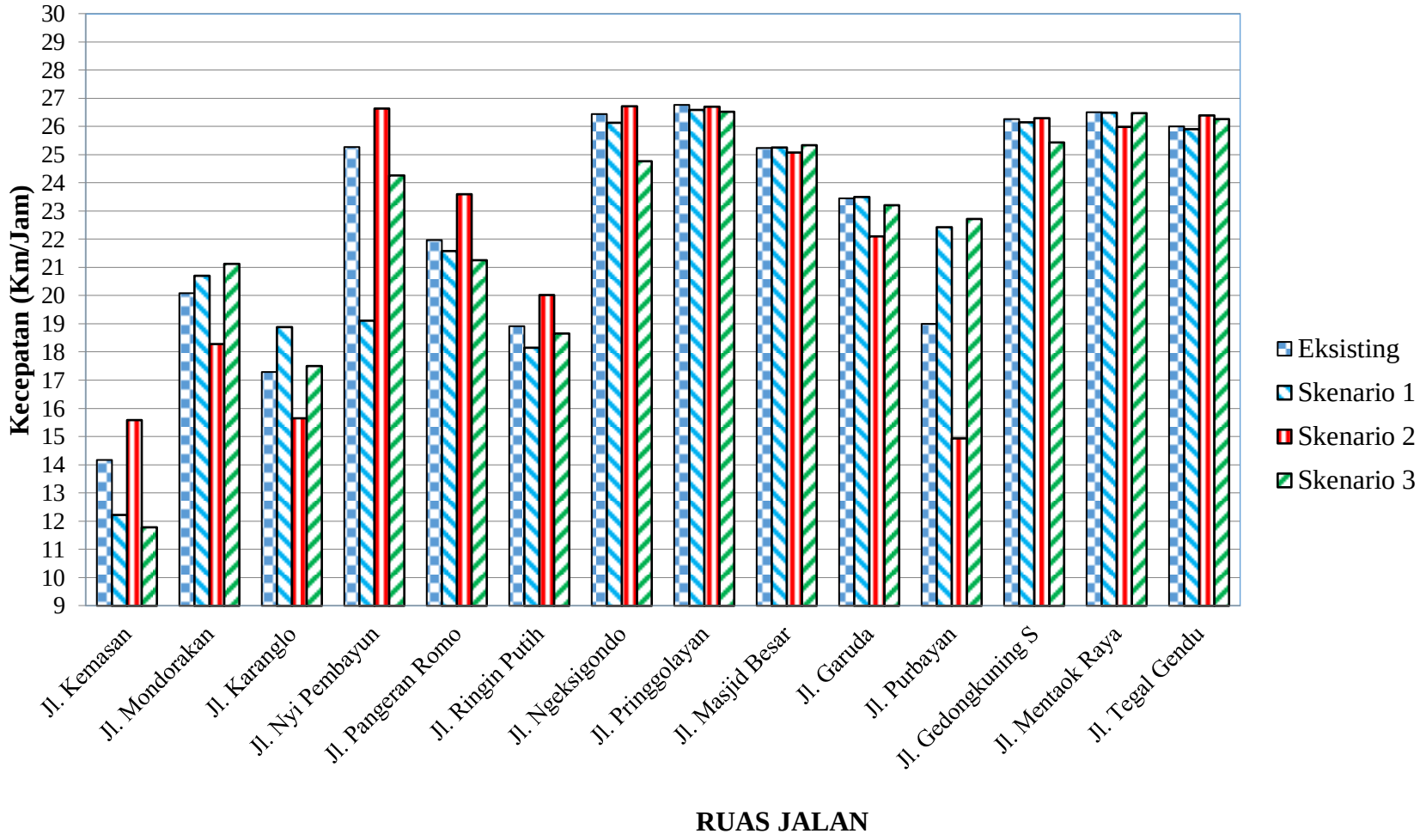
Tabel 5.40 Tampilan *VC ratio* dan Kecepatan Skenario

No	Nama Jalan	Kapasitas (smp/jam)	Eksisting		Skenario 1		Skenario 2		Skenario 3	
			VC Ratio	Kecepatan (km/jam)	*VC Ratio*	Kecepatan (km/jam)	*VC Ratio*	Kecepatan (km/jam)	*VC Ratio*	Kecepatan (km/jam)
1	Jl. Kemasan	2129	0,7131	14,17	1,1898	12,22	0,6731	15,58	0,9798	11,78
2	Jl. Mondorakan	1219	1,0253	20,08	0,8331	20,70	2,2441	18,29	0,7764	21,12
3	Jl. Karanglo	2206	0,4801	17,30	0,4627	18,89	0,8689	15,65	0,5317	16,20
4	Jl. Nyi Pembayun	2202,58	0,4368	25,27	0,6691	19,12	0,1897	26,64	0,5812	24,26
5	Jl. Pangeran Romo	1315,44	0,3865	21,98	0,5609	21,59	0,2030	23,60	0,8413	21,26
6	Jl. Ringin Putih	1134,20	0,3694	18,91	0,5321	18,16	0,1449	20,02	0,2969	18,92
7	Jl. Ngeksigondo	4570,02	0,3258	26,44	0,4134	26,14	0,2349	26,71	0,4658	25,88
8	Jl. Pringgolayan	973,25	0,2671	26,77	0,2761	26,58	0,2802	26,70	0,2328	27,12
9	Jl. Masjid Besar	1594,03	0,4688	25,24	0,3461	25,25	0,7430	25,07	0,3366	25,34
10	Jl. Garuda	1033,18	0,6154	23,45	0,5944	23,50	0,9014	22,10	0,6093	25,52
11	Jl. Purbayan	1099,12	0,8402	19,00	0,8209	22,43	0,9987	14,93	0,9075	18,58
12	Jl. Gedongkuning S	5292,00	0,2672	26,26	0,2768	26,15	0,2334	26,30	0,2493	26,32
13	Jl. Mentaok Raya	1753,03	0,2832	26,50	0,2932	26,49	1,0407	25,98	0,2853	26,48
14	Jl. Tegal Gendu	2227,90	0,5396	26,00	0,6560	25,90	0,5170	26,39	0,6218	25,80
Rerata			0,5013	22,6693	0,5660	22,3657	0,6624	22,4257	0,5511	22,4700



Gambar 5.90 Grafik Perbedaan *VC ratio* pada saat Eksisting dan Skenario

Pada Tabel 5.40 terlihat rerata kecepatan eksisting sebesar 22,67 km/jam dan juga terlihat perbedaan rerata kecepatan yang terjadi pada ketiga skenario yaitu Skenario 1 dengan kecepatan rerata sebesar 22,37 km/jam, Skenario 2 dengan kecepatan rerata 22,43 km/jam dan Skenario 3 dengan kecepatan rerata sebesar 22,47 km/jam. Apabila dilihat dari besarnya rerata kecepatan, maka kecepatan rerata eksisting memiliki kecepatan yang lebih tinggi dari 3 skenario tersebut dan apabila dilihat dari skenario yang ada, maka Skenario 3 merupakan skenario dengan kecepatan rerata tertinggi dari 3 skenario tersebut yaitu dengan kecepatan rerata sebesar 22,47 km/jam. Pada Tabel 5.40 juga terlihat kecepatan kendaraan pada ruas jalan yang bermasalah yaitu pada Jalan Kemasan sebesar 14,17 km/jam dan Jalan Mondorakan sebesar 20,08 km/jam. Pada pemodelan Skenario 1 di ruas Jalan Kemasan mengalami penurunan yang semula 14,17 km/jam menjadi 12,22 km/jam dan kecepatan kendaraan pada Jalan Mondorakan mengalami kenaikan dari 20,08 km/jam menjadi 20,70 km/jam. Kemudian pada pemodelan Skenario 2 terlihat perubahan kecepatan pada Jalan Kemasan yang mengalami kenaikan dari kecepatan eksisting 14,17 km/jam menjadi 15,39 km/jam dan pada Jalan Mondorakan mengalami penurunan dari 20,08 km/jam menjadi 18,48 km/jam. Kemudian pada pemodelan Skenario 3 terlihat kecepatan pada ruas Jalan Kemasan mengalami penurunan dari kondisi eksisting 14,17 km/jam menjadi 11,78 km/jam dan pada Jalan Mondorakan kecepatan kendaraan yang semula 20,08 km/jam menjadi 21,12 km/jam. Tampilan grafik kecepatan kendaraan pada saat eksisting dan 3 skenario dapat dilihat pada Gambar 5.91 berikut ini.



Gambar 5.91 Grafik Perbedaan Kecepatan pada saat Eksisting dan Skenario

Pada Tabel 5.40 terlihat grafik perbedaan kecepatan kendaraan pada tiap-tiap ruas jalan di Kawasan Kotagede. Apabila dilihat dari kenaikan dan penurunan *VC ratio* serta kecepatan kendaraan pada Gambar 5.90 dan Gambar 5.91, maka terdapat hubungan korelasi antara *VC ratio* dengan kecepatan kendaraan di semua ruas jalan yang ditinjau. Pada Gambar 5.90 dan Gambar 5.91 dapat dilihat dengan naiknya *VC ratio,* maka akan diiringi dengan turunnya kecepatan kendaraan dan sebaliknya apabila *VC ratio* pada ruas jalan tersebut mengalami penurunan, maka juga akan diiringi dengan naiknya kecepatan kendaraan yang ada di ruas jalan tersebut.

BAB VI
SIMPULAN DAN SARAN

6.1 Simpulan

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut ini.

1. Berdasakan pengamatan langsung dilapangan diperoleh jam puncak pagi pukul 06.15-07.15 WIB pada hari kerja pasaran Legi.
2. Rerata *VC ratio* eksisting menunjukkan nilai sebesar 0,5 dan terlihat juga perbedaan rerata *VC ratio* yang terjadi pada ketiga skenario yaitu Skenario 1 dengan rerata *VC ratio* 0,57, Skenario 2 dengan rerata *VC ratio 0,66* dan Skenario 3 dengan rerata *VC ratio* 0,55. Apabila dilihat dari perbandingan *VC ratio* rerata, maka *VC ratio* eksisting memiliki rerata *VC ratio* yang paling rendah, dan apabila dilihat dari 3 skenario yang ada, maka skenario 3 merupakan skenario dengan *VC ratio* rerata terbaik dengan nilai *VC ratio* sebesar 0,55.
3. Dari tiga skenario pemodelan *software Vissim,* skenario terbaik terdapat pada Skenario 3 dikarenakan mempunyai *VC ratio* dan kecepatan rerata lebih baik dari 3 Skenario yang diusulkan.

6.2 Saran

Setelah dilakukan pengamatan secara langsung di lapangan dan analisis pada pada semua ruas jalan di Kawasan Kotagede menggunakan *software Vissim*, penulis mengajukan beberapa saran.

1. Perlu dilakukan upaya pemberian rambu pendukung untuk perubahan arah lalu lintas pada Skenario 3 sehingga pengendara dapat mengetahui secara jelas apabila pola arah arus lalu lintas telah dibuat. Pada pemodelan Skenario 3, rambu pemberlakuan satu arah sebaiknya diletakkan pada tempat yang dapat dilihat secara jelas oleh pengendara khususnya mobil penumpang. Peletakan arah rambu diletakkan pada simpang sebelum memasuki ruas jalan yang akan dibuat satu arah khusus untuk kendaraan mobil penumpang. Pemasangan rambu pada skenario 3 ini terletak pada ruas jalan Masjid Besar–Simpang Mondorakan, ruas Jalan Mentaok Raya–Simpang Mondorakan, ruas

2. Jalan Kemasan-Simpang Nyi Pembayun, ruas Jalan Karanglo-Simpang Mondorakan dan ruas Jalan Nyi Pembayun-Simpang Pangeran Romo.
3. Pada penelitian selajutnya dapat dilakukan analisis pemodelan untuk mengetahui kinerja ruas jalan menggunakan *software Vissum* atau *software Omnitrans* sehingga dapat membandingkan kinerja ruas jalan dengan menggunakan *software Vissim.*

DAFTAR PUSTAKA

Ardono. 2005. *Analisis dan Pemodelan Transportasi dengan Piranti Lunak EMME 2*. Universitas Gajah Mada.Yogyakarta.

Badan Pusat Statistik DIY (2013). Jumlah Penduduk menurut Kabupaten/Kota di D.I.Yogyakarta. Yogyakarta.

Badan Pusat Statistik DIY (2013). Luas Wilayah menurut Kecamatan di D.I.Yogyakarta. Yogyakarta.

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

Fitrada, A.G. 2015. *Evaluasi Penerapan Sistem Contraflow Buslane Dengan Menggunakan Software Vissim (STUDI KASUS JALAN PROF. YOHANNES DAN JALAN C. SIMANJUNTAK, YOGYAKARTA).* Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

Google Earth. 2016. *(*https://www.google.co.id/maps/place/Kotagede,+Yogyakarta+City,+Special+Region+of+Yogyakarta/@-7.8237769,110.4002829,1470m/data=!3m1!1e3!4m2!3m1!1s0x2e7a57148c5e4d03:0x4027a76e35300b0, Diakses 25 Januari 2016.

Harismina, E.M. 2016. *Simulasi Jalan Satu Arah pada Suatu Kawasan dengan Software VISSIM (Studi kasus: Kawasan Deresan, Sleman).* Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

Listyo, D.W. 2001. *Pemodelan Transportasi Dengan Menggunakan Program EMME 2(Studi Kasus Kawasan Malioboro*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

Miro, F. 2005. *Perencanaan Transportasi*. Erlangga.

Munawar, A. 2004. *Manajemen Lalu Lintas Perkotaan*. Beta Offset. Yogyakarta.

PTV VISION. 2014. *PTV VISSIM 7 User Manual. PTV* AG, Karlsruhe, Germany.

PTV VISION. 2016. (http://vision-traffic.ptvgroup.com/en-us/products/ptv-vissim/, Diakses 15 januari 2016).

Putri, N.H. 2015. *Mikrosimulasi Mixed Traffic Pada Simpang Bersinyal Dengan Perangkat Lunak Vissim.* Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

Tamin, O.Z. 2008. *Perencanaan Pemodelan & Rekayasa Transportasi*. ITB. Bandung.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Tabel L-1.1 Volume Lalu Lintas Hari Pasaran

	No	Nama Jalan	Ke Arah	MC	LV	HV	UM	Total	smp/jam	
HARI PASARAN	1	Jl.Masjid Besar-Simpang Mentaok R	Utara	931	23	0	58	1012	488,3	747,3
	2	Jl.Masjid Besar-Simpang Mentaok R	Selatan	506	6	0	19	531	259	
	3	Jl.Karanglo-Simpang Garuda	Barat	1757	134	0	116	2007	573,25	1060,07
	4	Jl.Karanglo-Simpang Ringroad S	Timur	1699	56	5	80	1840	486,82	
	5	Jl.Karanglo-Simpang Purbayan	Barat	1627	84	0	108	1819	490,75	906,1
	6	Jl.Karanglo-Simpang Garuda	Timur	1391	64	3	101	1559	415,35	
	7	Jl.Garuda-Simpang Pringgolayan	Utara	437	92	2	58	589	313,07	659,77
	8	Jl.Garuda-Simpang Karanglo	Selatan	615	34	4	29	682	346,7	
	9	Jl.Karanglo-Simpang Purbayan	Timur	1585	50	3	122	1760	449,85	1068,35
	10	Jl.Karanglo-Simpang Pasar	Barat	2194	70	0	136	2400	618,5	
	11	Jl.Purbayan	Utara	1093	14	0	42	1149	560,5	923,5
	12	Jl.Purbayan	Selatan	720	3	0	35	769	363	
	13	Jl.Kemasan-Simpang Pasar	Selatan	985	48	3	100	1136	544,4	1523,4
	14	Jl.Kemasan-Simpang Nyi Pembayun	Utara	1820	69	0	131	2020	979	
	15	Jl.Mondorakan-Simpang MasjidBesar	Barat	1147	15	0	77	1239	588,5	1028
	16	Jl.Mondorakan-Simpang Pasar	Timur	877	1	0	69	947	439,5	
	17	Jl.Mentaok R	Selatan	349	2	0	24	375	141,6	458,6
	18	Jl.Mentaok R	Timur	845	17	0	49	911	317	
	19	Jl.Masjid Besar-Simpang Mondorakan	Utara	565	7	0	50	622	289,5	612
	20	Jl.Masjid Besar-Simpang Mentaok R	Selatan	635	5	0	36	676	322,5	
	21	Jl.Mondorakan-Simpang MasjidBesar	Timur	1223	5	0	80	1308	616,5	1349
	22	Jl.Mondorakan-Simpang Nyi Pembayun	Barat	1423	21	0	102	1546	732,5	
	23	Jl.Tegal Gendu	Timur	2143	39	5	36	2223	580,75	1169,15
	24	Jl.Tegal Gendu	Barat	2140	51	2	83	2276	588,4	
	25	Jl.Nyi Pembayun-Simpang Pangeran Romo	Utara	1106	39	5	24	1174	432,1	785,55
	26	Jl.Nyi Pembayun-Simpang Mondorakan	Selatan	903	35	2	49	989	353,45	
	27	Jl.Pangeran Romo	Utara	638	17	0	19	674	336	508,4
	28	Jl.Pangeran Romo	Selatan	281	31	1	13	326	172,4	
	29	Jl.Nyi Pembayun-Simpang Pangeran Romo	Barat	924	24	2	57	1007	349,8	668,5
	30	Jl.Nyi Pembayun-Simpang Ringin Putih	Timur	770	42	6	26	844	318,7	
	31	Jl.Ringin Putih	Utara	383	40	0	42	465	231,5	419
	32	Jl.Ringin Putih	Selatan	343	16	0	21	380	187,5	
	33	Jl.Nyi Pembayun-Simpang Kemasan	Timur	1045	39	6	40	1130	411,95	893
	34	Jl.Nyi Pembayun-Simpang Ringin Putih	Barat	1239	45	2	92	1378	481,05	
	35	Jl.Kemasan-Simpang Toms Silver	Utara	2251	108	6	87	2452	1241,3	2145,8
	36	Jl.Kemasan-Simpang Nyi Pembayun	Selatan	1610	93	5	108	1816	904,5	
	37	Jl.Pringgolayan-Simpang Garuda	Timur	226	15	0	8	249	128	260
	38	Jl.Pringgolayan-Simpang Toms Silver	Barat	242	11	0	8	261	132	
	39	Jl.Gedong Kuning S	Utara	1954	248	16	47	2265	755,7	1414
	40	Jl.Gedong Kuning S	Selatan	1418	269	29	95	1811	658,3	
	41	Jl.Ngeksigondo-Simpang Ringin Putih	Barat	1761	294	24	85	2164	763,05	1447,05
	42	Jl.Ngeksigondo-Simpang Tom silver	Timur	1640	262	10	58	1970	684	
	43	Jl.Ngeksigondo-Simpang Pangeran Romo	Barat	1724	290	24	98	2136	749,8	1386,55
	44	Jl.Ngeksigondo-Simpang Ringin Putih	Timur	1563	234	10	50	1857	636,75	
	45	Jl.Ngeksigondo-Simpang POM Gambiran	Barat	2138	276	23	90	2527	838,1	1489,1
	46	Jl.Perintis Kemerdekaan-Simpang Pangerar	Timur	1620	234	10	36	1900	651	

Tabel L-1.2 Volume Lalu Lintas Hari Kerja

HARI KERJA

No	Nama Jalan	Ke Arah	MC	LV	HV	UM	Total	smp/jam	
1	Jl.Masjid Besar-Simpang Mentaok R	Utara	1201	14	1	5	1221	615,8	877,8
2	Jl.Masjid Besar-Simpang Mentaok R	Selatan	518	3	0	24	545	262	
3	Jl.Karanglo-Simpang Garuda	Barat	851	70	4	45	970	287,55	593,5
4	Jl.Karanglo-Simpang Ringroad S	Timur	1043	44	1	65	1153	305,95	
5	Jl.Karanglo-Simpang Purbayan	Barat	851	70	4	45	970	287,55	593,5
6	Jl.Karanglo-Simpang Garuda	Timur	1043	44	1	65	1153	305,95	
7	Jl.Garuda-Simpang Pringgolayan	Utara	495	27	0	30	552	274,5	504,7
8	Jl.Garuda-Simpang Karanglo	Selatan	374	38	4	26	442	230,2	
9	Jl.Karanglo-Simpang Purbayan	Timur	1585	50	5	122	1762	452,25	1038
10	Jl.Karanglo-Simpang Pasar	Barat	1983	90	0	127	2200	585,75	
11	Jl.Purbayan	Utara	151	2	0	15	168	77,5	431,5
12	Jl.Purbayan	Selatan	682	13	0	30	725	354	
13	Jl.Kemasan-Simpang Pasar	Selatan	873	46	3	65	987	486,4	1416,2
14	Jl.Kemasan-Simpang Nyi Pembayun	Utara	1709	74	1	111	1895	929,8	
15	Jl.Mondorakan-Simpang MasjidBesar	Barat	1241	17	0	61	1319	637,5	1044,5
16	Jl.Mondorakan-Simpang Pasar	Timur	810	2	0	26	838	407	
17	Jl.Mentaok R	Selatan	326	4	1	19	350	135,7	452,7
18	Jl.Mentaok R	Jl.Mentao	Timur	285	1	0	31	317	
19	Jl.Masjid Besar-Simpang Mondorakan	Utara	580	7	1	38	626	298,3	527,3
20	Jl.Masjid Besar-Ringroad S	Selatan	456	1	0	27	484	229	
21	Jl.Mondorakan-Simpang MasjidBesar	Timur	1255	7	0	58	1320	634,5	1416,3
22	Jl.Mondorakan-Simpang Nyi Pembayun	Barat	1511	25	1	116	1653	781,8	
23	Jl.Tegal Gendu	Timur	1119	41	4	34	1198	325,55	909,05
24	Jl.Tegal Gendu	Barat	2142	42	5	96	2285	583,5	
25	Jl.Nyi Pembayun-Simpang Pangeran Romo	Utara	1213	59	4	25	1301	488,35	602,15
26	Jl.Nyi Pembayun-Simpang Mondorakan	Selatan	288	13	0	10	311	113,8	
27	Jl.Pangeran Romo	Utara	557	44	0	28	629	322,5	454,5
28	Jl.Pangeran Romo	Selatan	240	12	0	10	262	132	
29	Jl.Nyi Pembayun-Simpang Pangeran Romo	Barat	800	49	1	57	907	330,2	680,9
30	Jl.Nyi Pembayun-Simpang Ringin Putih	Timur	874	40	4	32	950	350,7	
31	Jl.Ringin Putih	Utara	326	13	0	19	358	176	194,5
32	Jl.Ringin Putih	Selatan	37	0	0	5	42	18,5	
33	Jl.Nyi Pembayun-Simpang Kemasan	Timur	982	49	4	35	1070	397,5	961,1
34	Jl.Nyi Pembayun-Simpang Ringin Putih	Barat	1440	56	3	85	1584	563,6	
35	Jl.Kemasan-Simpang Toms Silver	Utara	1899	98	4	77	2078	1052,7	1581,4
36	Jl.Kemasan-Simpang Nyi Pembayun	Selatan	927	60	4	23	1014	528,7	
37	Jl.Pringgolayan-Simpang Garuda	Timur	130	4	0	9	143	69	194,5
38	Jl.Pringgolayan-Simpang Toms Silver	Barat	229	11	0	8	248	125,5	
39	Jl.Gedong Kuning S	Utara	1954	248	16	47	2265	755,7	1414
40	Jl.Gedong Kuning S	Selatan	1418	269	29	95	1811	658,3	
41	Jl.Ngeksigondo-Simpang Ringin Putih	Barat	1422	49	3	25	1499	408,1	783,45
42	Jl.Ngeksigondo-Simpang Tom silver	Timur	915	137	8	22	1082	375,35	
43	Jl.Ngeksigondo-Simpang Pangeran Romo	Barat	1607	216	16	34	1873	636,95	1012,3
44	Jl.Ngeksigondo-Simpang Ringin Putih	Timur	915	137	8	22	1082	375,35	
45	Jl.Ngeksigondo-Simpang POM Gambiran	Barat	1607	216	16	34	1873	636,95	1012,3
46	Jl.Perintis Kemerdekaan-Simpang Pangeran Romo	Timur	915	137	8	22	1082	375,35	

LAMPIRAN 2

Tabel L-2.1 Rasio Komposisi Kendaraan Eksisting

No	Nama Jalan	Ke Arah	Rasio Komposisi Kendaraan				Koreksi
			MC	LV	HV	UM	
1	Jl.Masjid Besar-S.Mentaok R	Utara	0,920	0,023	0,000	0,057	1
2	Jl.Masjid Besar-S.Mentaok R	Selatan	0,953	0,011	0,000	0,036	1
3	Jl.Karanglo-S.Garuda	Barat	0,875	0,067	0,000	0,058	1
4	Jl.Karanglo-S.Ringroad S	Timur	0,923	0,033	0,000	0,043	1
5	Jl.Karanglo-S.Purbayan	Barat	0,894	0,046	0,000	0,059	1
6	Jl.Karanglo-S.Garuda	Timur	0,892	0,043	0,000	0,065	1
7	Jl.Garuda-S.Pringgolayan	Utara	0,742	0,159	0,000	0,099	1
8	Jl.Garuda-S.Karanglo	Selatan	0,902	0,056	0,000	0,043	1
9	Jl.Karanglo-S.Purbayan	Timur	0,901	0,030	0,000	0,069	1
10	Jl.Karanglo-S.Pasar	Barat	0,914	0,029	0,000	0,057	1
11	Jl.Purbayan	Utara	0,951	0,012	0,000	0,037	1
12	Jl.Purbayan	Selatan	0,937	0,004	0,000	0,046	1
13	Jl.Kemasan-S.Pasar	Selatan	0,867	0,045	0,000	0,088	1
14	Jl.Kemasan-S.Nyi Pembayun	Utara	0,901	0,034	0,000	0,065	1
15	Jl.Mondorakan-S.MasjidBesar	Barat	0,926	0,012	0,000	0,062	1
16	Jl.Mondorakan-S.Pasar	Timur	0,926	0,001	0,000	0,073	1
17	Jl.Mentaok R	Selatan	0,931	0,005	0,000	0,064	1
18	Jl.Mentaok R	Timur	0,9275	0,0187	0,0000	0,0538	1
19	Jl.Masjid Besar-S.Mondorakan	Utara	0,908	0,011	0,000	0,080	1
20	Jl.Masjid Besar-S.Mentaok R	Selatan	0,939	0,007	0,000	0,053	1
21	Jl.Mondorakan-S.MasjidBesar	Timur	0,935	0,004	0,000	0,061	1
22	Jl.Mondorakan-S.Nyi Pembayun	Barat	0,920	0,014	0,000	0,066	1
23	Jl.Tegal Gendu	Timur	0,964	0,020	0,000	0,016	1
24	Jl.Tegal Gendu	Barat	0,9402	0,0233	0,0000	0,0365	1
25	Jl.Nyi Pembayun-S.Pangeran Romo	Utara	0,9421	0,0375	0,0000	0,0204	1
26	Jl.Nyi Pembayun-S.Mondorakan	Selatan	0,913	0,037	0,000	0,050	1
27	Jl.Pangeran Romo	Utara	0,947	0,025	0,000	0,028	1
28	Jl.Pangeran Romo	Selatan	0,862	0,097	0,000	0,041	1
29	Jl.Nyi Pembayun-S.Pangeran Romo	Barat	0,9176	0,0258	0,0000	0,0566	1
30	Jl.Nyi Pembayun-S.Ringin Putih	Timur	0,912	0,057	0,000	0,031	1
31	Jl.Ringin Putih	Utara	0,824	0,086	0,000	0,090	1
32	Jl.Ringin Putih	Selatan	0,903	0,042	0,000	0,055	1
33	Jl.Nyi Pembayun-S.Kemasan	Timur	0,925	0,040	0,000	0,035	1
34	Jl.Nyi Pembayun-S.Ringin Putih	Barat	0,899	0,034	0,000	0,067	1
35	Jl.Kemasan-S.Toms Silver	Utara	0,918	0,046	0,000	0,035	1
36	Jl.Kemasan-S.Nyi Pembayun	Selatan	0,887	0,054	0,000	0,059	1
37	Jl.Pringgolayan-S.Garuda	Timur	0,908	0,060	0,000	0,032	1
38	Jl.Pringgolayan-S.Toms Silver	Barat	0,927	0,042	0,000	0,031	1
39	Jl.Gedong Kuning S	Utara	0,863	0,109	0,007	0,021	1
40	Jl.Gedong Kuning S	Selatan	0,783	0,149	0,016	0,052	1
41	Jl.Ngeksigondo-S.Ringin Putih	Barat	0,814	0,136	0,011	0,039	1
42	Jl.Ngeksigondo-S. Tom silver	Timur	0,832	0,133	0,005	0,029	1
43	Jl.Ngeksigondo-S.Pangeran Romo	Barat	0,807	0,136	0,011	0,046	1
44	Jl.Ngeksigondo-S.Ringin Putih	Timur	0,842	0,126	0,005	0,027	1
45	Jl.Ngeksigondo-S.POM Gambiran	Barat	0,846	0,109	0,009	0,036	1
46	Jl.Perintis Kemerdekaan-S.Pangeran Romo	Timur	0,853	0,123	0,005	0,019	1

Tabel L-2.2 Rasio Komposisi Kendaraan Skenario 1

No	Nama Jalan	Ke Arah	Rasio Komposisi Kendaraan				Koreksi
			MC	LV	HV	UM	
1	Jl.Masjid Besar-S.Mentaok R	Utara	0,920	0,023	0,000	0,057	1
2	Jl.Masjid Besar-S.Mentaok R	Selatan	0,953	0,011	0,000	0,036	1
3	Jl.Karanglo-S.Garuda	Barat	0,875	0,067	0,000	0,058	1
4	Jl.Karanglo-S.Ringroad S	Timur	0,936	0,018	0,003	0,044	1
5	Jl.Karanglo-S.Purbayan	Barat	0,894	0,046	0,000	0,059	1
6	Jl.Karanglo-S.Garuda	Timur	0,921	0,011	0,002	0,067	1
7	Jl.Garuda-S.Pringgolayan	Utara	0,773	0,120	0,003	0,103	1
8	Jl.Garuda-S.Karanglo	Selatan	0,902	0,050	0,006	0,043	1
9	Jl.Karanglo-S.Purbayan	Timur	0,923	0,004	0,002	0,071	1
10	Jl.Karanglo-S.Pasar	Barat	0,914	0,029	0,000	0,057	1
11	Jl.Purbayan	Utara	0,951	0,012	0,000	0,037	1
12	Jl.Purbayan	Selatan	0,930	0,004	0,000	0,045	1
13	Jl.Kemasan-S.Pasar	Selatan	0,905	0,000	0,003	0,092	1
14	Jl.Kemasan-S.Nyi Pembayun	Utara	0,901	0,045	0,000	0,065	1
15	Jl.Mondorakan-S.MasjidBesar	Barat	0,937	0,000	0,000	0,063	1
16	Jl.Mondorakan-S.Pasar	Timur	0,915	0,013	0,000	0,072	1
17	Jl.Mentaok R	Selatan	0,931	0,005	0,000	0,064	1
18	Jl.Mentaok R	Timur	0,9275	0,0187	0,0000	0,0538	1
19	Jl.Masjid Besar-S.Mondorakan	Utara	0,908	0,011	0,000	0,080	1
20	Jl.Masjid Besar-S.Mentaok R	Selatan	0,926	0,022	0,000	0,052	1
21	Jl.Mondorakan-S.MasjidBesar	Timur	0,924	0,015	0,000	0,060	1
22	Jl.Mondorakan-S.Nyi Pembayun	Barat	0,933	0,000	0,000	0,067	1
23	Jl.Tegal Gendu	Timur	0,964	0,018	0,002	0,016	1
24	Jl.Tegal Gendu	Barat	0,9268	0,0364	0,0009	0,0359	1
25	Jl.Nyi Pembayun-S.Pangeran Romo	Utara	0,9421	0,0332	0,0043	0,0204	1
26	Jl.Nyi Pembayun-S.Mondorakan	Selatan	0,853	0,098	0,002	0,046	1
27	Jl.Pangeran Romo	Utara	0,947	0,025	0,000	0,028	1
28	Jl.Pangeran Romo	Selatan	0,862	0,094	0,003	0,041	1
29	Jl.Nyi Pembayun-S.Pangeran Romo	Barat	0,8587	0,0864	0,0019	0,0530	1
30	Jl.Nyi Pembayun-S.Ringin Putih	Timur	0,912	0,050	0,007	0,031	1
31	Jl.Ringin Putih	Utara	0,824	0,086	0,000	0,090	1
32	Jl.Ringin Putih	Selatan	0,903	0,042	0,000	0,055	1
33	Jl.Nyi Pembayun-S.Kemasan	Timur	0,925	0,035	0,005	0,035	1
34	Jl.Nyi Pembayun-S.Ringin Putih	Barat	0,856	0,079	0,001	0,064	1
35	Jl.Kemasan-S.Toms Silver	Utara	0,918	0,044	0,002	0,035	1
36	Jl.Kemasan-S.Nyi Pembayun	Selatan	0,887	0,051	0,003	0,059	1
37	Jl.Pringgolayan-S.Garuda	Timur	0,908	0,060	0,000	0,032	1
38	Jl.Pringgolayan-S.Toms Silver	Barat	0,927	0,042	0,000	0,031	1
39	Jl.Gedong Kuning S	Utara	0,863	0,109	0,007	0,021	1
40	Jl.Gedong Kuning S	Selatan	0,783	0,149	0,016	0,052	1
41	Jl.Ngeksigondo-S.Ringin Putih	Barat	0,814	0,136	0,011	0,039	1
42	Jl.Ngeksigondo-S. Tom silver	Timur	0,832	0,133	0,005	0,029	1
43	Jl.Ngeksigondo-S.Pangeran Romo	Barat	0,807	0,136	0,011	0,046	1
44	Jl.Ngeksigondo-S.Ringin Putih	Timur	0,842	0,126	0,005	0,027	1
45	Jl.Ngeksigondo-S.POM Gambiran	Barat	0,846	0,109	0,009	0,036	1
46	Jl.Perintis Kemerdekaan-S.Pangeran Romo	Timur	0,853	0,123	0,005	0,019	1

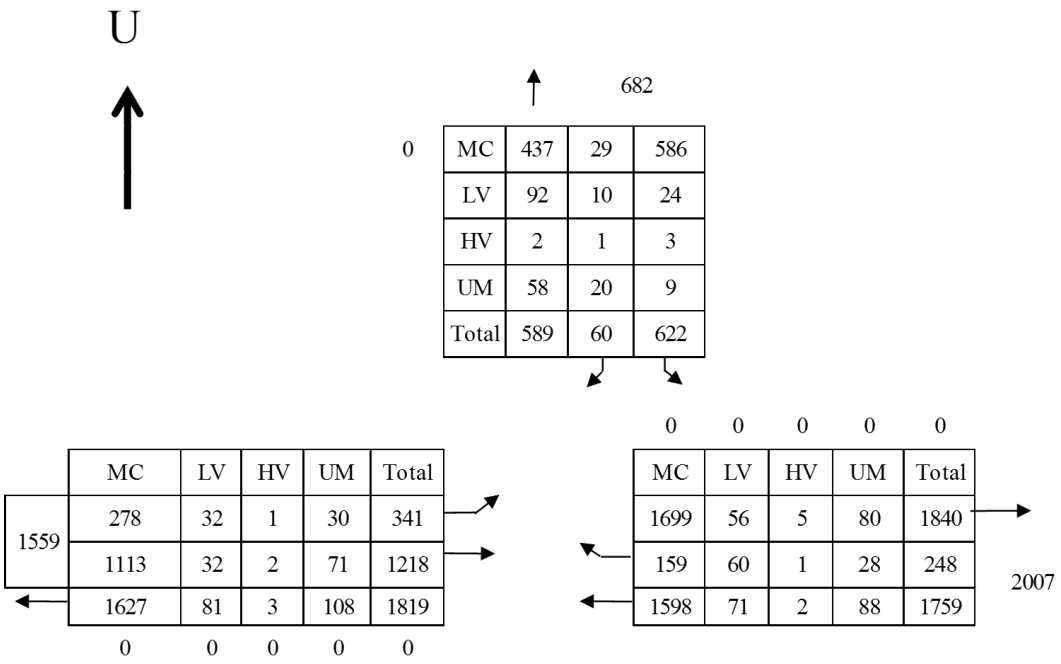
Tabel L-2.3 Rasio Komposisi Kendaraan Skenario 2

No	Nama Jalan	Ke Arah	Rasio Komposisi Kendaraan				Koreksi
			MC	LV	HV	UM	
1	Jl.Masjid Besar-S.Mentaok R	Utara	0,920	0,023	0,000	0,057	1
2	Jl.Masjid Besar-S.Mentaok R	Selatan	0,953	0,011	0,000	0,036	1
3	Jl.Karanglo-S.Garuda	Barat	0,875	0,067	0,000	0,058	1
4	Jl.Karanglo-S.Ringroad S	Timur	0,924	0,030	0,003	0,043	1
5	Jl.Karanglo-S.Purbayan	Barat	0,894	0,046	0,000	0,059	1
6	Jl.Karanglo-S.Garuda	Timur	0,893	0,040	0,002	0,065	1
7	Jl.Garuda-S.Pringgolayan	Utara	0,742	0,156	0,003	0,099	1
8	Jl.Garuda-S.Karanglo	Selatan	0,902	0,050	0,006	0,043	1
9	Jl.Karanglo-S.Purbayan	Timur	0,901	0,028	0,002	0,069	1
10	Jl.Karanglo-S.Pasar	Barat	0,914	0,029	0,000	0,057	1
11	Jl.Purbayan	Utara	0,951	0,012	0,000	0,037	1
12	Jl.Purbayan	Selatan	0,937	0,004	0,000	0,046	1
13	Jl.Kemasan-S.Pasar	Selatan	0,826	0,087	0,003	0,084	1
14	Jl.Kemasan-S.Nyi Pembayun	Utara	0,901	0,000	0,000	0,065	1
15	Jl.Mondorakan-S.MasjidBesar	Barat	0,848	0,095	0,000	0,057	1
16	Jl.Mondorakan-S.Pasar	Timur	0,927	0,000	0,000	0,073	1
17	Jl.Mentaok R	Selatan	0,931	0,005	0,000	0,064	1
18	Jl.Mentaok R	Timur	0,9275	0,0187	0,0000	0,0538	1
19	Jl.Masjid Besar-S.Mondorakan	Utara	0,908	0,011	0,000	0,080	1
20	Jl.Masjid Besar-S.Mentaok R	Selatan	0,946	0,000	0,000	0,054	1
21	Jl.Mondorakan-S.MasjidBesar	Timur	0,939	0,000	0,000	0,061	1
22	Jl.Mondorakan-S.Nyi Pembayun	Barat	0,857	0,082	0,000	0,061	1
23	Jl.Tegal Gendu	Timur	0,964	0,018	0,002	0,016	1
24	Jl.Tegal Gendu	Barat	0,9419	0,0207	0,0009	0,0365	1
25	Jl.Nyi Pembayun-S.Pangeran Romo	Utara	0,8757	0,1013	0,0040	0,0190	1
26	Jl.Nyi Pembayun-S.Mondorakan	Selatan	0,947	0,000	0,002	0,051	1
27	Jl.Pangeran Romo	Utara	0,859	0,116	0,000	0,026	1
28	Jl.Pangeran Romo	Selatan	0,861	0,095	0,003	0,041	1
29	Jl.Nyi Pembayun-S.Pangeran Romo	Barat	0,9400	0,0000	0,0020	0,0580	1
30	Jl.Nyi Pembayun-S.Ringin Putih	Timur	0,871	0,093	0,007	0,029	1
31	Jl.Ringin Putih	Utara	0,885	0,018	0,000	0,097	1
32	Jl.Ringin Putih	Selatan	0,903	0,042	0,000	0,055	1
33	Jl.Nyi Pembayun-S.Kemasan	Timur	0,900	0,060	0,005	0,034	1
34	Jl.Nyi Pembayun-S.Ringin Putih	Barat	0,929	0,000	0,002	0,069	1
35	Jl.Kemasan-S.Toms Silver	Utara	0,937	0,025	0,002	0,036	1
36	Jl.Kemasan-S.Nyi Pembayun	Selatan	0,887	0,051	0,003	0,059	1
37	Jl.Pringgolayan-S.Garuda	Timur	0,908	0,060	0,000	0,032	1
38	Jl.Pringgolayan-S.Toms Silver	Barat	0,927	0,042	0,000	0,031	1
39	Jl.Gedong Kuning S	Utara	0,863	0,109	0,007	0,021	1
40	Jl.Gedong Kuning S	Selatan	0,783	0,149	0,016	0,052	1
41	Jl.Ngeksigondo-S.Ringin Putih	Barat	0,833	0,116	0,011	0,040	1
42	Jl.Ngeksigondo-S. Tom silver	Timur	0,832	0,133	0,005	0,029	1
43	Jl.Ngeksigondo-S.Pangeran Romo	Barat	0,830	0,111	0,012	0,047	1
44	Jl.Ngeksigondo-S.Ringin Putih	Timur	0,842	0,126	0,005	0,027	1
45	Jl.Ngeksigondo-S.POM Gambiran	Barat	0,843	0,113	0,009	0,035	1
46	Jl.Perintis Kemerdekaan-S.Pangeran Romo	Timur	0,853	0,123	0,005	0,019	1

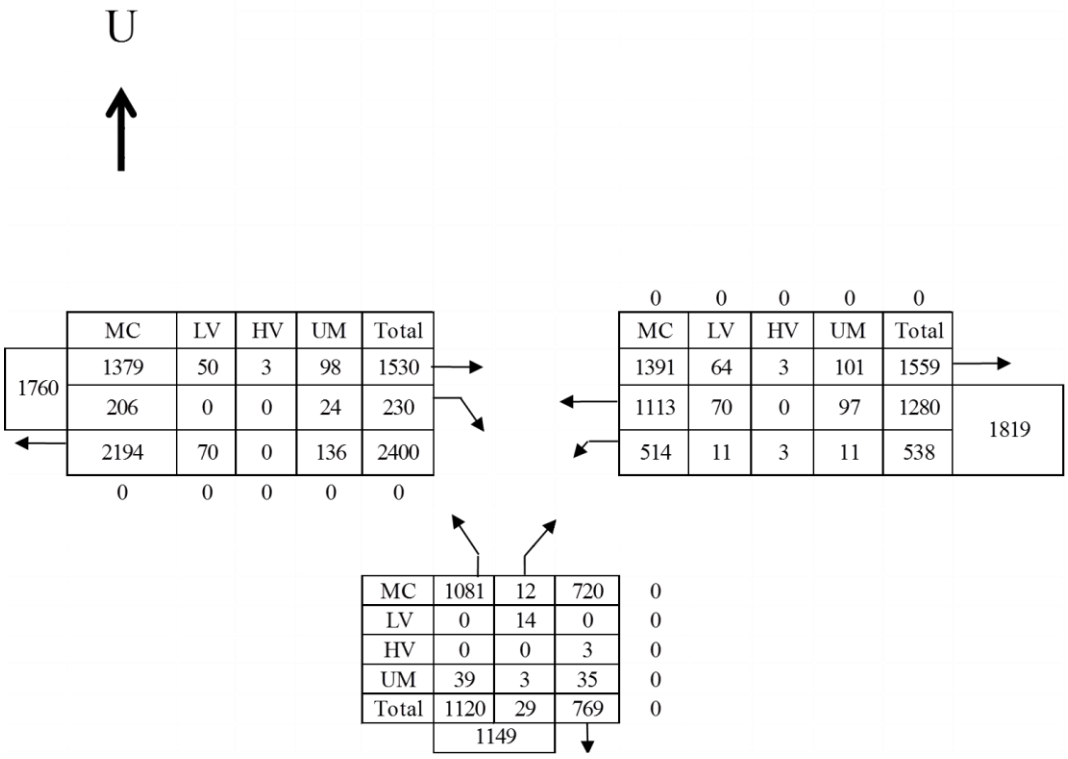
Tabel L-2.4 Rasio Komposisi Kendaraan Skenario 3

No	Nama Jalan	Ke Arah	Rasio Komposisi Kendaraan				Koreksi
			MC	LV	HV	UM	
1	Jl.Masjid Besar-S.Mentaok R	Utara	0,920	0,023	0,000	0,057	1
2	Jl.Masjid Besar-S.Mentaok R	Selatan	0,953	0,011	0,000	0,036	1
3	Jl.Karanglo-S.Garuda	Barat	0,875	0,067	0,000	0,058	1
4	Jl.Karanglo-S.Ringroad S	Timur	0,936	0,018	0,003	0,044	1
5	Jl.Karanglo-S.Purbayan	Barat	0,894	0,046	0,000	0,059	1
6	Jl.Karanglo-S.Garuda	Timur	0,921	0,011	0,002	0,067	1
7	Jl.Garuda-S.Pringgolayan	Utara	0,773	0,120	0,003	0,103	1
8	Jl.Garuda-S.Karanglo	Selatan	0,902	0,050	0,006	0,043	1
9	Jl.Karanglo-S.Purbayan	Timur	0,923	0,004	0,002	0,071	1
10	Jl.Karanglo-S.Pasar	Barat	0,914	0,029	0,000	0,057	1
11	Jl.Purbayan	Utara	0,951	0,012	0,000	0,037	1
12	Jl.Purbayan	Selatan	0,930	0,004	0,000	0,045	1
13	Jl.Kemasan-S.Pasar	Selatan	0,905	0,000	0,003	0,092	1
14	Jl.Kemasan-S.Nyi Pembayun	Utara	0,901	0,045	0,000	0,065	1
15	Jl.Mondorakan-S.MasjidBesar	Barat	0,937	0,000	0,000	0,063	1
16	Jl.Mondorakan-S.Pasar	Timur	0,915	0,013	0,000	0,072	1
17	Jl.Mentaok R	Selatan	0,931	0,005	0,000	0,064	1
18	Jl.Mentaok R	Timur	0,9275	0,0187	0,0000	0,0538	1
19	Jl.Masjid Besar-S.Mondorakan	Utara	0,908	0,011	0,000	0,080	1
20	Jl.Masjid Besar-S.Mentaok R	Selatan	0,926	0,022	0,000	0,052	1
21	Jl.Mondorakan-S.MasjidBesar	Timur	0,924	0,015	0,000	0,060	1
22	Jl.Mondorakan-S.Nyi Pembayun	Barat	0,933	0,000	0,000	0,067	1
23	Jl.Tegal Gendu	Timur	0,964	0,020	0,000	0,016	1
24	Jl.Tegal Gendu	Barat	0,9268	0,0372	0,0000	0,0359	1
25	Jl.Nyi Pembayun-S.Pangeran Romo	Utara	0,9421	0,0375	0,0000	0,0204	1
26	Jl.Nyi Pembayun-S.Mondorakan	Selatan	0,854	0,099	0,000	0,046	1
27	Jl.Pangeran Romo	Utara	0,855	0,128	0,000	0,017	1
28	Jl.Pangeran Romo	Selatan	0,861	0,098	0,000	0,041	1
29	Jl.Nyi Pembayun-S.Pangeran Romo	Barat	0,8441	0,1166	0,0000	0,0393	1
30	Jl.Nyi Pembayun-S.Ringin Putih	Timur	0,967	0,000	0,000	0,033	1
31	Jl.Ringin Putih	Utara	0,869	0,069	0,000	0,063	1
32	Jl.Ringin Putih	Selatan	0,903	0,042	0,000	0,055	1
33	Jl.Nyi Pembayun-S.Kemasan	Timur	0,963	0,000	0,000	0,037	1
34	Jl.Nyi Pembayun-S.Ringin Putih	Barat	0,863	0,092	0,000	0,046	1
35	Jl.Kemasan-S.Toms Silver	Utara	0,953	0,000	0,000	0,047	1
36	Jl.Kemasan-S.Nyi Pembayun	Selatan	0,887	0,052	0,002	0,059	1
37	Jl.Pringgolayan-S.Garuda	Timur	0,908	0,056	0,000	0,032	1
38	Jl.Pringgolayan-S.Toms Silver	Barat	0,927	0,042	0,000	0,031	1
39	Jl.Gedong Kuning S	Utara	0,863	0,109	0,007	0,021	1
40	Jl.Gedong Kuning S	Selatan	0,783	0,149	0,016	0,052	1
41	Jl.Ngeksigondo-S.Ringin Putih	Barat	0,813	0,118	0,015	0,054	1
42	Jl.Ngeksigondo-S. Tom silver	Timur	0,832	0,133	0,005	0,029	1
43	Jl.Ngeksigondo-S.Pangeran Romo	Barat	0,779	0,156	0,013	0,053	1
44	Jl.Ngeksigondo-S.Ringin Putih	Timur	0,842	0,126	0,005	0,027	1
45	Jl.Ngeksigondo-S.POM Gambiran	Barat	0,809	0,149	0,009	0,034	1
46	Jl.Perintis Kemerdekaan-S.Pangeran Romo	Timur	0,853	0,123	0,005	0,019	1

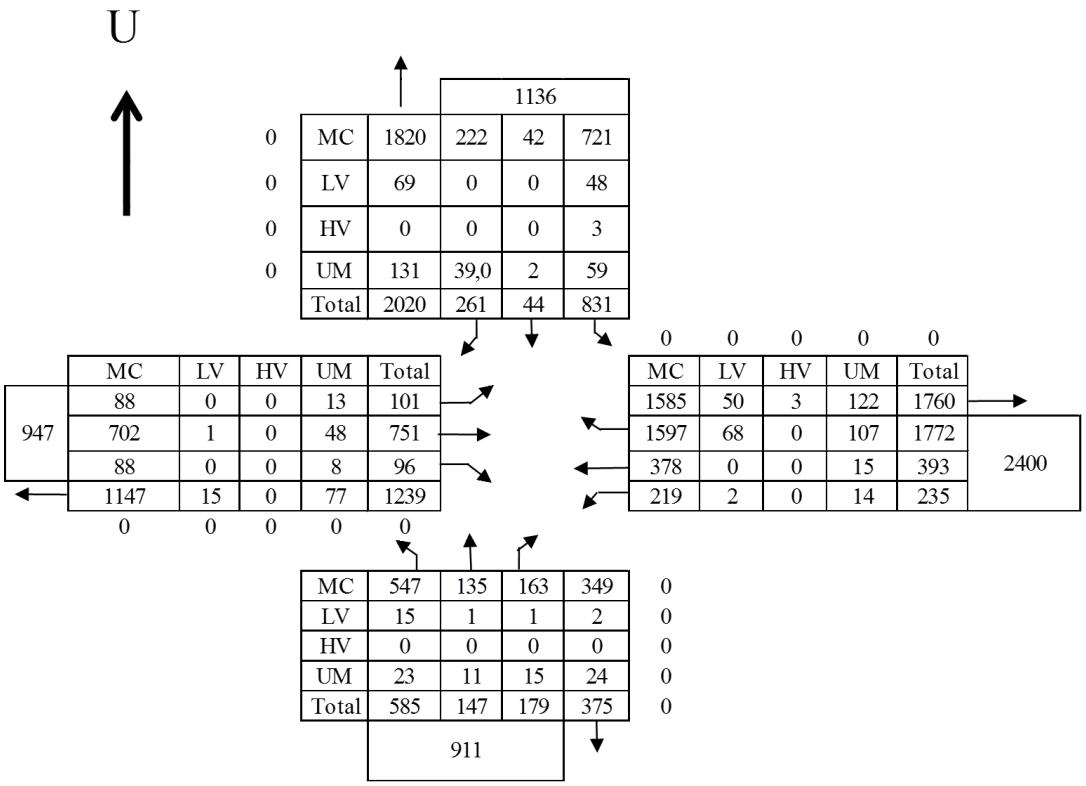
LAMPIRAN 3



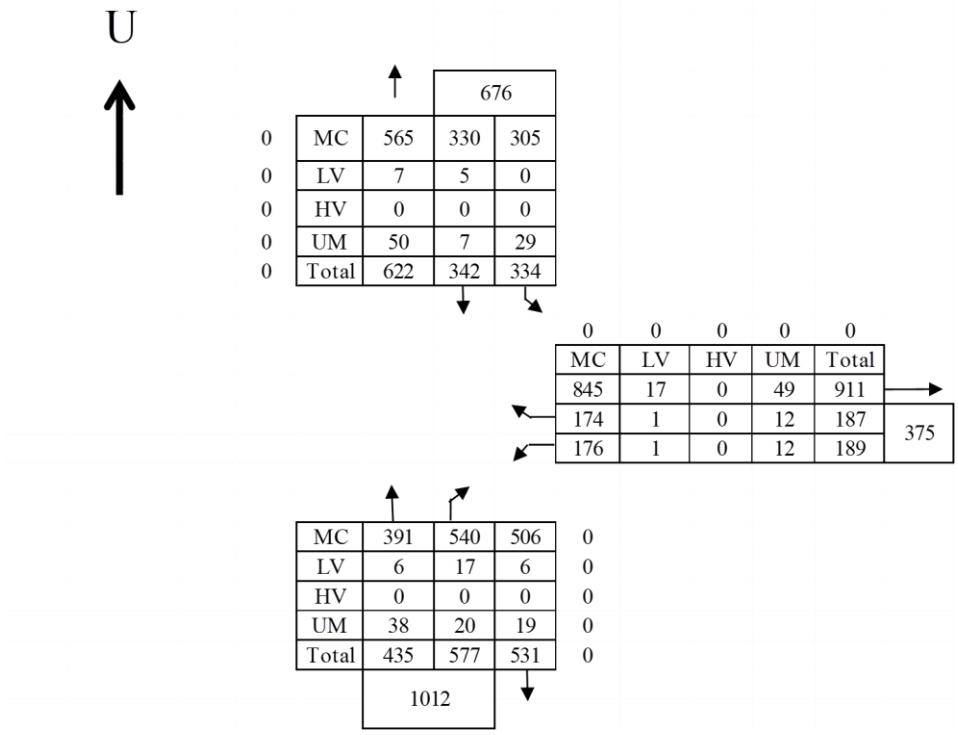
Gambar L-3.1 Data Simpang Garuda-Karanglo



Gambar L-3.2 Data Simpang Purbayan-Karanglo

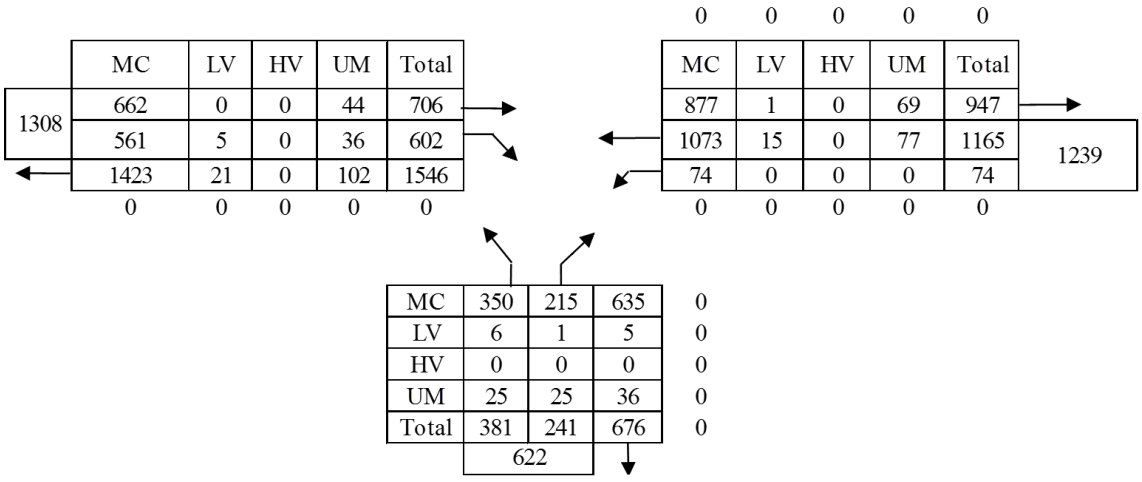


Gambar L-3.3 Data Simpang Mondorakan-Karanglo



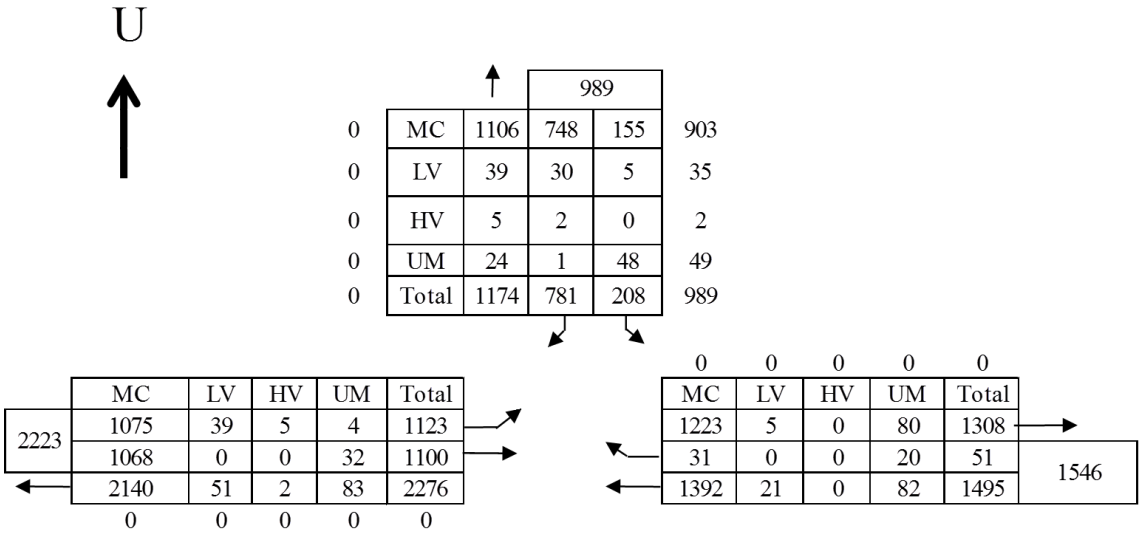
Gambar L-3.4 Data Simpang Mentaok-Masjid Besar

U

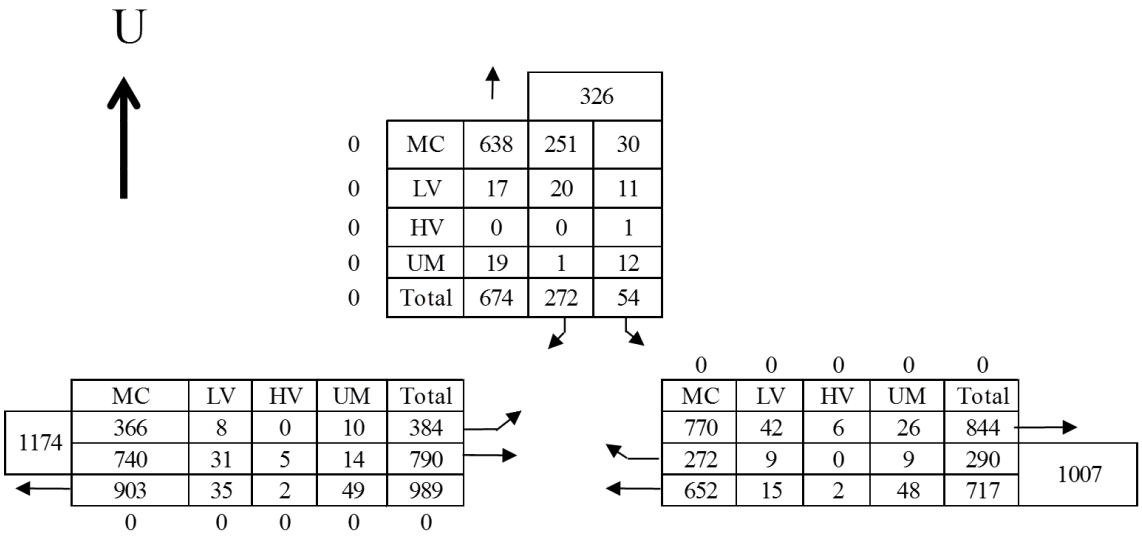


Gambar L-3.5 Data Simpang Masjid Besar-Mondorakan

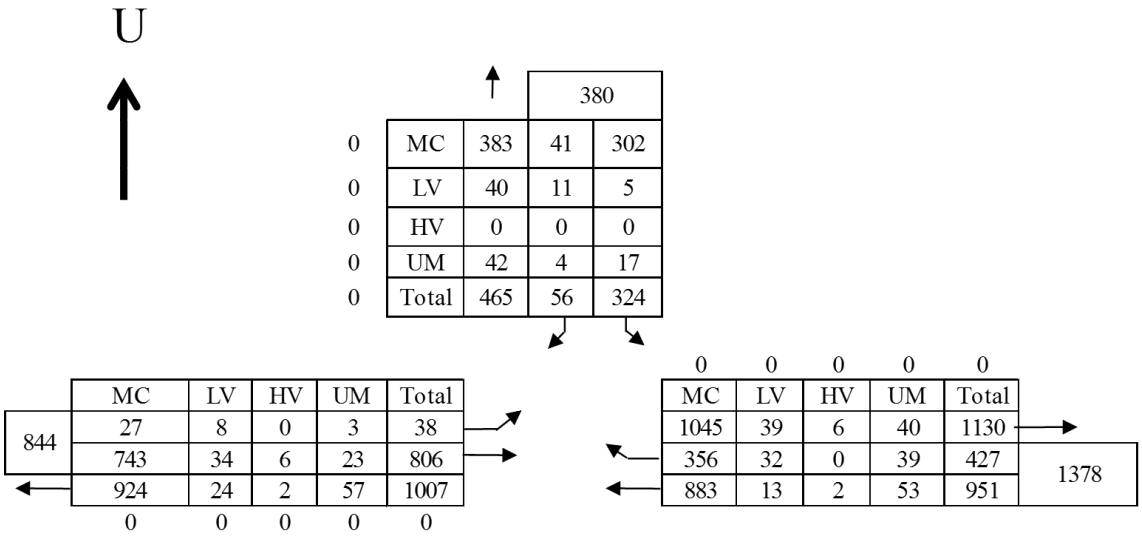
U



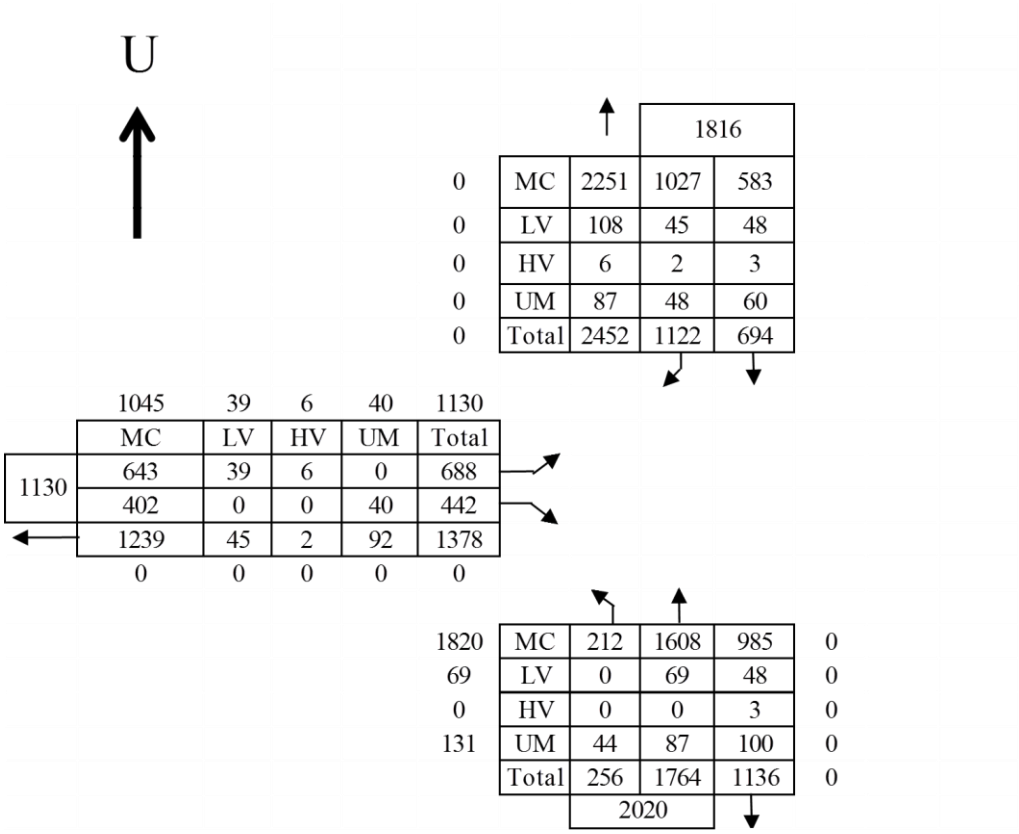
Gambar L-3.6 Data Simpang Nyi Pembayun-Mondorakan



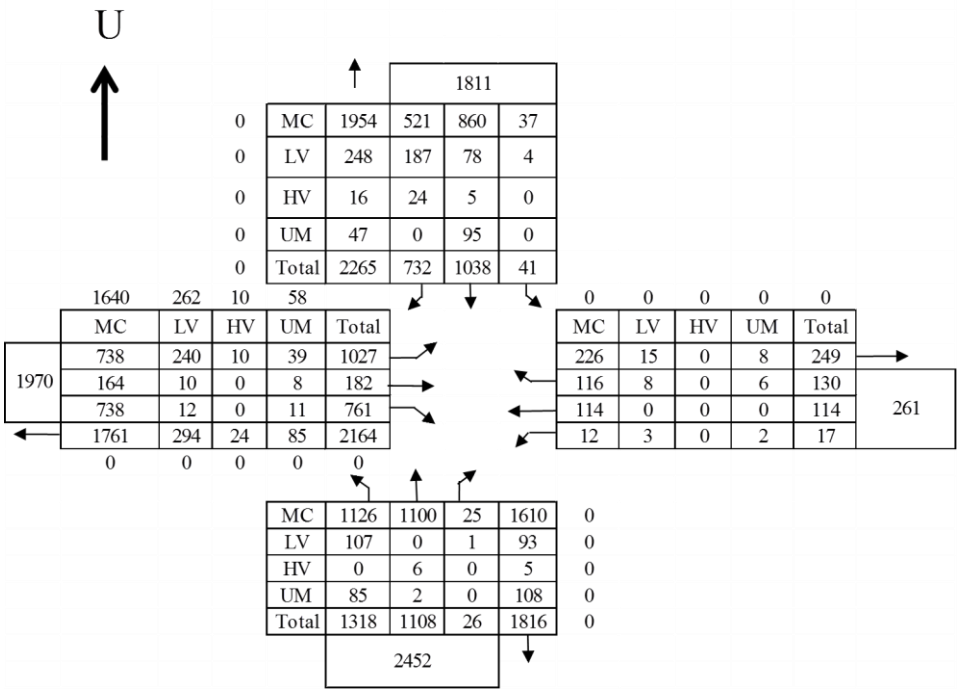
Gambar L-3.7 Data Simpang Pangeran Romo-Nyi Pembayun



Gambar L-3.8 Data Simpang Ringin Putih-Nyi Pembayun

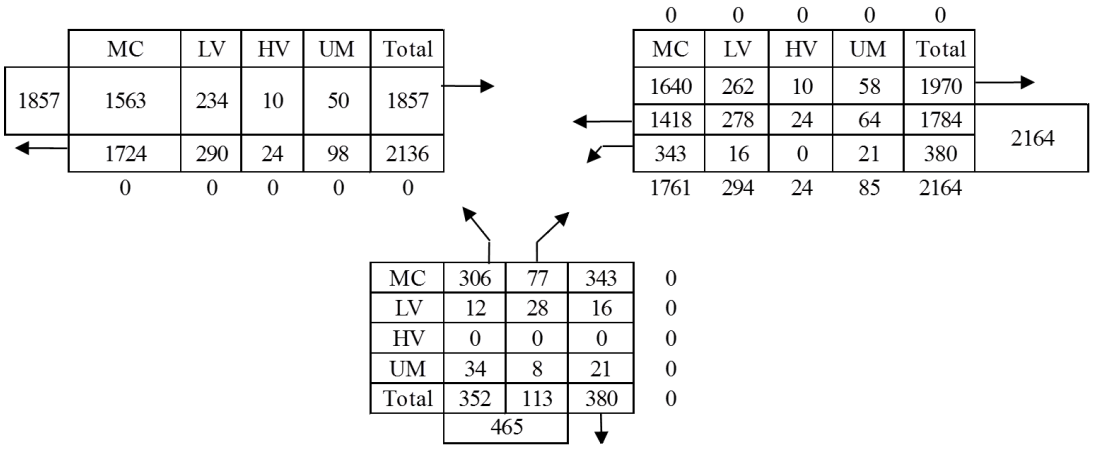


Gambar L-3.9 Data Simpang Nyi Pembayun-Kemasan



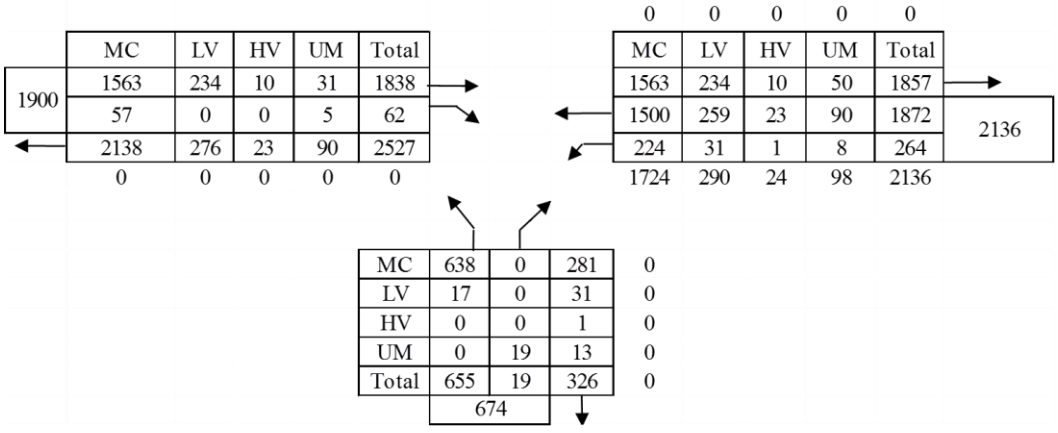
Gambar L-3.10 Data Simpang Tom Silver

U



Gambar L-3.11 Data Simpang Ringin Putih-Ngeksigondo

U



Gambar L-3.12 Data Pangeran Romo-Ngeksigondo

LAMPIRAN 4

Tabel L-4.1 Rasio *Vehicle Route* Skenario 1

Nama Simpang	Asal	Tujuan	Rasio	Koreksi
Garuda-Karanglo	Timur	Utara	0,124	1
		Barat	0,876	
	Utara	Timur	0,912	1
		Barat	0,088	
	Barat	Utara	0,210	1
		TImur	0,790	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Purbayan-Karanglo	Timur	Selatan	0,296	1
		Barat	0,704	
	Selatan	Timur	0,025	1
		Barat	0,975	
	Barat	Selatan	0,137	1
		TImur	0,863	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Karanglo-Mondorakan	Timur	Selatan	0,098	1
		Barat	0,164	
		Utara	0,738	
	Selatan	Timur	0,1961	1
		Utara	0,1779	
		Barat	0,6260	
	Barat	Selatan	0,100	1
		TImur	0,789	
		Utara	0,111	
	Utara	Timur	0,7197	1
		Selatan	0,0404	
		Barat	0,2399	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Mentaok Raya-Masjid Besar	Timur	Selatan	0,504	1
		Utara	0,499	
	Selatan	Timur	0,570	1
		Utara	0,430	
	Utara	Selatan	0,513	1
		TImur	0,487	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Masjid Besar-Mondorakan	Timur	Selatan	0,060	1
		Barat	0,940	
	Selatan	Timur	0,397	1
		Barat	0,603	
	Barat	Selatan	0,463	1
		TImur	0,537	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Nyi Pembayun-Mondorakan	Timur	Utara	0,034	1
		Barat	0,966	
	Utara	Timur	0,211	1
		Barat	0,789	
	Barat	Utara	0,505	1
		TImur	0,495	

Tabel L-4.2 Rasio *Vehicle Route* Skenario 1

Nama Simpang	Asal	Tujuan	Rasio	Koreksi
Pangeran Romo-Nyi Pembayun	Timur	Utara	0,270	1
		Barat	0,730	
	Utara	Timur	0,166	1
		Barat	0,834	
	Barat	Utara	0,327	1
		TImur	0,673	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Ringin Putih-Nyi Pembayun	Timur	Utara	0,295	1
		Barat	0,705	
	Utara	Timur	0,852	1
		Barat	0,148	
	Barat	Utara	0,045	1
		TImur	0,955	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Nyi Pembayun-Kemasan	Barat	Utara	0,609	1
		Selatan	0,391	
	Selatan	Barat	0,136	1
		Utara	0,864	
	Utara	Selatan	0,356	1
		Barat	0,644	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Tom Silver	Timur	Selatan	0,065	1
		Barat	0,437	
		Utara	0,498	
	Selatan	Timur	0,011	1
		Utara	0,452	
		Barat	0,538	
	Barat	Selatan	0,386	1
		TImur	0,092	
		Utara	0,521	
	Utara	Timur	0,023	1
		Selatan	0,573	
		Barat	0,404	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Ringin Putih-Ngeksigondo	Timur	Selatan	0,176	1
		Barat	0,824	
	Selatan	Timur	0,243	1
		Barat	0,757	
	Barat	Selatan	0,000	1
		Timur	1,000	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Pangeran Romo-Ngeksigondo	Timur	Selatan	0,124	1
		Barat	0,876	
	Selatan	Timur	0,028	1
		Barat	0,972	
	Barat	Selatan	0,033	1
		Timur	0,967	

Tabel L-4.3 Rasio *Vehicle Route* Skenario 2

Nama Simpang	Asal	Tujuan	Rasio	Koreksi
Garuda-Karanglo	Timur	Utara	0,124	1
		Barat	0,876	
	Utara	Timur	0,912	1
		Barat	0,088	
	Barat	Utara	0,219	1
		TImur	0,781	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Purbayan-Karanglo	Timur	Selatan	0,296	1
		Barat	0,704	
	Selatan	Timur	0,025	1
		Barat	0,975	
	Barat	Selatan	0,131	1
		TImur	0,869	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Karanglo-Mondorakan	Timur	Selatan	0,098	1
		Barat	0,192	
		Utara	0,710	
	Selatan	Timur	0,1961	1
		Utara	0,1603	
		Barat	0,6435	
	Barat	Selatan	0,101	1
		TImur	0,792	
		Utara	0,106	
	Utara	Timur	0,7036	1
		Selatan	0,0373	
		Barat	0,2591	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Mentaok Raya-Masjid Besar	Timur	Selatan	0,504	1
		Utara	0,499	
	Selatan	Timur	0,570	1
		Utara	0,430	
	Utara	Selatan	0,506	1
		TImur	0,494	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Masjid Besar-Mondorakan	Timur	Selatan	0,055	1
		Barat	0,945	
	Selatan	Timur	0,386	1
		Barat	0,614	
	Barat	Selatan	0,458	1
		TImur	0,542	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Nyi Pembayun-Mondorakan	Timur	Utara	0,085	1
		Barat	0,915	
	Utara	Timur	0,213	1
		Barat	0,787	
	Barat	Utara	0,505	1
		TImur	0,495	

Tabel L-4.4 Rasio *Vehicle Route* Skenario 2

Nama Simpang	Asal	Tujuan	Rasio	Koreksi
Pangeran Romo-Nyi Pembayun	Timur	Utara	0,292	1
		Barat	0,708	
	Utara	Timur	0,227	1
		Barat	0,773	
	Barat	Utara	0,358	1
		TImur	0,642	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Ringin Putih-Nyi Pembayun	Timur	Utara	0,296	1
		Barat	0,704	
	Utara	Timur	0,881	1
		Barat	0,119	
	Barat	Utara	0,044	1
		TImur	0,956	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Nyi Pembayun-Kemasan	Barat	Utara	0,610	1
		Selatan	0,390	
	Selatan	Barat	0,131	1
		Utara	0,869	
	Utara	Selatan	0,407	1
		Barat	0,593	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Tom Silver	Timur	Selatan	0,065	1
		Barat	0,437	
		Utara	0,498	
	Selatan	Timur	0,011	1
		Utara	0,461	
		Barat	0,528	
	Barat	Selatan	0,386	1
		TImur	0,092	
		Utara	0,521	
	Utara	Timur	0,023	1
		Selatan	0,573	
		Barat	0,404	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Ringin Putih-Ngeksigondo	Timur	Selatan	0,180	1
		Barat	0,820	
	Selatan	Timur	0,209	1
		Barat	0,791	
	Barat	Selatan	0,000	1
		Timur	1,000	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Pangeran Romo-Ngeksigondo	Timur	Selatan	0,127	1
		Barat	0,873	
	Selatan	Timur	0,026	1
		Barat	0,974	
	Barat	Selatan	0,033	1
		Timur	0,967	

Tabel L-4.5 Rasio *Vehicle Route* Skenario 3

Nama Simpang	Asal	Tujuan	Rasio	Koreksi
Garuda-Karanglo	Timur	Utara	0,124	1
		Barat	0,876	
	Utara	Timur	0,912	1
		Barat	0,088	
	Barat	Utara	0,210	1
		TImur	0,790	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Purbayan-Karanglo	Timur	Selatan	0,296	1
		Barat	0,704	
	Selatan	Timur	0,025	1
		Barat	0,975	
	Barat	Selatan	0,137	1
		TImur	0,863	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Karanglo-Mondorakan	Timur	Selatan	0,098	1
		Barat	0,164	
		Utara	0,738	
	Selatan	Timur	0,1961	1
		Utara	0,1779	
		Barat	0,6260	
	Barat	Selatan	0,100	1
		TImur	0,789	
		Utara	0,111	
	Utara	Timur	0,7197	1
		Selatan	0,0404	
		Barat	0,2399	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Mentaok Raya-Masjid Besar	Timur	Selatan	0,504	1
		Utara	0,499	
	Selatan	Timur	0,570	1
		Utara	0,430	
	Utara	Selatan	0,513	1
		TImur	0,487	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Masjid Besar-Mondorakan	Timur	Selatan	0,060	1
		Barat	0,940	
	Selatan	Timur	0,397	1
		Barat	0,603	
	Barat	Selatan	0,463	1
		TImur	0,537	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Nyi Pembayun-Mondorakan	Timur	Utara	0,034	1
		Barat	0,966	
	Utara	Timur	0,211	1
		Barat	0,789	
	Barat	Utara	0,505	1
		TImur	0,495	

Tabel L-4.6 Rasio *Vehicle Route* Skenario 3

Nama Simpang	Asal	Tujuan	Rasio	Koreksi
Pangeran Romo-Nyi Pembayun	Timur	Utara	0,467	1
		Barat	0,533	
	Utara	Timur	0,129	1
		Barat	0,871	
	Barat	Utara	0,357	1
		TImur	0,643	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Ringin Putih-Nyi Pembayun	Timur	Utara	0,311	1
		Barat	0,689	
	Utara	Timur	0,839	1
		Barat	0,161	
	Barat	Utara	0,054	1
		TImur	0,946	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Nyi Pembayun-Kemasan	Barat	Utara	0,593	1
		Selatan	0,407	
	Selatan	Barat	0,415	1
		Utara	0,585	
	Utara	Selatan	0,356	1
		Barat	0,644	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Tom Silver	Timur	Selatan	0,065	1
		Barat	0,437	
		Utara	0,498	
	Selatan	Timur	0,013	1
		Utara	0,593	
		Barat	0,394	
	Barat	Selatan	0,386	1
		TImur	0,092	
		Utara	0,521	
	Utara	Timur	0,023	1
		Selatan	0,573	
		Barat	0,404	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Ringin Putih-Ngeksigondo	Timur	Selatan	0,225	1
		Barat	0,775	
	Selatan	Timur	0,175	1
		Barat	0,825	
	Barat	Selatan	0,000	1
		Timur	1,000	
Nama Simpang	**Asal**	**Tujuan**	**Rasio**	**Koreksi**
Pangeran Romo-Ngeksigondo	Timur	Selatan	0,142	1
		Barat	0,858	
	Selatan	Timur	0,017	1
		Barat	0,983	
	Barat	Selatan	0,033	1
		Timur	0,967	

Tabel L-4.7 Rasio *Vehicle Route* Skenario 3