

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PARKIR DI BADAN JALAN PADA
FASILITAS BUKAAN MEDIAN TERHADAP
KINERJA RUAS JALAN PERKOTAAN
(*THE EFFECT OF ON-STREET PARKING ON U-TURN
TOWARDS URBAN ROAD PERFORMANCE*)**

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



**Tsaqif Nur Ikhsan
13511138**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2018**

TUGAS AKHIR

PENGARUH PARKIR DI BADAN JALAN PADA
FASILITAS BUKAAN MEDIAN TERHADAP
KINERJA RUAS JALAN PERKOTAAN
(THE EFFECT OF ON-STREET PARKING ON U-TURN
TOWARDS URBAN ROAD PERFORMANCE)

Disusun oleh

Tsaqif Nur Ikhsan

13511138

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

Di uji pada tanggal : 8 Februari 2018

Oleh Dewan Penguji

Pembimbing 18/02

Prima Juanita R., S.T., M.Sc.
NIK: 135111103

Penguji I

Ir. Corry Ya'cub, M.T.
NIK: 815110102

Penguji II

Faizul Chasanah, S.T., M.Sc.
NIK: 145110101

Mengesahkan,



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

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

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

Yogyakarta, 23 Januari 2018

Yang membuat pernyataan,



Tsaqif Nur Ikhsan

(13511138)

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah rabbil 'alamin. Puji dan Syukur dihaturkan kehadirat Allah SWT atas karunia-Nya sehingga Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Parkir di Badan Jalan pada Fasilitas Buka Median Terhadap Kinerja Ruas Jalan Perkotaan” ini dapat terselesaikan. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

Selama pengerjaan Tugas Akhir ini telah banyak mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Berkaitan dengan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Prima Juanita Romadhona, S.T., M.Sc., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, terima kasih atas bimbingan, dukungan dan inspirasi yang diberikan dalam penyusunan Tugas Akhir ini,
2. Bapak Ir. Corry Ya'cub, M.T. selaku dosen penguji 1 Tugas Akhir,
3. Ibu Faizul Chasanah, S.T., M.Sc. selaku dosen penguji 2 Tugas Akhir,
4. Ibu Miftahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia,
5. Bapak dan Ibu tercinta Bapak Suharyadi, S.E. dan Ibu Asri yang terus berjuang untuk masa depan anak-anaknya, yang selalu mendukung setiap kegiatan positif dan selalu memberikan doa disetiap harinya,
6. Kakak dan Adik tersayang, Kakak Tsabbit Nur Fadli dan Adik Tsauri Nur Firdaus yang telah memberikan semangat dan selalu memberikan doa sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai,
7. Segenap staf dan karyawan Laboratorium Rekayasa Transportasi, Teknik Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia,

8. Fauzi, Rian, Dika, Akbar, Chalsi, Dimas, Ni'ma dan Lantika selaku tim sukses yang telah memberikan banyak dukungan tenaga dan nasehat,
9. Teman-teman *Kapal Selam* yang selalu berhasil menghibur di saat kehilangan semangat,
10. Teman-teman Teknik Sipil 2013 yang telah banyak membantu selama proses pengambilan data, terima kasih atas waktu dan tenaga yang diluahkan untuk membantu penelitian ini, dan
11. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga penelitian yang telah dilakukan dan disajikan dalam bentuk laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan kontribusi yang berarti bagi dunia Teknik Sipil dan dapat bermanfaat untuk pengembangan penelitian-penelitian selanjutnya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 23 Januari 2018

Penulis,



Tsaqif Nur Ikhsan

13511138

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------|
| Halaman Judul | i |
| Halaman Pengesahan | ii |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvi |
| DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN | xvii |
| ABSTRAK | xviii |
| <i>ABSTRACT</i> | xix |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 2 |
| 1.5 Batasan Masalah | 3 |
| BAB II STUDI PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Putaran Balik (<i>U-Turn</i>) | 4 |
| 2.2 <i>On-Street Parking</i> | 6 |
| 2.3 Perbandingan Penelitian | 7 |
| 2.4 Persamaan dan Perbedaan Penelitian | 11 |
| BAB III LANDASAN TEORI | 12 |
| 3.1 Parkir | 12 |
| 3.2 Karakteristik Parkir | 12 |
| 3.2.1 Akumulasi Parkir | 12 |
| 3.2.2 Volume Parkir | 13 |
| 3.2.3 Durasi Parkir | 13 |

| | | |
|--|--|----|
| 3.3 | Satuan Ruang Parkir (SRP) | 13 |
| 3.4 | Perencanaan Putaran Balik (<i>U-Turn</i>) | 15 |
| 3.4.1 | Kebutuhan Lebar Median Ideal | 15 |
| 3.4.2 | Bukaan Median | 16 |
| 3.4.3 | Pemilihan Jenis Putaran Balik (<i>U-Turn</i>) | 16 |
| 3.4.4 | Dampak Putaran Balik pada Median yang Tidak Memenuhi Persyaratan | 20 |
| 3.5 | Analisa Kinerja Ruas Jalan dan Tingkat Pelayanan (<i>Level of Service</i>) | 21 |
| 3.5.1 | Parameter Kecepatan Rerata | 21 |
| 3.5.2 | Tingkat Pelayanan (<i>Level of Service</i>) | 22 |
| 3.6 | Simulasi Lalu Lintas | 24 |
| 3.6.1 | <i>VISSIM</i> | 24 |
| 3.6.2 | <i>Simulasi VISSIM</i> | 25 |
| 3.6.3 | Kalibrasi dan Validasi Data | 36 |
| BAB IV METODE PENELITIAN | | 37 |
| 4.1 | Jenis Penelitian | 37 |
| 4.2 | Lokasi dan Waktu Penelitian | 37 |
| 4.3 | Pengumpulan Data | 38 |
| 4.4 | Teknik Pengambilan Data | 39 |
| 4.4.1 | Geometri Ruas Jalan | 39 |
| 4.4.2 | Survei Lalu Lintas | 39 |
| 4.5 | Alat yang Digunakan | 48 |
| 4.6 | Metode Analisis Data | 48 |
| 4.7 | Bagan Alir Penelitian | 49 |
| BAB V DATA, ANALISIS DAN PEMBAHASAN | | 52 |
| 5.1 | Data Hasil Penelitian | 52 |
| 5.1.1 | Data Geometri Ruas Jalan | 52 |
| 5.1.2 | Data Arus Lalu Lintas Ruas Jalan | 56 |
| 5.1.3 | Data Volume Kendaraan <i>U-Turn</i> | 67 |
| 5.1.4 | Data Panjang Antrean dan Tundaan | 71 |
| 5.1.5 | Data Waktu Tunggu Kendaraan <i>U-Turn</i> | 73 |

| | |
|--|------------|
| 5.1.6 Data Kecepatan Kendaraan | 74 |
| 5.1.7 Data Kendaraan Parkir di Badan Jalan | 75 |
| 5.1.8 Data <i>Driving Behaviour</i> | 78 |
| 5.2 Analisis Data | 79 |
| 5.2.1 Karakteristik Lalu Lintas | 79 |
| 5.2.2 Analisis Dampak Putaran Balik dengan Menggunakan Pedoman Perencanaan Putaran Balik (<i>U-Turn</i>) 06/BM/2005 | 80 |
| 5.2.3 Pemodelan dengan Menggunakan <i>Software VISSIM</i> | 85 |
| 5.2.4 Hasil Evaluasi Menggunakan <i>Software VISSIM</i> | 102 |
| 5.2.5 Perbandingan Analisis Putaran Balik Kondisi Eksisting Antara Pedoman Perencanaan Putaran Balik 06/BM/2005 dan Simulasi <i>VISSIM</i> | 103 |
| 5.2.6 Analisis Kinerja Ruas Jalan Kondisi Eksisting | 105 |
| 5.3 Alternatif Pemecahan Masalah | 107 |
| 5.3.1 Alternatif I | 108 |
| 5.3.2 Alternatif II | 113 |
| 5.3.3 Alternatif III | 118 |
| 5.4 Pembahasan | 123 |
| 5.4.1 Hasil Alternatif Pemecah Masalah | 123 |
| 5.4.2 Perbandingan Kinerja Ruas Jalan Kondisi Eksisting dengan Penelitian Terdahulu (Kumala, 2016) | 128 |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN | 130 |
| 6.1 Kesimpulan | 130 |
| 6.2 Saran | 131 |
| DAFTAR PUSTAKA | 132 |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Perbandingan Antara Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Akan Dilakukan | 8 |
| Tabel 3.1 Lebar Bukaannya Pintu Kendaraan | 14 |
| Tabel 3.2 Penentuan Satuan Ruang Parkir | 15 |
| Tabel 3.3 Lebar Median Ideal | 16 |
| Tabel 3.4 Persyaratan Bukaannya Median | 16 |
| Tabel 3.5 Pemilihan Jenis Putaran Balik dan Persyaratannya | 17 |
| Tabel 3.6 Jarak Waktu Minimum dan Arus Lalu Lintas Maksimum untuk Melakukan Gerakan Putaran Balik | 20 |
| Tabel 3.7 Tundaan yang Diakibatkan oleh Kendaraan | 20 |
| Tabel 3.8 Tingkat Pelayanan Jalan Arteri Sekunder dan Kolektor Sekunder | 23 |
| Tabel 4.1 Data-Data yang Diperlukan | 38 |
| Tabel 5.1 Data Arus Lalu Lintas Hari Sabtu Arah Utara ke Selatan | 57 |
| Tabel 5.2 Data Arus Lalu Lintas Hari Sabtu Arah Selatan ke Utara | 59 |
| Tabel 5.3 Data Arus Lalu Lintas Hari Rabu Arah Utara ke Selatan | 62 |
| Tabel 5.4 Data Arus Lalu Lintas Hari Rabu Arah Selatan ke Utara | 64 |
| Tabel 5.5 Arus Lalu Lintas Kendaraan yang Melakukan <i>U-Turn</i> di U1 | 68 |
| Tabel 5.6 Arus Lalu Lintas Kendaraan yang Melakukan <i>U-Turn</i> di U2 | 69 |
| Tabel 5.7 Arus Lalu Lintas Kendaraan yang Melakukan <i>U-Turn</i> di U3 | 70 |
| Tabel 5.8 Panjang Antrean dan Tundaan Kendaraan di U1 | 71 |
| Tabel 5.9 Panjang Antrean dan Tundaan Kendaraan di U2 | 71 |
| Tabel 5.10 Panjang Antrean dan Tundaan Kendaraan di U3 | 72 |
| Tabel 5.11 Waktu Tunggu Kendaraan <i>U-Turn</i> | 73 |
| Tabel 5.12 Kecepatan Kendaraan Arah Utara ke Selatan | 74 |
| Tabel 5.13 Kecepatan Kendaraan Arah Selatan ke Utara | 75 |
| Tabel 5.14 Volume Kendaraan Parkir di Badan Jalan Hari Sabtu | 75 |
| Tabel 5.15 Volume Kendaraan Parkir di Badan Jalan Hari Rabu | 76 |
| Tabel 5.16 Durasi Rata-Rata Kendaraan Parkir di Badan Jalan | 77 |

| | |
|--|-----|
| Tabel 5.17 Jarak Antar Kendaraan (<i>Driving Behaviour VISSIM</i>) | 78 |
| Tabel 5.18 Volume Lajur Dalam (Volume a1) | 81 |
| Tabel 5.19 Hasil Perhitungan Volume a1 | 83 |
| Tabel 5.20 Volume Rata-Rata Lalu Lintas Lajur pada Lajur Lawan | 83 |
| Tabel 5.21 Waktu Tunggu | 84 |
| Tabel 5.22 Panjang Antrean Metode Pedoman Perencanaan Putaran Balik | 84 |
| Tabel 5.23 Tundaan Metode Pedoman Perencanaan Putaran Balik | 85 |
| Tabel 5.24 Input Volume Kendaraan pada <i>Software VISSIM</i> | 91 |
| Tabel 5.25 Input Kecepatan Kendaraan pada <i>Vehicle Composition</i> | 92 |
| Tabel 5.26 Komposisi Kendaraan Parkir | 96 |
| Tabel 5.27 Durasi Kendaraan Parkir | 96 |
| Tabel 5.28 Hasil Pengamatan Lapangan untuk Input Kalibrasi | 99 |
| Tabel 5.29 Hasil Validasi Volume <i>VISSIM</i> | 101 |
| Tabel 5.30 Hasil Evaluasi Panjang Antrean dan Tundaan Kondisi Eksisting <i>VISSIM</i> | 102 |
| Tabel 5.31 Perbandingan Panjang Antrean Eksisting | 103 |
| Tabel 5.32 Perbandingan Tundaan Eksisting | 104 |
| Tabel 5.33 Kecepatan Kendaraan Kondisi Eksisting | 106 |
| Tabel 5.34 Kinerja Ruas Jalan Affandi Kondisi Eksisting | 107 |
| Tabel 5.35 Validasi <i>VISSIM</i> Alternatif I | 110 |
| Tabel 5.36 Hasil <i>VISSIM</i> Panjang Antrean Alternatif I | 111 |
| Tabel 5.37 Hasil <i>VISSIM</i> Tundaan Alternatif I | 111 |
| Tabel 5.38 Kecepatan Kendaraan Alternatif I Hasil <i>VISSIM</i> | 112 |
| Tabel 5.39 Kinerja Ruas Jalan Affandi Kondisi Eksisting dan Alternatif I | 112 |
| Tabel 5.40 Validasi <i>VISSIM</i> Alternatif II | 115 |
| Tabel 5.41 Hasil <i>VISSIM</i> Panjang Antrean Alternatif II | 116 |
| Tabel 5.42 Hasil <i>VISSIM</i> Tundaan Alternatif II | 116 |
| Tabel 5.43 Kecepatan Kendaraan Alternatif II Hasil <i>VISSIM</i> | 117 |
| Tabel 5.44 Kinerja Ruas Jalan Affandi Kondisi Eksisting dan Alternatif II | 117 |
| Tabel 5.45 Validasi <i>VISSIM</i> Alternatif III | 120 |
| Tabel 5.46 Hasil <i>VISSIM</i> Panjang Antrean Alternatif III | 121 |

| | |
|---|-----|
| Tabel 5.47 Hasil <i>VISSIM</i> Tundaan Alternatif III | 121 |
| Tabel 5.48 Kecepatan Kendaraan Alternatif III Hasil <i>VISSIM</i> | 122 |
| Tabel 5.49 Kinerja Ruas Jalan Affandi Kondisi Eksisting dan Alternatif III | 122 |
| Tabel 5.50 Rekapitulasi Analisis Panjang Antrean Alternatif I, II dan III Ruas Jalan Affandi | 123 |
| Tabel 5.51 Rekapitulasi Analisis Tundaan Alternatif I, II dan III Ruas Jalan Affandi | 125 |
| Tabel 5.52 Rekapitulasi Analisis Kinerja Ruas Jalan Affandi Alternatif I, II dan III | 126 |
| Tabel 5.53 Perbandingan Kinerja Ruas Jalan Kondisi Eksisting <i>VISSIM</i> Dengan Penelitian Terdahulu | 129 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 3.1 <i>3D Models</i> | 26 |
| Gambar 3.2 <i>2D Models</i> | 26 |
| Gambar 3.3 <i>Desired Speed Distribution</i> | 27 |
| Gambar 3.4 <i>Driving Behaviour</i> | 28 |
| Gambar 3.5 Menu <i>Links</i> | 29 |
| Gambar 3.6 <i>Links</i> | 29 |
| Gambar 3.7 Menu <i>Connectors</i> | 30 |
| Gambar 3.8 <i>Connectors</i> | 31 |
| Gambar 3.9 Tampilan <i>Conflict Areas</i> | 31 |
| Gambar 3.10 Menu <i>Conflict Areas</i> | 32 |
| Gambar 3.11 Menu <i>Reducing Speed Areas</i> | 33 |
| Gambar 3.12 Menu Bar - <i>Lits</i> | 33 |
| Gambar 3.13 <i>Private Transport</i> | 34 |
| Gambar 3.14 <i>Queue Measurement</i> | 34 |
| Gambar 3.15 <i>Queue Counter</i> | 35 |
| Gambar 3.16 <i>Delay Measurement</i> | 35 |
| Gambar 3.17 <i>Delay Segment</i> | 36 |
| Gambar 4.1 Sketsa Waktu Tunggu Kendaraan | 40 |
| Gambar 4.2 Sketsa Panjang Antrean dan Waktu Tundaan | 41 |
| Gambar 4.3 Posisi Pengamatan Volume Lalu Lintas Ruas Jalan | 43 |
| Gambar 4.4 Posisi <i>Surveyor</i> di Simpang Pertama (U1) | 44 |
| Gambar 4.5 Posisi <i>Surveyor</i> di Simpang Pertama (U1-1) | 44 |
| Gambar 4.6 Posisi <i>Surveyor</i> di Simpang Pertama (U1-2) | 45 |
| Gambar 4.7 Posisi <i>Surveyor</i> di Simpang Pertama (U2) | 46 |
| Gambar 4.8 Posisi <i>Surveyor</i> di Simpang Pertama (U2-1) | 46 |
| Gambar 4.9 Posisi <i>Surveyor</i> di Simpang Pertama (U2-2) | 47 |
| Gambar 4.10 Posisi <i>Surveyor</i> di U3 | 47 |
| Gambar 4.11 Bagan Alir Penelitian (1 dari 2) | 50 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4.12 Bagan Alir Penelitian (2 dari 2) | 51 |
| Gambar 5.1 Tampak Atas Geometri Ruas Jalan Affandi | 53 |
| Gambar 5.2 Potongan Tampak Atas Geometri Ruas Jalan Affandi (Segmen 1, 2, 3 dan 4) | 54 |
| Gambar 5.3 Potongan Tampak Atas Geometri Ruas Jalan Affandi (Segmen 5 dan 6) | 54 |
| Gambar 5.4 Tampak Atas Geometri Jalan di Bukaan Median Pertama (U1) | 55 |
| Gambar 5.5 Tampak Atas Geometri Jalan di Bukaan Median Pertama (U2) | 55 |
| Gambar 5.6 Tampak Atas Geometri Jalan di Bukaan Median Pertama (U3) | 56 |
| Gambar 5.7 Diagram Arus Lalu Lintas Hari Sabtu Arah Utara ke Selatan Jam 06.00-09.00 | 58 |
| Gambar 5.8 Diagram Arus Lalu Lintas Hari Sabtu Arah Utara ke Selatan Jam 11.00-14.00 | 58 |
| Gambar 5.9 Diagram Arus Lalu Lintas Hari Sabtu Arah Utara ke Selatan Jam 15.00-18.00 | 59 |
| Gambar 5.10 Diagram Arus Lalu Lintas Hari Sabtu Arah Selatan ke Utara Jam 06.00-09.00 | 60 |
| Gambar 5.11 Diagram Arus Lalu Lintas Hari Sabtu Arah Selatan ke Utara Jam 11.00-14.00 | 61 |
| Gambar 5.12 Diagram Arus Lalu Lintas Hari Sabtu Arah Selatan ke Utara Jam 15.00-18.00 | 61 |
| Gambar 5.13 Diagram Arus Lalu Lintas Hari Rabu Arah Utara ke Selatan Jam 06.00-09.00 | 63 |
| Gambar 5.14 Diagram Arus Lalu Lintas Hari Rabu Arah Utara ke Selatan Jam 11.00-14.00 | 63 |
| Gambar 5.15 Diagram Arus Lalu Lintas Hari Rabu Arah Utara ke Selatan Jam 15.00-18.00 | 64 |
| Gambar 5.16 Diagram Arus Lalu Lintas Hari Rabu Arah Selatan ke Utara Jam 06.00-09.00 | 65 |
| Gambar 5.17 Diagram Arus Lalu Lintas Hari Rabu Arah Selatan ke Utara Jam 11.00-14.00 | 66 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 5.18 Diagram Arus Lalu Lintas Hari Rabu Arah Selatan ke Utara Jam 15.00-18.00 | 66 |
| Gambar 5.19 Dokumentasi Survei <i>Driving Behaviour</i> Kendaraan Berhenti | 79 |
| Gambar 5.20 Dokumentasi Survei <i>Driving Behaviour</i> Kendaraan Berjalan | 79 |
| Gambar 5.21 Komposisi Kendaraan pada Jam Puncak Arah Utara ke Selatan | 80 |
| Gambar 5.22 Komposisi Kendaraan pada Jam Puncak Arah Selatan ke Utara | 80 |
| Gambar 5.23 Pengaturan <i>Vehicle Behaviour</i> | 86 |
| Gambar 5.24 Pengaturan <i>Units</i> | 86 |
| Gambar 5.25 Input <i>Background Images</i> | 87 |
| Gambar 5.26 Pengaturan skala (<i>Set Scale</i>) | 88 |
| Gambar 5.27 Pengaturan <i>Links</i> | 89 |
| Gambar 5.28 Pengaturan <i>Connectors</i> | 90 |
| Gambar 5.29 Pengaturan <i>Vehicle Input</i> | 91 |
| Gambar 5.30 Pengaturan <i>Vehicle Composition</i> | 92 |
| Gambar 5.31 Pengaturan <i>Static Vehicle Routing Decisions</i> | 93 |
| Gambar 5.32 Kondisi <i>Conflict Area</i> yang Terbaca oleh <i>VISSIM</i> | 94 |
| Gambar 5.33 Pengaturan <i>Priority Rules</i> | 95 |
| Gambar 5.34 Pengaturan <i>Parking Lots</i> | 96 |
| Gambar 5.35 Pengaturan <i>Reduced Speed Areas</i> | 97 |
| Gambar 5.36 Pengaturan <i>Driving Behaviour</i> | 99 |
| Gambar 5.37 Pengaturan <i>Evaluation</i> | 100 |
| Gambar 5.38 Penempatan <i>Queue Counter</i> dan <i>Vehicle Travel Time</i> | 100 |
| Gambar 5.39 Penempatan <i>Data Collection Point</i> | 101 |
| Gambar 5.40 Perbandingan Panjang Antrean Eksisting | 103 |
| Gambar 5.41 Perbandingan Tundaan Eksisting | 105 |
| Gambar 5.42 Penempatan <i>Data Collection Point</i> Kecepatan | 106 |
| Gambar 5.43 Geometri Eksisting dan Alternatif I U1 | 108 |
| Gambar 5.44 Geometri Eksisting dan Alternatif I U2 | 109 |
| Gambar 5.45 Geometri Eksisting dan Alternatif I U3 | 109 |
| Gambar 5.46 Geometri Eksisting dan Alternatif II U1 | 113 |
| Gambar 5.47 Geometri Eksisting dan Alternatif II U2 | 114 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 5.48 Geometri Eksisting dan Alternatif II U3 | 114 |
| Gambar 5.49 Geometri Eksisting dan Alternatif III U1 | 118 |
| Gambar 5.50 Geometri Eksisting dan Alternatif III U2 | 119 |
| Gambar 5.51 Geometri Eksisting dan Alternatif III U3 | 119 |
| Gambar 5.52 Diagram Perbandingan Panjang Antrean | 124 |
| Gambar 5.53 Diagram Perbandingan Nilai Tundaan | 126 |
| Gambar 5.54 Diagram Perbandingan Kecepatan | 127 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|------------|---|-----|
| Lampiran 1 | : Volume Lalu Lintas Ruas Jalan | 135 |
| Lampiran 2 | : Volume Lalu Lintas Gang dan <i>U-Turn</i> | 148 |
| Lampiran 3 | : Volume dan Durasi Parkir di Badan Jalan | 164 |
| Lampiran 4 | : Kecepatan Kendaraan | 168 |
| Lampiran 5 | : Hasil <i>Output VISSIM</i> | 175 |

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

| | |
|-----------|---|
| Q | : Volume Lalu Lintas (kendaraan/jam) |
| Volume a1 | : Volume Lajur Paling Dalam pada Jalur Searah Kendaraan <i>U-Turn</i> |
| <i>ax</i> | : <i>Average Standstill Distance</i> |
| <i>v</i> | : <i>Vehicle Speed</i> |
| SMP | : Satuan Mobil Penumpang |
| EMP | : Ekivalensi Mobil Penumpang |

ABSTRAK

Ruas Jalan Affandi yang terletak di Kota Yogyakarta merupakan salah satu kawasan yang memiliki tingkat kegiatan perekonomian yang tinggi. Salah satu akibatnya adalah adanya parkir di badan jalan pada fasilitas putaran balik (*U-turn*) yang dapat menimbulkan konflik berupa kemacetan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja ruas jalan, panjang antrean, tundaan dan mengusulkan alternatif solusi perbaikan.

Penelitian dilakukan dengan metode survei lapangan yang mencakup volume lalu lintas, karakteristik parkir di badan jalan, kecepatan kendaraan, *driving behaviour*, panjang antrean dan tundaan. Analisis menggunakan mikrosimulasi *VISSIM* yang mengacu pada Perencanaan Putaran Balik 06/BM/2005 dan tingkat kinerja ruas jalan mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan nomor PM 96 Tahun 2015.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari analisis *VISSIM* didapatkan kecepatan rata-rata kondisi eksisting sebesar 29,26 km/jam arah Utara ke Selatan dan 41,43 km/jam arah Selatan ke Utara dengan tingkat pelayanan E, panjang antrean rata-rata sebesar 22,23 meter dan tundaan rata-rata sebesar 13,66 detik. Dilakukan tiga alternatif solusi dengan cara melarang parkir di badan jalan pada area putaran balik. Alternatif I sepanjang lebar bukaan median itu sendiri, alternatif II sepanjang lebar bukaan median ditambah 5 meter tiap sisinya dan alternatif III sepanjang lebar bukaan median ditambah 10 meter tiap sisinya. Didapatkan alternatif terbaik yaitu alternatif III dengan persentase penurunan rata-rata dari kondisi eksisting *VISSIM* sebesar 27,84% untuk panjang antrean dan 46,53% untuk nilai tundaan sedangkan kecepatan kendaraan mengalami kenaikan dari kondisi eksisting *VISSIM* dengan persentase kenaikan kecepatan sebesar 38,54% arah Utara ke Selatan dengan tingkat pelayanan E dan 20,20% arah Selatan ke Utara dengan tingkat pelayanan D. Semakin bertambahnya daerah larangan parkir di badan jalan maka kinerja ruas jalan semakin baik.

Kata Kunci : Mikrosimulasi, Parkir, Putaran Balik, *VISSIM*

ABSTRACT

Affandi routes located in the city of Yogyakarta was an area with a high economic activity. A consequence was the presence of on-street parking at the turning facility (U-turn) caused a conflict in the form of congestion. This research was intended to determine the performance of the road segment, the length of the queue, delay and proposed alternative solutions for improvement.

The research was conducted with field survey method including traffic volume, on-street parking characteristics, vehicle speed, driving behaviour, queue length and delay. The analysis was using VISSIM microsimulation refers to Reverse Planning 06/BM/2005 and the level of performance of road performance refers to the Minister of Transport Regulation number PM 96 of 2015.

The result indicated that the average vehicle speed of the existing conditions VISSIM analysis was 29,26 km/hour for the North to South and 41,43 km/hour for the South to North with Level of Service E, the average queue length of 22,23 meters and the average delay time of 13,66 seconds. Three alternative repair solutions were implement prohibited parking facilities on-street at U-turn area. Alternative I along the width of the median opening itself, alternatif II over the width of the median opening plus 5 meters on each side and alternatif III over the width of the median opening plus 10 meters on each side. The best alternative that was alternative III with the average decrease from VISSIM existing condition with the percentage decrease of 27,84% for the queue length and 46,53% for the the delay value while the speed of the vehicle increases from VISSIM existing condition with the percentage increases of 38,54% for the North to South with Level of Service E and 20,20% for the South to North with Level of Service D. Increase parking ban in road body, so better road performance.

Keywords : Microsimulation, Parking, U-turn, VISSIM

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan sebuah kota yang berkembang sangat pesat terutama pada sektor pendidikan, perdagangan dan pariwisata. Perkembangan ini membawa dampak pada tingkat pertumbuhan lalu lintas yang tinggi. Adanya aktivitas masyarakat yang tinggi berpengaruh terhadap peningkatan kepemilikan kendaraan pribadi sebagai sarana pendukung aktivitas. Sehubungan dengan hal tersebut, lalu lintas semakin padat dan timbul permasalahan transportasi seperti lahan parkir yang tidak memenuhi kapasitas. Terbatasnya fasilitas parkir menyebabkan perkembangan fungsi ganda badan jalan menjadi area parkir.

Akibat adanya fungsi ganda badan jalan membuat kinerja ruas jalan menjadi tidak maksimal yang diperlihatkan dengan banyaknya titik rawan kemacetan. Salah satu titik rawan kemacetan akibat adanya area parkir di badan jalan adalah pada fasilitas bukaan median yang memfasilitasi kendaraan untuk merubah arah dengan melakukan putaran balik (*U-turn*). Tidak semua kendaraan bisa melakukan gerak *U-turn* secara langsung karena kondisi radius putar kendaraan yang tidak terpenuhi akibat dari keterbatasan lahan ditambah adanya area parkir di badan jalan. Salah satu jalan di Yogyakarta yang memiliki titik rawan akibat adanya parkir di badan jalan pada fasilitas putaran balik (*U-turn*) adalah Jalan Affandi.

Ruas Jalan Affandi Yogyakarta merupakan salah satu kawasan yang memiliki tingkat kegiatan perekonomian yang tinggi karena terdapat hotel, restoran, sekolah, perkantoran dan pertokoan. Menurut Perda RTRW Kota Yogyakarta Tahun 2010, Jalan Affandi termasuk jalan kolektor sekunder. Jalan Affandi memiliki bangunan pemisah (median) dengan fasilitas putar balik (*U-turn*). Adanya kegiatan perekonomian yang tinggi di Jalan Affandi menyebabkan permintaan parkir di badan jalan terus meningkat akibat keterbatasan penyediaan lahan parkir. Permasalahan yang ditimbulkan dari parkir di badan jalan adalah pengurangan lebar efektif jalan yang berdampak pada gangguan lalu lintas, terutama pada lokasi yang

kebetulan berdekatan dengan lokasi *U-turn* yaitu saat kendaraan melakukan putar balik (*U-turn*). Selain itu, pergerakan manuver kendaraan mengakibatkan kendaraan yang sedang melaju cenderung menurunkan kecepatan dan menggunakan kecepatan yang relatif rendah bahkan membuat kendaraan menjadi berhenti sehingga dapat menimbulkan antrean pada ruas jalan terutama di jam padat (*peak hour*) dan hari libur.

Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, diperlukan penelitian yang sesuai untuk mengetahui pengaruh *on-street parking* pada *U-turn* terhadap kinerja ruas Jalan Affandi dan solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut. Dalam penelitian ini digunakan program simulasi transportasi *VISSIM* sebagai perangkat lunak untuk mendukung dan membantu dalam memberikan solusi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana kinerja ruas jalan akibat adanya *on-street parking* pada fasilitas bukaan median (*U-turn*) di ruas Jalan Affandi Yogyakarta?
2. Bagaimana solusi untuk meningkatkan kinerja ruas jalan dan menurunkan panjang antrean dan tundaan akibat adanya *on-street parking* pada *U-turn*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Mengetahui kinerja ruas jalan akibat adanya *on-street parking* pada fasilitas bukaan median (*U-turn*) di ruas Jalan Affandi Yogyakarta.
2. Mengusulkan alternatif solusi untuk meningkatkan kinerja ruas jalan dan menurunkan panjang antrean dan tundaan akibat adanya *on-street parking* pada *U-turn*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Mengetahui kondisi eksisting ruas Jalan Affandi berkaitan dengan kegiatan parkir di badan jalan pada *U-turn* yang mempengaruhi kinerja ruas jalan.

2. Masukan teknis bagi pengelola jalan dari sisi manajemen lalu lintas. Hasil penelitian juga diharapkan dapat digunakan sebagai acuan dalam perencanaan dan pengembangan lalu lintas di wilayah Yogyakarta khususnya Jalan Affandi.

1.5 Batasan Masalah

Agar didalam menganalisis proses pemecahan masalah tersebut sesuai dengan yang diharapkan, maka batasan dari penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Wilayah studi hanya di ruas Jalan Affandi Yogyakarta yaitu dari Simpang Tiga UNY hingga Simpang Empat Ringroad Utara Affandi.
2. Lokasi penelitian parkir hanya pada jalur Barat ruas jalan dan lokasi penelitian *U-turn* hanya pada Jalan Affandi yang tidak terdapat gang pada barat jalan.
3. Pengambilan data berdasarkan survei lapangan meliputi:
 - a. survei geometri jalan,
 - b. survei *on-street parking* pada jalur barat ruas jalan,
 - c. survei volume kendaraan, panjang antrean dan tundaan pada *U-turn*, kecepatan kendaraan dan waktu tunggu kendaraan *U-turn*, dan
 - d. survei *driving behaviour*.
4. Survei dilakukan pada:
 - a. Hari kerja (pukul 06.00-09.00 WIB, 11.00-14.00 WIB dan 15.00-18.00 WIB) sebanyak satu kali survei.
 - b. Hari libur (pukul 06.00-09.00 WIB, 11.00-14.00 WIB dan 15.00-18.00 WIB) sebanyak satu kali survei.
5. Perilaku lalu lintas seperti pelanggaran pengguna prasarana jalan diabaikan.
6. Perbedaan elevasi jalan diabaikan.
7. Analisis kinerja ruas jalan, analisis *U-turn* dan solusi akibat dampak *on-street parking* dilakukan berdasarkan pendekatan mikro simulasi *VISSIM* mengacu pada Perencanaan Putaran Balik 06/BM/2005 dan tingkatan kinerja ruas jalan mengacu pada Peraturan Menteri Penghubungan nomor PM 96 Tahun 2015.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Putaran Balik (*U-Turn*)

Bangunan pemisah jalan (median) adalah suatu pemisah fisik jalur lalu lintas yang berfungsi untuk menghilangkan konflik lalu lintas dari arah yang berlawanan, sehingga pada gilirannya akan meningkatkan keselamatan lalu lintas. Dalam perencanaan median di rencanakan juga fasilitas bukaan median yang berfungsi untuk memfasilitasi kendaraan agar dapat melakukan putar balik (*U-turn*), gerakan memotong dan belok kanan.

Widiyanto (2015), pada penelitiannya yang berjudul “Analisis Kinerja Putaran Balik (*U-Turn*)” menjelaskan tujuan penelitian untuk mengetahui kinerja dan karakteristik *U-turn* pada ruas Jalan Lingkar Utara dan kinerja ruas Jalan Lingkar Utara sebagai faktor yang berpengaruh terhadap kinerja *U-turn*. Penelitian dilakukan dengan metode survei lapangan yang mencakup arus kendaraan, kecepatan kendaraan, waktu memutar kendaraan dan panjang antrean yang terjadi. Hasil data dianalisis dengan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) tentang Jalan Perkotaan, Pedoman Perencanaan Putaran Balik No.6 Tahun 2005 dari Dirjen Bina Marga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume lalulintas tertinggi pada ruas Jalan Lingkar Utara terjadi hari Rabu pukul 16.00-17.00 dengan nilai 1177 smp/jam untuk arah lalu lintas Barat-Timur dengan derajat kejenuhan sebesar 0,38 dan kapasitas ruas 4467 smp/jam/arah. Volume lalu lintas maksimum *U-turn* terjadi hari Jumat pukul 06.15-07.15 dengan nilai 694 smp/jam untuk arah Barat-Timur dan kapasitas 501 smp/jam. Tundaan rata-rata maksimum untuk kendaraan ringan (LV) ke arah Barat sebesar 12,83 detik. Kendaraan yang melewati *U-turn* menyebabkan kecepatan kendaraan yang melewati ruas jalan menurun hingga 41,87% dari arah Barat dan 43,98% dari arah Timur. Antrean terpanjang mencapai 60 meter untuk arah Timur dan rata-rata peluang terjadinya antrian pada *U-turn* adalah 82,03%.

Kumala (2016), pada penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Gerak *U-Turn* pada Bukaan Median Terhadap Kinerja Lalu Lintas” menjelaskan bahwa analisis *U-turn* dan ruas jalan menggunakan mikrosimulasi lalu lintas *Software VISSIM* dan Pedoman Perencanaan Putaran Balik (*U-Turn*) 06/BM/2005. Wilayah studi di ruas Jalan Affandi Yogyakarta dengan mengambil penelitian 4 titik fasilitas bukaan median yang ditandai oleh rambu lalu lintas *U-turn* dan mengabaikan hambatan samping berupa parkir di badan jalan. Data primer diambil dengan melakukan survei volume lalu lintas yang dilakukan pada satu hari kerja dan satu hari libur. Perbaikan kinerja ruas jalan dibuat menjadi dua alternatif pemecah masalah, yaitu alternatif I dengan menutup dan memindahkan bukaan median 2 (U2) digeser sejauh 60 meter ke utara dan alternatif II menutup dua *U-turn* yang arusnya lebih rendah daripada yang lainnya.

Bura (2016), pada penelitiannya yang berjudul “Analisis Pengaruh Fasilitas *U-Turn* Terhadap Kinerja Ruas Jalan” menjelaskan bahwa penelitian ini dilakukan pada *U-turn* yang berada di depan Hotel Sri Wedari dan ruas Jalan Laksda Adisucipto yang melewati *U-turn* tersebut selama tiga hari. Data yang diambil dalam penelitian ini meliputi data geometrik jalan, data kinerja jalan (volume lalu lintas, hambatan samping, waktu dan kecepatan tempuh kendaraan) dan data kinerja *U-turn* (volume memutar, panjang antrian, waktu tundaan dan waktu memutar). Metode analisis yang digunakan adalah Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) Tahun 2014 dan Pedoman Perencanaan Putar Balik Tahun 2005. Hasil analisis menunjukkan pengaruh fasilitas *U-turn* terhadap kinerja ruas jalan yang meliputi perubahan arus lalu lintas sesudah *U-turn* untuk arah ke Timur sebesar 2876 skr/jam dan untuk arah ke Barat sebesar 3343 skr/jam karena adanya arus memutar, perubahan derajat kejenuhan sesudah *U-turn* untuk arah ke Timur sebesar 0,78 dan untuk arah ke Barat sebesar 0,90 karena perubahan besar arus kendaraan, serta perubahan kecepatan tempuh kendaraan untuk arah ke Timur sebesar 45,4% yang mempengaruhi oleh panjang antrian dan waktu tundaan dan untuk arah ke Barat sebesar 49,8% yang dipengaruhi oleh radius putar kendaraan dan waktu memutar yang dibutuhkan.

2.2 *On-Street Parking*

Parkir di badan jalan merupakan parkir yang mengambil tempat di sepanjang jalan, dengan atau tanpa melebarkan jalan untuk fasilitas parkir. Parkir dengan sistem ini dapat ditemui di kawasan perkotaan yang memiliki keterbatasan lahan dalam menyediakan fasilitas parkir. Parkir di badan jalan ini menguntungkan bagi pengunjung yang menginginkan dekat dengan tempat yang dituju. Tetapi idealnya parkir di badan jalan harus dihindari, dengan alasan sebagai berikut ini.

1. Mengurangi kapasitas jalan.
2. Menimbulkan kemacetan dan kebingungan pengemudi.
3. Memperpanjang waktu tempuh dan memperbesar kecelakaan.

Puspitarini (2016), pada penelitiannya yang berjudul “Evaluasi Kinerja Parkir di Badan Jalan di Kota Magelang” menjelaskan tentang efektifitas ruang parkir pada badan jalan (*on-street*) yang ada di Kota Magelang. Analisis dilakukan di sepanjang jalan di Kota Magelang yang memiliki fasilitas parkir *on-street* yang dikelola oleh Dinas Perhubungan Kota Magelang. Ruas jalan yang terdapat fasilitas parkir *on-street* dibagi menjadi 11 blok parkir dengan total 179 titik survei. Analisis yang dilakukan yaitu analisis durasi parkir, akumulasi parkir, tingkat pergantian parkir (*turnover parking*) dan indeks parkir. *On-street parking* mengacu pada Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir 272/HK.105/DRJD/96. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengendara kendaraan bermotor di Kota Magelang memarkirkan kendaraan mereka di satu tempat selama 30 menit sampai 45 menit. Tingkat pergantian kendaraan parkir (*turnover*) di 11 blok yang dianalisis mencapai 2 sampai 3 kendaraan menempati satu petak parkir. Nilai indeks parkir maksimum mencapai 265,37%. Dari penelitian ini diperoleh solusi untuk mengurangi jumlah parkir *on-street* di Kota Magelang yaitu dengan penataan lokasi parkir atau dapat dibuat taman parkir yang berada/disekitar pusat kota atau di lokasi-lokasi yang jumlah kendaraan parkir *on-street* yang banyak.

Tiarawuri (2016), pada penelitiannya yang berjudul “Pengaruh *On-Street Parking* pada Kecepatan Kendaraan di Jalan Kolektor Satu Arah dan Simulasi Penyelesaian dengan *Software VISSIM*” menjelaskan bahwa penelitian ini dilakukan survei lapangan yaitu *traffic counting*, *speed journey* untuk mobil dan

sepeda motor, dan menghitung *on-street parking*. Setelah diperoleh data lapangan dilanjutkan dengan menganalisa data menggunakan MKJI 1997 untuk mengetahui derajat kejenuhan ruas jalan pada waktu survei dan membandingkan kecepatan hasil analisis MKJI 1997 dengan hasil survei. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa permintaan *on-street parking* secara keseluruhan mempengaruhi kecepatan tetapi tidak menunjukkan hubungan yang linier sehingga diketahui bahwa penurunan kecepatan tidak hanya dipengaruhi oleh *on-street parking* tetapi faktor lain seperti gangguan kendaraan tidak bermotor dan pejalan kaki yang menyeberang. Perbandingan kecepatan simulasi dengan hasil survei menunjukkan perubahan kecepatan sebesar 4,73 km/jam pada LV dan sebesar 5,29 km/jam pada MC. Solusi alternatif yang diberikan yaitu merubah posisi parkir menjadi posisi paralel dengan menggunakan simulasi *Software VISSIM* sebanyak 8 simulasi karena survei dilakukan selama 8 kali di hari yang berbeda. Simulasi tersebut bertujuan untuk memperoleh hasil kecepatan simulasi sehingga dapat dibandingkan berapa besar kenaikan kecepatan yang diperoleh dengan perubahan posisi parkir.

2.3 Perbandingan Penelitian

Topik mengenai analisis *on-street parking* pada *U-turn* ini cukup banyak dibahas pada penelitian terdahulu dengan perbedaan variabel dan metode penelitiannya. Adapun perbandingan antara penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2.1 Perbandingan Antara Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Akan Dilakukan

| No. | Pengarang | Judul Penelitian | Lokasi Penelitian | Metode Pengumpulan Data | Metode Analisis | Hasil |
|-----|--------------------|---|---|--------------------------------|--|--|
| 1. | Widiyanto (2015) | Analisis Kinerja Putaran Balik (<i>U-Turn</i>) | Jalan Lingkar Utara Yogyakarta | Pengamatan dan survei lapangan | MKJI 1997, Pedoman Perencanaan Putaran Balik No.6 Tahun 2005 dan Teori Hashem Al Masheid | Volume lalu lintas tertinggi pada ruas Jalan Lingkar Utara adalah 1177 smp/jam arah Barat-Timur, derajat kejenuhan 0,38 dan kapasitas ruas 4467 smp/jam/arah. Volume lalu lintas maksimum <i>U-turn</i> adalah nilai 694 smp/jam arah Barat-Timur dan kapasitas 501 smp/jam. Kecepatan kendaraan menurun pada <i>U-turn</i> adalah 41,87% dari arah Barat dan 43,98% dari arah Timur. |
| 2. | Puspitarini (2016) | Evaluasi Kinerja Parkir di Badan Jalan di Kota Magelang | Sepanjang jalan di Kota Magelang yang dikelola oleh Dinas Perhubungan Kota Magelang | Pengamatan dan survei lapangan | <i>On-street parking</i> mengacu pada Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir 272/HK.105/DRJD/96 | Pengendara kendaraan bermotor di Kota Magelang memarkirkan kendaraan mereka di satu tempat selama 30 menit sampai 45 menit. Tingkat pergantian kendaraan parkir (<i>turnover</i>) di 11 blok yang dianalisis mencapai 2 sampai 3 kendaraan menempati satu petak parkir. Nilai indeks parkir maksimum mencapai 265,37%. Solusi untuk mengurangi jumlah parkir <i>on-street</i> yaitu dengan penataan lokasi parkir atau dapat dibuat taman parkir |

Sumber: Widiyanto 2015, Puspitarini 2016, Kumala 2016, Tiarawuri 2016 dan Bura 2016

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Antara Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Akan Dilakukan

| No. | Pengarang | Judul Penelitian | Lokasi Penelitian | Metode Pengumpulan Data | Metode Analisis | Hasil |
|-----|------------------|--|---------------------------------|--------------------------------|--|---|
| 3. | Kumala (2016) | Pengaruh Gerak <i>U-Turn</i> pada Bukaan Median Terhadap Kinerja Lalu Lintas | Jalan Affandi Yogyakarta | Pengamatan dan survei lapangan | <i>Software VISSIM</i> mengacu pada Perencanaan Putaran Balik 06/BM/2005 | Kecepatan perjalanan rata-rata kendaraan pada arah lalu lintas Selatan-Utara sebesar 27,95 km/jam dan untuk arah lalu lintas Utara-Selatan sebesar 17,46 km/jam. Perbaikan kinerja ruas jalan dibuat menjadi dua alternatif pemecah masalah, yaitu alternatif I dengan menutup dan memindahkan bukaan median 2 (U2) digeser sejauh 60 meter ke utara dan alternatif II menutup dua <i>U-turn</i> yang arusnya lebih rendah daripada yang lainnya. |
| 4. | Tiarawuri (2016) | Pengaruh <i>On-Street Parking</i> pada Kecepatan Kendaraan di Jalan Kolektor Satu Arah dan Simulasi Penyelesaian dengan <i>Software VISSIM</i> | Jalan Urip Sumoharjo Yogyakarta | Pengamatan dan survei lapangan | MKJI 1997 dan <i>Software VISSIM</i> | Perbandingan kecepatan simulasi dengan hasil survei menunjukkan perubahan kecepatan sebesar 4,73 km/jam pada LV dan sebesar 5,29 km/jam pada MC. Dalam melakukan simulasi dengan <i>software VISSIM</i> harus dilakukan kalibrasi sebanyak 8 kali untuk menyerupai kondisi di lapangan sehingga proses kalibrasi dan validasi penting dalam tahap simulasi menggunakan <i>VISSIM</i> . |

Sumber : Widiyanto 2015, Puspitarini 2016, Kumala 2016, Tiarawuri 2016 dan Bura 2016

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Antara Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Akan Dilakukan

| No. | Pengarang | Judul Penelitian | Lokasi Penelitian | Metode Pengumpulan Data | Metode Analisis | Hasil |
|-----|---------------|--|------------------------------------|--------------------------------|--|---|
| 5. | Bura (2016) | Analisis Pengaruh Fasilitas <i>U-Turn</i> Terhadap Kinerja Ruas Jalan | Jalan Laksda Adisucipto Yogyakarta | Pengamatan dan survei lapangan | MKJI 1997 dan Pedoman Perencanaan Putar Balik nomor 6 Tahun 2005 | Hasil analisis menunjukkan pengaruh <i>U-turn</i> terhadap kinerja ruas jalan, <i>U-turn</i> arah ke timur sebesar 2876 skr/jam dan arah ke barat sebesar 3343 skr/jam, perubahan derajat kejenuhan arah ke timur sebesar 0,78 dan arah ke barat sebesar 0,90, serta perubahan kecepatan tempuh kendaraan arah ke timur sebesar 45,4% dan ke barat sebesar 49,8%. |
| 6. | Ikhsan (2018) | Dampak <i>On-Street Parking</i> pada <i>U-Turn</i> Terhadap Kinerja Ruas Jalan Perkotaan | Jalan Affandi Yogyakarta | Pengamatan dan survei lapangan | <i>Software VISSIM</i> mengacu pada Perencanaan Putaran Balik 06/BM/2005 dan Peraturan Menteri Perhubungan nomor PM 96 Tahun 2015. | |

Sumber: Widiyanto 2015, Puspitarini 2016, Kumala 2016, Tiarawuri 2016 dan Bura 2016

2.4 Persamaan dan Perbedaan Penelitian

Persamaan yang mendasar dari seluruh penelitian terdahulu adalah pada metode pengumpulan data dimana menggunakan metode survei lapangan untuk mengetahui keadaan di lapangan yang sebenarnya. Sementara itu, perbedaan yang mendasar dari seluruh penelitian terdahulu adalah pada lokasi penelitian dan metode analisis.

Berdasarkan tinjauan dari penelitian diatas, penelitian mengenai pengaruh *on-street parking* pada *U-turn* terhadap kinerja ruas jalan perkotaan memiliki perbedaan dengan penelitian terdahulu yaitu penulis pertama dan penulis kelima tidak meneliti hambatan samping berupa parkir di badan jalan dan tidak menggunakan *software VISSIM* untuk pemodelan kinerja *U-turn* sedangkan penulis kedua hanya meneliti kinerja parkir di badan jalan. Penulis keempat meneliti pengaruh parkir di badan jalan dan menggunakan *software VISSIM* dalam penyelesaian masalah tetapi studi kasus yang diteliti oleh penulis keempat tidak ada fasilitas putaran balik (*U-turn*). Penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian penulis ketiga, yang membedakan adalah meneliti hambatan samping berupa parkir di badan jalan. Penelitian ini, analisis *U-turn* dan ruas jalan menggunakan *software VISSIM* yang mengacu pada Pedoman Perencanaan Putaran Balik (*U-turn*) 06/BM/2005 dan tingkatan kinerja ruas jalan mengacu pada Peraturan Menteri Penghubungan nomor PM 96 Tahun 2015.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Parkir

Menurut Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (1996), parkir merupakan keadaan tidak bergerak suatu kendaraan yang bersifat sementara sedangkan berhenti adalah kendaraan tidak bergerak untuk sementara dengan pengemudi tidak meninggalkan kendaraan.

Permintaan parkir pada suatu ruas jalan sebagai hambatan samping ditentukan dari bagaimana tinggi rendahnya kegiatan di sisi jalan yang bersangkutan. Selain itu tingginya permintaan parkir terjadi karena pertumbuhan lalu lintas yang meningkat dari waktu ke waktu akibat kepemilikan dari kendaraan pribadi yang melonjak. Permintaan parkir yang sangat mempengaruhi kondisi lalu lintas adalah *on-street parking*, dimana keberadaannya mengurangi lebar jalan efektif jalan dan juga berpengaruh terhadap kecepatan kendaraan pada ruas jalan tersebut. Kecepatan lalu lintas berkaitan erat dengan volume lalu lintas dari ruas jalan yang ditinjau karena pergerakan kendaraan dengan kecepatan tertentu tergantung pada volume lalu lintasnya.

3.2 Karakteristik Parkir

Karakteristik parkir merupakan sifat-sifat dasar yang dapat memberikan penilaian terhadap pelayanan parkir dan permasalahan parkir yang terjadi pada daerah studi.

3.2.1 Akumulasi Parkir

Akumulasi parkir merupakan jumlah kendaraan yang sedang diparkir pada suatu tempat parkir pada waktu yang diberikan (kendaraan / satuan waktu). Data ini bisa memperlihatkan fluktuasi kendaraan yang sedang parkir, dengan demikian jam puncak dan jam tidak puncak dapat teridentifikasi. Persamaan yang digunakan adalah persamaan (3.1) sebagai berikut.

$$\text{Akumulasi (A)} = E_i - E_x \quad (3.1)$$

dengan:

E_i = Jumlah kendaraan yang masuk ruang parkir

E_x = Jumlah kendaraan yang keluar ruang parkir

Apabila sebelum pengamatan sudah terdapat kendaraan yang parkir, maka persamaan diatas menjadi persamaan (3.2).

$$\text{Akumulasi (A)} = E_i - E_x + X \quad (3.2)$$

dengan:

X = Jumlah kendaraan yang telah parkir sebelum pengamatan

3.2.2 Volume Parkir

Volume parkir adalah jumlah kendaraan yang terlibat dalam suatu beban parkir pada satu periode tertentu. Volume parkir dapat dihitung dengan persamaan (3.3) sebagai berikut.

$$\text{Volume} = E_i - X \quad (3.3)$$

dengan:

E_i = Jumlah kendaraan yang masuk ruang parkir

X = Jumlah kendaraan yang telah parkir sebelum pengamatan

3.2.3 Durasi Parkir

Durasi parkir adalah rentan waktu kendaraan parkir di suatu tempat (dalam satuan menit atau jam). Durasi parkir diperoleh dengan persamaan (3.4).

$$\text{Durasi} = T_{\text{out}} - T_{\text{in}} \quad (3.4)$$

dengan:

T_{out} = Waktu saat kendaraan meninggalkan ruang parkir

T_{in} = Waktu saat kendaraan memasuki ruang parkir

3.3 Satuan Ruang Parkir (SRP)

Satuan Ruang Parkir (SRP) adalah ukuran kebutuhan ruang untuk parkir suatu kendaraan dengan nyaman dan aman dengan besaran ruang yang seefisien mungkin. Faktor utama yang menentukan dalam perencanaannya adalah dimensi kendaraan dan perilaku dari pemakai kendaraan yang berkaitan dengan besaran Satuan Ruang Parkir (SRP), lebar jalur gang yang diperlukan dan konfigurasi parkir.

Lebar bukaan pintu kendaraan merupakan fungsi karakteristik pemakai kendaraan yang memanfaatkan fasilitas parkir. Karakteristik pengguna kendaraan yang memanfaatkan fasilitas parkir dibagi menjadi tiga golongan yang dapat dilihat pada Tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3.1 Lebar Bukaan Pintu Kendaraan

| Jenis Bukaan Pintu | Pengguna dan/atau Peruntukan Fasilitas Parkir | Golongan |
|---|---|-----------------|
| Pintu depan/belakang terbuka tahap awal 55cm | 1. Karyawan/pekerja kantor 2. Tamu/pengunjung pusat kegiatan perkantoran, perdagangan, pemerintahan, universitas | I |
| Pintu depan/belakang terbuka 75cm | Pengunjung tempat olahraga, pusat hiburan/rekreasi, hotel, pusat perdagangan eceran/swalayan, rumah sakit, bioskop | II |
| Pintu depan terbuka penuh dan pergerakan kursi roda | Orang cacat | III |

Sumber: Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1996

Berdasarkan tabel diatas, penentuan Satuan Ruang Parkir (SRP) diklarifikasikan menjadi tiga. Penentuan Satuan Ruang Parkir (SRP) dapat dilihat pada Tabel 3.2 sebagai berikut.

Tabel 3.2 Penentuan Satuan Ruang Parkir

| Jenis Kendaraan | Satuan Ruang Parkir (SRP) (m ²) |
|---------------------------------------|---|
| 1. Mobil penumpang untuk golongan I | 2,30 x 5,00 |
| 2. Mobil penumpang untuk golongan II | 2,50 x 5,00 |
| 3. Mobil penumpang untuk golongan III | 3,00 x 50,00 |
| Bus/Truk | 3,40 x 12,50 |
| Sepeda motor | 0,75 x 2,00 |

Sumber: Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1996

3.4 Perencanaan Putaran Balik (*U-Turn*)

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (2005), bukaan median direncanakan untuk mengakomodasi kendaraan agar dapat melakukan gerakan putaran balik pada tipe jalan terbagi serta dapat mengakomodasi gerakan memotong dan belok kanan. Bukaan median untuk putaran balik dapat dilakukan pada lokasi-lokasi sebagai berikut ini.

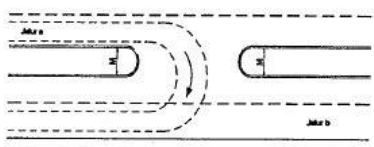
1. Lokasi diantara persimpangan untuk mengakomodasi gerakan putaran balik yang tidak disediakan di persimpangan.
2. Lokasi di dekat persimpangan untuk mengakomodasikan gerakan putaran balik yang akan mempengaruhi gerakan menerus dan gerakan belok di persimpangan. Putaran balik dapat direncanakan pada median yang cukup lebar pada pendekatan jalan yang memiliki sedikit bukaan.
3. Lokasi dimana terdapat aktifitas umum penting seperti rumah sakit atau aktifitas yang berhubungan dengan kegiatan jalan.
4. Lokasi pada jalan tanpa kontrol, merupakan akses dimana bukaan median pada jarak yang optimum disediakan untuk melayani pengembangan daerah tepinya dan meminimumkan tekanan untuk bukaan median didepannya. Jarak antar bukaan sebesar 400 sampai 800 meter dianggap cukup untuk beberapa kasus. Dalam hal ini tidak dibuat standar baku karena sangat kasuistis.

Perencanaan putaran balik (*U-turn*) didasarkan pada Pedoman Perencanaan Putaran Balik (*U-Turn*) 06/BM/2005.

3.4.1 Kebutuhan Lebar Median Ideal

Lebar median ideal adalah lebar median yang diperlukan oleh kendaraan dalam melakukan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke lajur kedua jalur lawan. Lebar median ideal dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Lebar Median Ideal

| Jenis Putaran | Lebar Lajur (m) | Kendaraan Kecil | Kendaraan Sedang | Kendaraan Besar |
|---|-----------------|---------------------------|------------------|-----------------|
| | | Panjang Kendaraan Rencana | | |
| | | 5,8 m | 12,1 m | 21 m |
| | | Lebar Median Ideal (m) | | |
|  | 3,5 | 4,0 | 14,5 | 15,5 |
| | 3 | 4,5 | 15,5 | 17,0 |
| | 2,75 | 5,0 | 16,0 | 18,0 |

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga, 2005

3.4.2 Bukaannya Median

Bukaan median direncanakan untuk mengakomodasi kendaraan agar dapat melakukan gerakan putaran balik pada tipe jalan terbagi serta dapat mengakomodasi gerakan memotong dan belok kanan. Persyaratan bukaan median dapat dilihat pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 Persyaratan Bukaannya Median

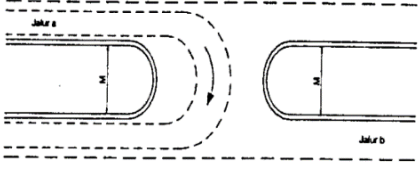
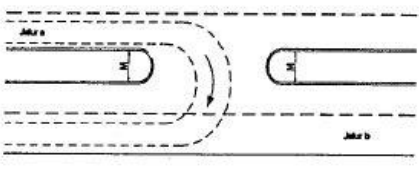
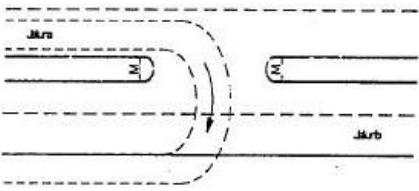
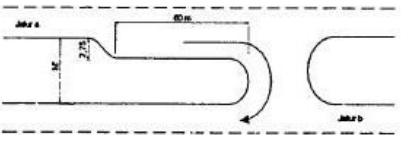
| Kendaraan Rencana | L (m) |
|------------------------------------|-------|
| Kendaraan kecil | 4,5 |
| Kendaraan sedang (jalan perkotaan) | 5,5 |
| Kendaraan berat | 12 |

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga, 2005

3.4.3 Pemilihan Jenis Putaran Balik (*U-Turn*)

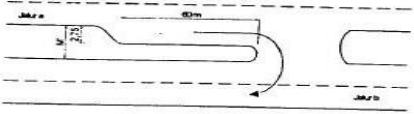
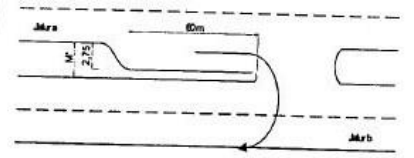
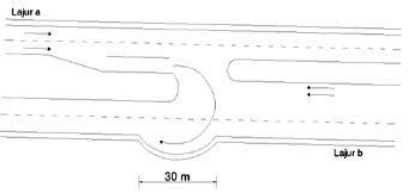
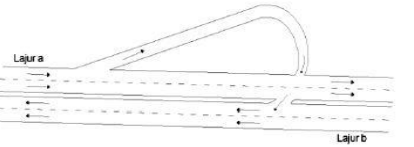
Pemilihan jenis putaran balik, kriteria lokasi dan persyaratannya dapat dilihat pada Tabel 3.5

Tabel 3.5 Pemilihan Jenis Putaran Balik dan Persyaratannya

| Jenis Putaran Balik | Kriteria Lokasi | Tata Guna Lahan |
|---|---|--|
| <p>Putaran Balik di Tengah Ruas dengan Median Ideal</p>  | <p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median ideal. Volume lalu lintas jalur a dan jalur b tinggi. Frekuensi perputaran < 3 perputaran/menit</p> | <p>Daerah rural / jalan antar kota (jalan AP&KP1) Jalan arteri sekunder</p> |
| <p>Putaran Balik di Tengah Ruas dengan Gerakan Putaran Balik dari Lajur Dalam ke Lajur Kedua Jalur Lawan</p>  | <p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke lajur kedua jalur lawan. Volume lalu lintas jalur a tinggi dan jalur b sedang. Frekuensi perputaran < 3 perputaran/menit</p> | <p>Daerah perkotaan dengan aktivitas umum (rumah sakit, perkantoran, sekolah, jalan akses pemukiman)</p> |
| <p>Putaran Balik di Tengah Ruas dengan Gerakan Putaran Balik dari Lajur Dalam ke Bahu Jalan (4/2D) atau Lajur Ketiga (6/2D) Jalur Lawan</p>  | <p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke bahu jalan (4/2D) atau lajur ketiga (6/2D) jalur lawan. Volume lalu lintas tinggi dan jalur b rendah sampai sedang. Frekuensi perputaran < 3 perputaran /menit</p> | <p>Daerah perkotaan dengan aktivitas umum (rumah sakit, perkantoran, sekolah, jalan akses pemukiman)</p> |
| <p>Putaran Balik di Tengah Ruas dengan Gerakan Putaran Balik dari Lajur Dalam ke Lajur Dalam Jalur Lawan dengan Penambahan Lajur Khusus</p>  | <p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median ideal. Volume lalu lintas jalur a sangat tinggi dan jalur b tinggi. Frekuensi perputaran > 3 perputaran/menit</p> | <p>Daerah rural / jalan antar kota (jalan AP&KP1) Jalan arteri sekunder</p> |

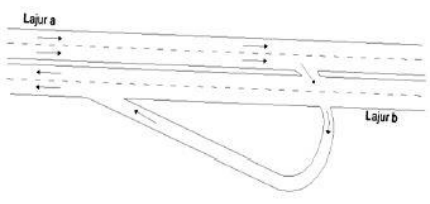
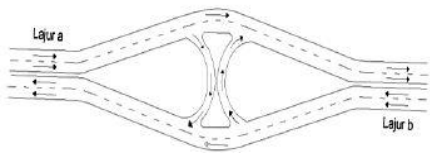
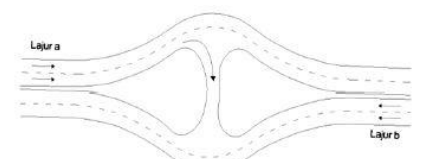
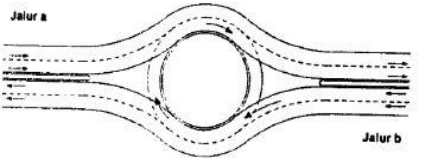
Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga, 2005

Lanjutan Tabel 3.5 Pemilihan Jenis Putaran Balik dan Persyaratannya

| Jenis Putaran Balik | Kriteria Lokasi | Tata Guna Lahan |
|--|---|--|
| <p>Putaran Balik di Tengah Ruas Jalan dengan Gerakan Putaran Balik dari Lajur Dalam ke Lajur Kedua Jalur Lawan dengan Penambahan Lajur Khusus</p>  | <p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke lajur kedua jalur lawan. Volume lalu lintas jalur a sangat tinggi dan jalur b sedang. Frekuensi perputaran > 3 perputaran/menit</p> | <p>Daerah perkotaan dengan aktivitas umum (rumah sakit, perkantoran, sekolah, jalan akses pemukiman)</p> |
| <p>Putaran Balik di Tengah Ruas dengan Gerakan Putaran Balik dari Lajur Dalam ke Bahu Jalan (4/2D) atau Lajur Ketiga (6/2D) Jalur Lawan dengan Penambahan Lajur Khusus</p>  | <p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke bahu jalan (4/2D) atau lajur ketiga (6/2D) jalur lawan. Volume lalu lintas jalur a sangat tinggi dan jalur b rendah sampai sedang. Frekuensi perputaran > 3 perputaran/menit</p> | <p>Daerah perkotaan dengan aktivitas umum (rumah sakit, perkantoran, sekolah, jalan akses pemukiman)</p> |
| <p>Putaran Balik dengan Lajur Khusus dan Pelebaran Tepi Luar</p>  | <p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke bahu jalan (4/2D) atau lajur ketiga (6/2D) jalur lawan. Volume lalu lintas jalur a sangat tinggi dan jalur b sedang sampai tinggi. Frekuensi perputaran > 3 perputaran/menit</p> | <p>Daerah perkotaan dengan aktivitas umum (rumah sakit, perkantoran, sekolah, jalan akses pemukiman)</p> |
| <p>Putaran Balik Tidak Langsung dengan Jalur Putar di Tepi Kiri Jalan</p>  | <p>Lebar median tidak memenuhi kriteria lebar median ideal. Volume lalu lintas jalur a dan jalur b tinggi. Frekuensi perputaran < 3 perputaran/menit</p> | <p>Daerah rural / jalan antar kota (jalan AP&KP1) Jalan arteri sekunder</p> |

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga, 2005

Lanjutan Tabel 3.5 Pemilihan Jenis Putaran Balik dan Persyaratannya

| Jenis Putaran Balik | Kriteria Lokasi | Tata Guna Lahan |
|--|---|--|
| Putaran Balik Tidak Langsung dengan Jalur Putar di Tepi Kanan Jalan  | Lebar median tidak memenuhi kriteria lebar median ideal. Volume lalu lintas jalur a dan jalur b tinggi. Frekuensi perputaran < 3 perputaran/menit (bila frekuensi perputaran > 3 perputaran/menit fasilitas ini memerlukan lampu lalu lintas) perputaran > 3 perputaran/menit | Daerah rural / jalan antar kota (jalan AP&KP1) Jalan arteri sekunder |
| Putaran Balik dengan Kanalisasi  | Lebar median tidak memenuhi kriteria lebar median ideal. Volume lalu lintas jalur a dan jalur b tinggi. Frekuensi perputaran > 3 perputaran/menit | Daerah rural / jalan antar kota (jalan AP&KP1) Jalan arteri sekunder |
| Putaran Balik dengan Pelebaran di Lokasi Putaran Balik  | Lebar median tidak memenuhi kriteria lebar median ideal. Volume lalu lintas jalur a dan jalur b tinggi. Frekuensi perputaran > 3 per menit | Daerah rural / jalan antar kota (jalan AP&KP1) Jalan arteri sekunder |
| Putaran Balik dengan Bentuk Bundaran  | Lebar median tidak memenuhi kriteria lebar median ideal. Volume lalu lintas jalur a dan jalur b tinggi. Frekuensi perputaran > 3 perputaran/menit | Daerah rural / jalan antar kota (jalan AP&KP1) Jalan arteri sekunder |

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga, 2005

Keterangan:

Volume lalu lintas tinggi = rata-rata volume lalu lintas/lajur > 900 smp/jam/lajur

Volume lalu lintas sedang = rata-rata volume lalu lintas/lajur 300 – 900 smp/jam/lajur

Volume lalu lintas rendah = rata-rata volume lalu lintas/lajur < 300 smp/jam/lajur

3.4.4 Dampak Putaran Balik pada Median yang Tidak Memenuhi Persyaratan

Fasilitas bukaan median bertujuan untuk mengakomodasi kendaraan melakukan putaran balik (*U-turn*), tapi gerakan putaran balik yang tidak memenuhi persyaratan putaran balik akan mengakibatkan tundaan dan antrean bagi kendaraan yang bergerak searah dengan arah kendaraan sebelum melakukan putaran balik. Jarak waktu minimum dan arus lalu lintas maksimum yang diijinkan agar tidak terjadi dampak tundaan dan antrean dapat dilihat pada Tabel 3.6 sebagai berikut.

Tabel 3.6 Jarak Waktu Minimum dan Arus Lalu Lintas Maksimum untuk Melakukan Gerakan Putaran Balik

| Tipe Jalan | Jarak Waktu Minimum Antar Kendaraan pada Lajur Lawan (Detik) | Arus Lalu Lintas Maksimum pada Lajur Lawan (Kendaraan/Jam) |
|-------------------|---|---|
| 4/2D | 14 | 500 |
| 6/2D | 12 | 900 |

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga, 2005

1. Tundaan Akibat Gerakan Putaran Balik (*U-Turn*)

Tundaan yang ditimbulkan oleh kendaraan yang melakukan putaran balik pada lajur yang searah dengan arah kendaraan sebelum melakukan putaran balik dapat dilihat pada Tabel 3.7 sebagai berikut.

Tabel 3.7 Tundaan yang Diakibatkan oleh Kendaraan

| Volume Rata-Rata Lalu Lintas Tiap Lajur pada Jalur Lawan (Kendaraan/jam) | Tundaan Karena 1 Kendaraan Berputar | |
|---|--|-------------|
| | 4/2D | 6/2D |
| 600 | 7,32 | 6,19 |
| 1000 | 9,36 | 8,95 |
| 1400 | 12,04 | 13,63 |
| 1600 | 13,62 | 16,69 |

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga, 2005

2. Panjang Antrean yang Ditimbulkan

Panjang antrean di jalur tepi pada jalur kendaraan sebelum melakukan gerakan putaran balik dihitung menggunakan persamaan (3.10) atau persamaan (3.11) sebagai berikut.

a. 4 lajur 2 arah terbagi (4/2D)

$$\begin{aligned} \text{Panjang antrean} &= -1,29706 + 0,09778 \text{ waktu tunggu} \\ &+ 0,00214 \text{ vol.a1} \end{aligned} \quad (3.10)$$

b. 6 lajur 2 arah terbagi (6/2D)

$$\begin{aligned} \text{Panjang antrean} &= -1,50958 + 0,069203 \text{ waktu tunggu} \\ &+ 0,001913 \text{ vol.a1} \end{aligned} \quad (3.11)$$

dengan:

Satuan median dalam meter (m), satuan waktu tunggu dalam detik dan satuan volume a1 dalam smp/jam.

3.5 Analisa Kinerja Ruas Jalan dan Tingkat Pelayanan (*Level of Service*)

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), kinerja ruas jalan dilihat dari variabel arus, komposisi kendaraan, kecepatan arus bebas, kapasitas, derajat kejenuhan, kecepatan dan perilaku lalu lintas yang diwakili oleh tingkat pelayanan (LOS) sedangkan pada Menteri Perhubungan Republik Indonesia (2015) menyatakan, karakteristik operasi terkait dengan tingkat pelayanan (LOS) adalah kecepatan perjalanan rata-rata. Penelitian ini kinerja ruas jalan akan mengacu pada Permenhub nomor PM 96 tahun 2015 karena tahun pembuatan yang lebih baru dari MKJI.

3.5.1 Parameter Kecepatan Rerata

Parameter kecepatan yang dipakai pada penelitian ini adalah kecepatan rata-rata perjalanan. Kecepatan perjalanan diambil dari perbandingan antara jarak

tempuh kendaraan dengan waktu tempuhnya yang dapat dilihat pada persamaan (3.12) sebagai berikut.

$$V = \frac{L}{T} \quad (3.12)$$

dengan:

V = Kecepatan perjalanan (km/jam)

L = Jarak / panjang segmen tinjauan (km)

T = Waktu perjalanan (jam)

3.5.2 Tingkat Pelayanan (*Level of Service*)

Menurut Menteri Perhubungan Republik Indonesia (2015), evaluasi tingkat pelayanan yaitu kegiatan pengolahan dan perbandingan data untuk mengetahui tingkat pelayanan dan indikasi penyebab masalah lalu lintas yang terjadi pada suatu ruas jalan dan atau persimpangan. Indikator tingkat pelayanannya adalah rasio antara volume dan kapasitas jalan, kecepatan yang merupakan kecepatan batas atas dan kecepatan batas bawah yang ditetapkan berdasarkan kondisi daerah, waktu perjalanan, kebebasan bergerak, keamanan, keselamatan, ketertiban, kelancaran dan penilaian pengemudi terhadap kondisi arus lalu lintas.

Penetapan tingkat pelayanan yang diinginkan merupakan kegiatan penentuan tingkat pelayanan ruas jalan berdasarkan indikator tingkat pelayanan. Tingkat pelayanan yang diinginkan pada ruas jalan pada sistem jaringan jalan sekunder sesuai fungsinya menurut Menteri Perhubungan Republik Indonesia nomor 14 tahun 2006 adalah sebagai berikut.

1. Jalan arteri sekunder, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya C
2. Jalan kolektor sekunder, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya C
3. Jalan lokal sekunder, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya D
4. Jalan lingkungan, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya D

Pada jenis jalan arteri sekunder dan kolektor sekunder tingkatan pelayanan dapat dilihat pada Tabel 3.8 sebagai berikut.

Tabel 3.8 Tingkat Pelayanan Jalan Arteri Sekunder dan Kolektor Sekunder

| Tingkat Pelayanan | Karakteristik Operasi Terkait |
|--------------------------|--|
| A | <ol style="list-style-type: none"> 1. Arus bebas dengan volume rendah 2. Kecepatan Perjalanan rata-rata ≥ 80 km/jam 3. Kepadatan lalu lintas rendah 4. Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkannya tanpa atau dengan sedikit tundaan |
| B | <ol style="list-style-type: none"> 1. Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang 2. Kecepatan perjalanan rata-rata sekurang-kurangnya 70 km/jam 3. Kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan 4. Pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan. |
| C | <ol style="list-style-type: none"> 1. Arus Stabil tetapi pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas lebih tinggi 2. Kecepatan perjalanan rata-rata sekurang-kurangnya 60 km/jam 3. Kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan internal lalu lintas meningkat. 4. Pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului. |
| D | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mendekati arus tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi. 2. Kecepatan perjalanan rata-rata sekurang-kurangnya 50 km/jam. 3. Kepadatan lalu lintas sedang namun fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar. 4. Pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu yang singkat. |

Sumber: Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2015

**Lanjutan Tabel 3.8 Tingkat Pelayanan Jalan Arteri Sekunder dan Kolektor
Sekunder**

| Tingkat Pelayanan | Karakteristik Operasi Terkait |
|--------------------------|--|
| E | <ol style="list-style-type: none"> 1. Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan 2. Kecepatan perjalanan rata-rata sekurang-kurangnya 30 km/jam pada jalan antar kota dan 10 km/jam pada jalan perkotaan 3. Kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi. 4. Pengemudi mulai merasakan kemacetan-kemacetan durasi pendek. |
| F | <ol style="list-style-type: none"> 1. Arus tertahan dan terjadi antrean kendaraan 2. Kecepatan perjalanan rata-rata kurang dari 30 km/jam 3. Kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi yang lama. 4. Dalam keadaan antrean, kecepatan maupun volume turun sampai 0 (nol) |

Sumber: Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2015

3.6 Simulasi Lalu Lintas

Simulasi lalu lintas atau simulasi sistem transportasi adalah pemodelan matematika dari sistem transportasi (misalnya, persimpangan jalan bebas hambatan, arteri rute, bundaran, sistem jaringan pusat kota, dan lain-lain) melalui penerapan perangkat lunak komputer untuk lebih membantu rencana, desain dan mengoperasikan sistem transportasi. Simulasi sistem transportasi dimulai lebih dari empat puluh tahun lalu, dan merupakan lingkup yang penting dalam rekayasa lalu lintas dan perencanaan transportasi. Berbagai lembaga transportasi lokal, lembaga akademik dan perusahaan konsultan menggunakan simulasi untuk manajemen jaringan transportasi

3.6.1 VISSIM

Menurut PTV-AG (2011), *VISSIM* adalah perangkat lunak multi-moda lalu lintas aliran mikroskopis simulasi yang dapat menganalisis operasi kendaraan pribadi dan angkutan umum dengan permasalahan seperti konfigurasi jalur, komposisi kendaraan, sinyal lalu lintas dan lain-lain, sehingga *VISSIM* menjadi perangkat yang berguna untuk evaluasi berbagai langkah alternatif berdasarkan langkah-langkah rekayasa transportasi dan perencanaan efektivitas. *VISSIM* dikembangkan oleh PTV (*Planung Transportasi Verkehr AG*) di Karlsruhe, Jerman. *VISSIM* merupakan singkatan dari “*Verkehr Stadten – SIMulationsmodell*” yang artinya “Lalu Lintas di Kota – Model Simulasi”. Program ini menyediakan kemampuan animasi dengan perangkat tambahan dalam tiga dimensi.

3.6.2 Simulasi VISSIM

VISSIM digunakan untuk menganalisis jaringan-jaringan dari segala jenis ukuran jarak persimpangan individual hingga keseluruhan daerah metropolitan. Dalam jaringan-jaringan transportasi berikut, *VISSIM* mampu memodelkan semua klasifikasi fungsi jalan mulai dari jalan raya lintas untuk sepeda motor hingga jalan raya untuk mobil. Jangkauan aplikasi jaringan *VISSIM* yang luas juga meliputi fasilitas-fasilitas transportasi umum, sepeda, hingga pejalan kaki. Selain itu *VISSIM* juga bisa mensimulasikan geometrik dan kondisi operasional yang unik yang terdapat dalam sistem transportasi. Data-data yang ingin dimasukkan untuk dianalisis dilakukan sesuai keinginan pengguna. Perhitungan-perhitungan keefektifan yang beragam bisa dimasukkan pada *software VISSIM*, pada umumnya antara lain tundaan, kecepatan, antrean, waktu tempuh.

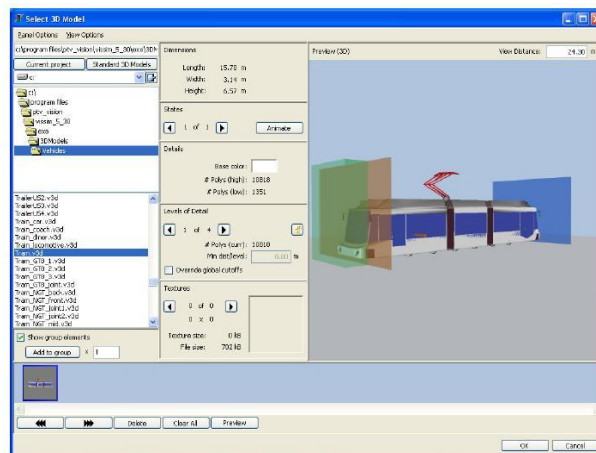
Data dan parameter yang dibutuhkan untuk melakukan simulasi lalu lintas adalah sebagai berikut.

1. *Base Data* untuk Simulasi Lalu Lintas

Kondisi lalu lintas yang saling terkait dan mempengaruhi satu sama lain, menyebabkan suatu keharusan untuk menyediakan variabilitas tersebut dalam *software VISSIM*. Dalam *VISSIM*, hal ini diwujudkan dalam penyatuan

beberapa parameter menggunakan distribusi stokastik. Dalam penelitian ini, parameter yang digunakan adalah sebagai berikut.

- a. *Vehicle Input*, memasukkan jumlah arus lalu lintas (kend/jam) sesuai dengan hasil survei di lapangan.
- b. *2D/3D Model*, pemilihan model-model kendaraan yang ingin dimasukkan dalam simulasi. Contoh tampilan dari menu *2D/3D Model* dapat dilihat pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2.



Gambar 3.1 3D Models

(Sumber: *VISSIM Manual User*, 2011)

| 2D/3D Models / 2D/3D Model Segments | | | |
|-------------------------------------|----|-------------------------|--------|
| Select layout... | | | |
| 2D/3D model segn | | | |
| Count: 20 | No | Name | Length |
| 1 | 1 | Car - Volkswagen Golf | 4.211 |
| 2 | 2 | Car - Audi A4 | 4.610 |
| 3 | 3 | Car - Mercedes CLK | 4.644 |
| 4 | 4 | Car - Peugeot 607 | 4.760 |
| 5 | 5 | Car - Volkswagen Beetle | 4.012 |

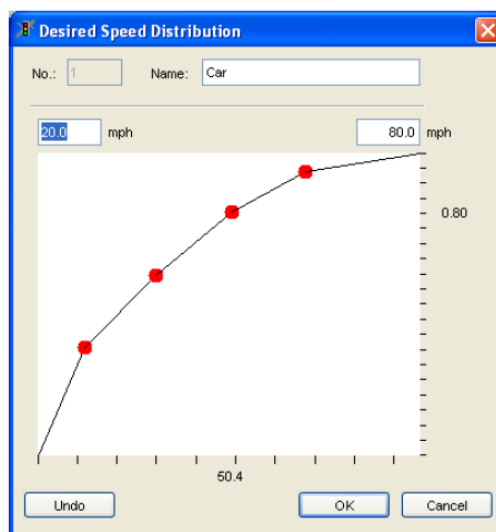
| Count: 1 | Index | File3D |
|----------|-------|----------------------------------|
| 1 | 1 | Car - Volkswagen Golf (2007).v3d |

Gambar 3.2 2D Models

(Sumber: *VISSIM Manual User*, 2011)

- c. *Vehicle Composition*, pengaturan seberapa besar persentase tiap-tiap jenis kendaraan terhadap arus lalu lintas yang ada.
- d. *Desired Speed Distribution*, untuk semua jenis kendaraan, kecepatan merupakan parameter yang penting yang menentukan yang mempunyai pengaruh yang signifikan pada kapasitas jalan raya dan kecepatan perjalanan yang dapat diraih. Jika tidak dihalangi oleh kendaraan lain, maka

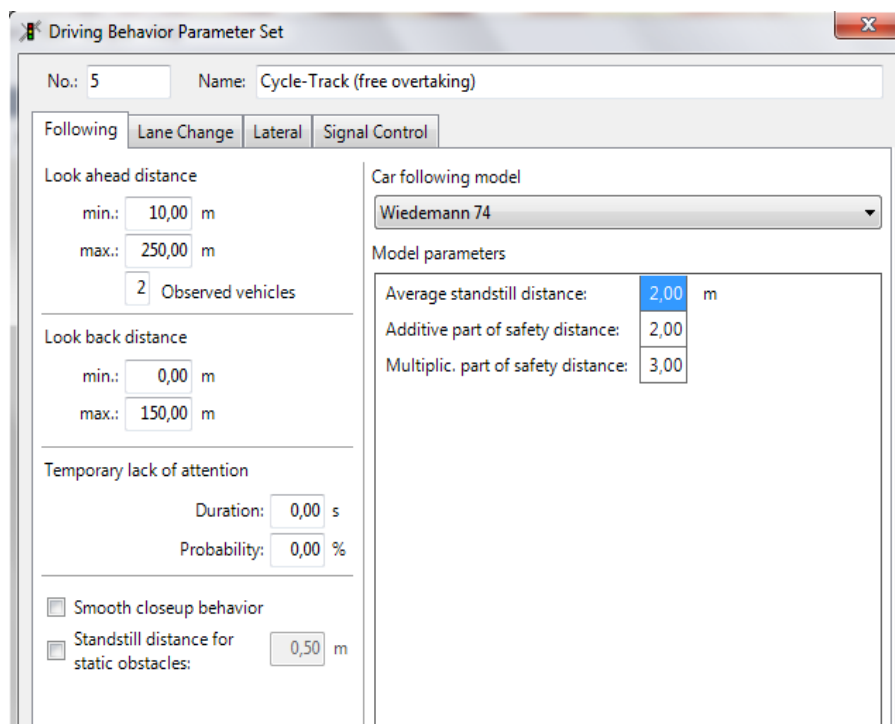
kendaraan dapat melakukan perjalanan pada *desire speed*-nya sesuai dengan yang diatur oleh pengguna. Semakin banyak jenis kendaraan yang mempunyai *desired speed* yang berbeda, maka akan semakin banyak peleton kendaraan yang tercipta. Tampilan menu *Desired Speed Distribution* dan contoh penentuan variasi kecepatan kendaraan dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 *Desired Speed Distribution*

(Sumber: *VISSIM Manual User*, 2011)

- e. *Driving behaviour* adalah parameter yang secara langsung mempengaruhi interaksi antar kendaraan sehingga bisa menyebabkan perbedaan yang substansial pada hasil simulasi lalu lintas. *Driving behaviour* dihubungkan pada tiap lajur oleh jenis perilakunya. Untuk setiap kelas kendaraan, *driving behaviour* yang berbeda dapat diterapkan bahkan dalam lajur yang sama. Penentuan *Driving Behaviour* untuk tiap *links* (lajur), bisa dilihat pada Gambar 3.4 berikut ini, beserta parameter-parameter yang dapat disesuaikan.



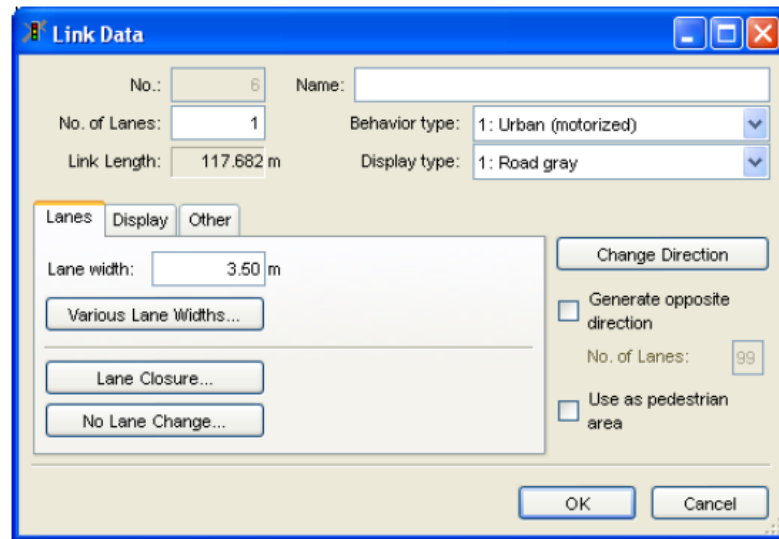
Gambar 3.4 Driving Behaviour

(Sumber: *VISSIM Manual User*, 2011)

2. Traffic Network

Elemen dasar dari jaringan lalu lintas dalam *VISSIM* adalah sebuah penghubung atau *links* yang merepresentasikan satu atau lebih segmen lajur jalan dengan arah arus yang spesifik. Sebuah jaringan bisa dibuat dengan menghubungkan antar *links* dengan *connectors*. Hanya *links* yang dihubungkan dengan *connectors* yang diperbolehkan untuk melanjutkan lalu lintas.

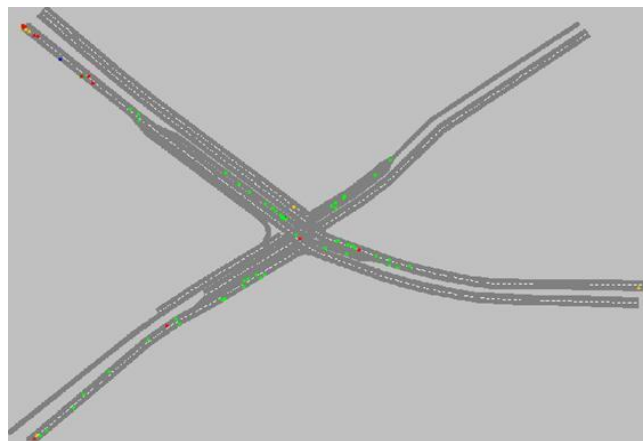
- a. *Links* merupakan input geometrik jaringan jalan, seperti lebar jalan dan jumlah lajur. Tampilan menu *Links* pada *VISSIM* disajikan pada Gambar 3.5 dan Gambar 3.6 sebagai berikut.



Gambar 3.5 Menu *Links*

(Sumber: *VISSIM Manual User*, 2011)

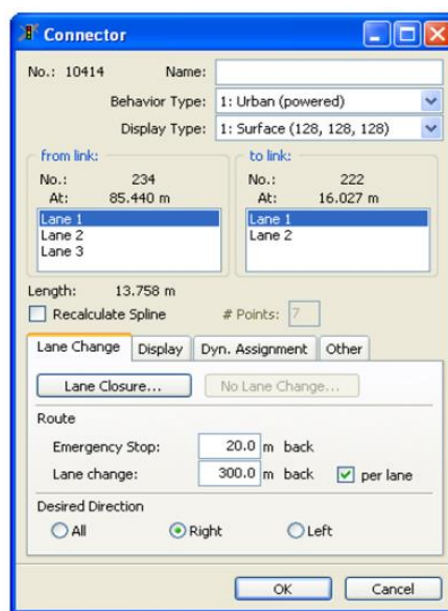
Gambar 3.5 menunjukkan menu *links*, dimana pada saat sudah selesai membuat *links* dan ingin merubah data terkait *links* tersebut, bisa dilakukan dengan meng-klik kanan pada *links* tersebut hingga muncul menu di atas, selanjutnya bisa dilakukan pengaturan berupa nomor *links*, nama *links*, panjang *links*, perilaku berkendara pada *links* tersebut, jenis perkerasan jalan dan geometri dari *links* tersebut.



Gambar 3.6 *Links*

(Sumber: *VISSIM Manual User*, 2011)

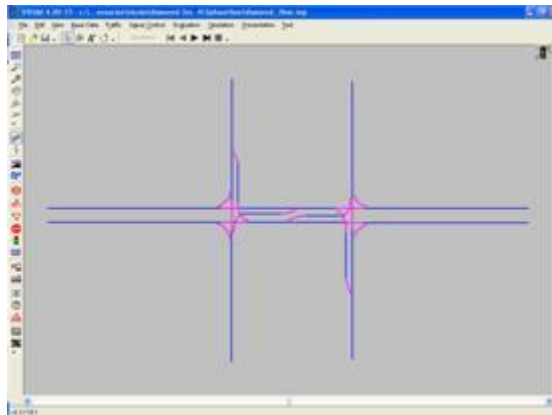
- b. *Connectors* merupakan input geometrik jalan yang mempunyai fungsi menghubungkan antar *links*. Tampilan menu *connectors* pada *VISSIM*, dapat dilihat pada Gambar 3.7 di bawah ini. Pada menu tersebut dapat dilakukan pengaturan terhadap beberapa data penting pada *connectors*, antara lain perilaku pengendara, permukaan *connectors*, lajur-lajur yang dihubungkan, titik pada lajur yang dihubungkan, perubahan lajur, dan lain-lain.



Gambar 3.7 Menu *Connectors*

(Sumber: *VISSIM Manual User*, 2011)

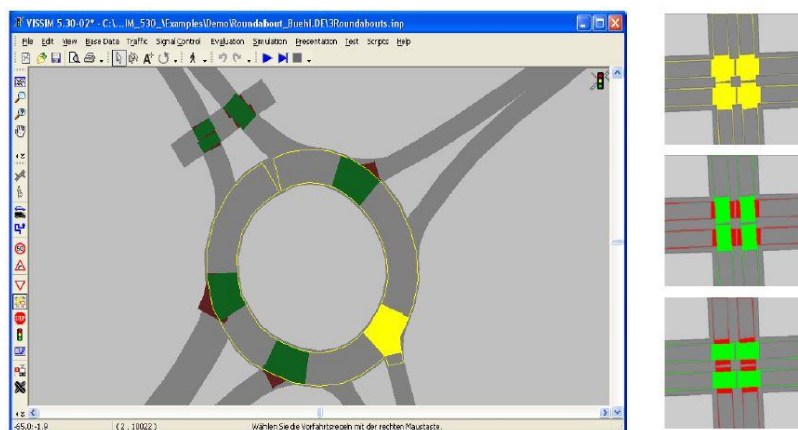
Pada Gambar 3.8 berikut ini, dapat dilihat *connectors* yang telah menghubungkan antar *links*. *Connectors* adalah garis yang berwarna merah jambu.



Gambar 3.8 Connectors

(Sumber: *VISSIM Manual User*, 2011)

- c. *Background and scaling*, pengaturan *background* pada simulasi dengan mengambil gambar lokasi penelitian dari google earth, kemudian diinput pada *software VISSIM*.
- d. *Conflict Areas* merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan pada *software VISSIM* untuk pengaturan prioritas dalam hal menentukan prioritas kendaraan dari arah mana yang akan melaju terlebih dahulu di persimpangan. Prinsip dari *conflict areas* ini dapat didefinisikan jika ada dua *links* atau *connector* (penghubung) pada suatu jaringan pada *software VISSIM* mengalami *overlap* atau tumpang tindih seperti pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9 Tampilan Conflict Areas

(Sumber: *VISSIM Manual User*, 2011)

Warna kuning merupakan *define area* pada *conflict areas* masih pasif sedangkan pada *define state* terdapat beberapa warna seperti hijau yang berarti *main road* yang menyatakan arus kendaraan dari arah tersebut yang didahulukan. Warna merah merupakan *minor road* yang menyatakan arus kendaraan dari arah tersebut mengalah. Jika kedua arah dari *define state* berwarna merah, maka kemungkinan konflik tersebut adalah *branching conflict* dimana kendaraan dalam posisi diam kemudian saling melihat keadaan arah lainnya. Menu *Conflict Area* ini dapat dilihat pada Gambar 3.10 sebagai berikut.

| Link 1 | Visibility Link 1 [m] | Link 2 | Visibility Link 2 [m] | Front Gap [s] | Rear Gap [s] | Safety Dist. Factor | Additional Stop Distance [m] | Observe adjacent lanes | Anticipate Routes | Avoid Blocking |
|--------|-----------------------|--------|-----------------------|-----------------|-----------------|---------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------|----------------|
| 2 | 100 | 10025 | 100 | 0.5;1:0.4;2:0.5 | 0.5;1:0.4;2:0.5 | 1.5;1:1.3;2:1.5 | 0 | <input type="checkbox"/> | 0 | 1 |
| 2 | 100 | 10024 | 100 | 0.5;1:0.4;2:0.5 | 0.5;1:0.4;2:0.5 | 1.5 | 0 | <input type="checkbox"/> | 0 | 1 |
| 2 | 100 | 10022 | 100 | 0.5 | 0.5 | 1.5 | 0 | <input type="checkbox"/> | 0 | 1 |
| 2 | 100 | 10023 | 100 | 0.5 | 0.5 | 1.5 | 0 | <input type="checkbox"/> | 0 | 1 |
| 2 | 100 | 10021 | 100 | 0.5 | 0.5 | 1.5 | 0 | <input type="checkbox"/> | 0 | 1 |
| 2 | 100 | 10020 | 100 | 0.5 | 0.5 | 1.5 | 0 | <input type="checkbox"/> | 0 | 1 |

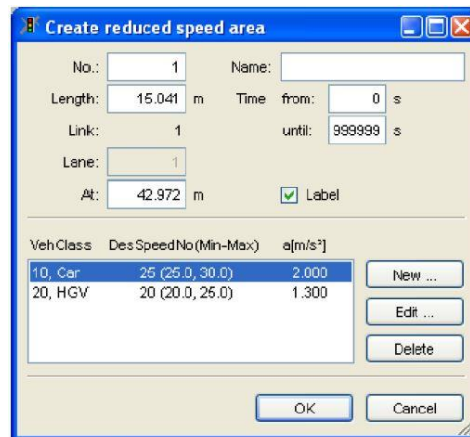
show all possible Conflict Areas in Node: 3
Number of possible Conflict Areas in node: 12

OK Cancel

Gambar 3.10 Menu *Conflict Areas*

(Sumber: *VISSIM Manual User*, 2011)

- e. *Reduce Speed Areas* merupakan area perlambatan yang dialami oleh kendaraan. Area ini biasanya terletak di mulut pendekat atau pertemuan antara *link* dan *connector*. Setting menu pada *reducing speed areas* ini dapat dilihat pada Gambar 3.11 sebagai berikut.



Gambar 3.11 Menu *Reducing Speed Areas*

(Sumber: *VISSIM Manual User*, 2011)

3. *Parking Lots*

Pada menu *Lists*, terdapat beberapa parameter, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.12 sebagai berikut.



Gambar 3.12 Menu Bar – *Lists*

(Sumber: *VISSIM Manual User*, 2011)

Private Transport merupakan salah parameter pada menu *List*. Beberapa menu pada *Private Transport* dapat dilihat pada Gambar 3.13 sebagai berikut.



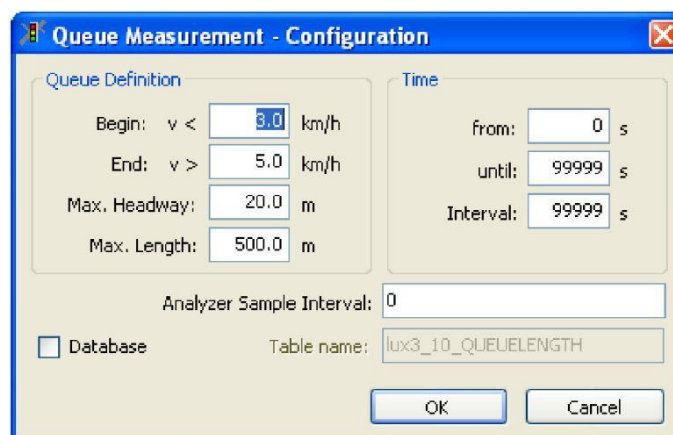
Gambar 3.13 Private Transport

(Sumber: *VISSIM Manual User*, 2011)

Parking Lots merupakan menu untuk membuat lajur parkir di badan jalan dengan mengatur posisi, ukuran SRP masing-masing kendaraan dan kapasitas yang dapat ditampung. Pada menu ini, juga dapat diatur jenis kendaraan yang parkir pada suatu *parking lots* dan komposisi persentase kendaraan yang parkir dari keseluruhan volume lalu lintas.

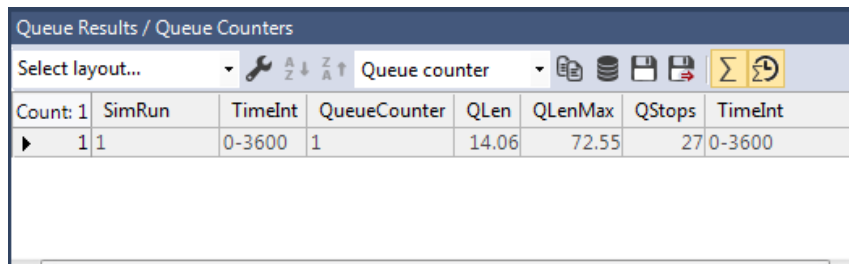
4. *Evaluation*

- a. *Queue counter* merupakan penetapan titik dimana saat kendaraan berhenti, panjang antrean mulai dihitung. Menu dan data pada *queue counter* dapat dilihat pada Gambar 3.14 dan Gambar 3.15 sebagai berikut.



Gambar 3.14 Queue Measurement

(Sumber: *VISSIM Manual User*, 2011)

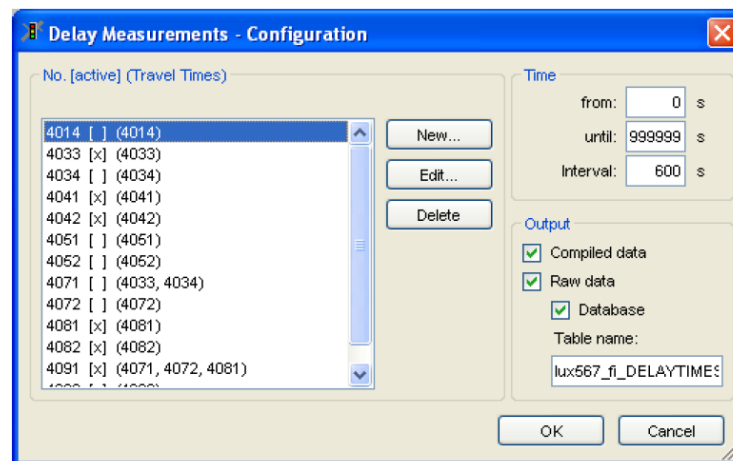


| Count | SimRun | TimeInt | QueueCounter | QLen | QLenMax | QStops | TimeInt |
|-------|--------|---------|--------------|-------|---------|--------|---------|
| 1 | 1 | 0-3600 | 1 | 14.06 | 72.55 | 27 | 0-3600 |

Gambar 3.15 Queue Counter

(Sumber: *VISSIM Manual User*, 2011)

- b. *Delay* merupakan perhitungan tundaan yang dialami kendaraan sesuai dengan rute yang telah ditentukan. Untuk lebih jelasnya, menu *Delay* pada *software VISSIM* dapat dilihat pada Gambar 3.16 dan Gambar 3.17 sebagai berikut.



Gambar 3.16 Delay Measurement

(Sumber: *VISSIM Manual User*, 2011)

Gambar 3.16 menunjukkan *travel times* yang telah ditentukan sebelumnya dan untuk mengaktifkan *travel times* yang diinginkan maka klik pada *travel times* yang diinginkan. Pada menu ini juga bisa dilakukan edit atau penambahan *travel times* baru.



Gambar 3.17 Delay Segment

(Sumber: *VISSIM Manual User*, 2011)

Pada Gambar 3.17 memperlihatkan *travel times* yang telah dipilih dan diaktifkan, serta jenis kendaraan mana yang ingin dihitung tundaannya.

3.6.3 Kalibrasi dan Validasi Data

Kalibrasi adalah proses dimana komponen model simulasi disesuaikan kembali sehingga model simulasi secara akurat mewakili atau mendekati dengan yang diamati. Validasi adalah perbandingan parameter yang diperoleh dari lapangan terhadap hasil simulasi dengan menggunakan *VISSIM*.

Proses kalibrasi pada *software VISSIM* dilakukan dengan membuat perubahan pada menu *Driving Behavior* dengan metode *trial and error* sehingga dicapai perilaku pengemudi yang sesuai dengan karakteristik pengemudi di Jalan Affandi Yogyakarta. Proses perubahan bagian-bagian pada menu *Driving Behavior* dilakukan secara bertahap kemudian dari *trial* pertama dibandingkan dengan *trial* selanjutnya hingga volume lalu lintas dan kecepatan yang dihasilkan dari simulasi sesuai dengan atau mendekati survei lapangan.

Menurut Collins (2009), Validasi tidak memenuhi persyaratan apabila perbandingan data di lapangan dan di simulasi mengalami simpangan melebihi 15%. Kalibrasi dilakukan apabila ternyata hasil validasi tidak memenuhi persyaratan.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dan deskriptif. Metode kuantitatif yaitu penelitian yang sistematis terhadap bagian-bagiannya dengan menggunakan model-model matematis dan teoritis. Metode deskriptif yaitu jenis penelitian yang berusaha untuk menuturkan pemecahan masalah yang sekarang berdasarkan data-data. Data primer diperoleh langsung dari pengambilan data asli di lapangan. Analisis data menggunakan *software VISSIM* dan Pedoman Perencanaan Putaran Balik (*U-turn*) 06/BM/2005. Dalam penelitian ini akan ditinjau kelayakan fasilitas putaran balik (*U-turn*) dengan adanya parkir di badan jalan dan kinerja ruas jalan di Jalan Affandi Yogyakarta berdasarkan tingkat pelayanan.

4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi dan waktu pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tiga titik bukaan median yang terdapat fasilitas parkir di badan jalan yang ditandai oleh rambu lalu lintas parkir kendaraan yang berada di jalur barat ruas Jalan Affandi Yogyakarta. Adanya area parkir di badan jalan pada fasilitas putaran balik (*U-turn*) menyebabkan terjadinya banyak konflik di area tersebut.

2. Waktu Penelitian

Pengamatan arus lalu lintas dilaksanakan saat jam sibuk. Menurut hasil observasi di lapangan, pada pagi hari terjadi peningkatan arus kendaraan dikarenakan aktivitas masyarakat saat berangkat sekolah dan berangkat bekerja. Pada siang hari terjadi pergerakan arus kendaraan disaat jam pulang sekolah dan istirahat kerja. Arus kendaraan kembali meningkat saat pulang kerja pada sore hari. Waktu Penelitian pada penelitian ini dilakukan selama dua

hari, yaitu pada satu hari kerja dan satu hari libur. Waktu penelitian diambil selama 9 jam/hari yaitu sebagai berikut.

- a. Pagi hari, pukul : 06.00 – 09.00
- b. Siang hari, pukul : 11.00 – 14.00
- c. Sore hari, pukul : 15.00 – 18.00

Penetapan waktu pelaksanaan survei berdasarkan pertimbangan bahwa survei dapat mewakili hari kerja dan hari libur dalam satu minggu.

4.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan dua cara, yaitu:

1. Data primer terdiri dari data geometri, data volume lalu lintas, volume kendaraan parkir di badan jalan, waktu yang diperlukan kendaraan untuk berputar, kecepatan kendaraan, panjang antrean dan tundaan kendaraan akibat *U-turn*.
2. Data sekunder diperoleh dari sejumlah laporan yang disusun oleh instansi terkait, hasil studi, maupun literatur lainnya yang digunakan untuk menunjang penelitian. Data yang dibutuhkan adalah peta lokasi penelitian.

Dari kedua data diatas, maka data yang akan diambil pada saat survei hingga tahapan analisis dapat dilihat pada Tabel 4.1 sebagai berikut.

Tabel 4.1 Data-Data yang Diperlukan

| Data Primer | | Data Sekunder |
|--|---|---|
| Data Geometri | Data Lalu Lintas | |
| 1. Lebar lajur | 1. Volume kendaraan | 1. Hasil studi sebelumnya 2. Literatur 3. Peta Lokasi |
| 2. Lebar bukaan median | 2. Volume kendaraan yang melakukan <i>U-turn</i> | |
| 3. Lebar median jalan | 3. Waktu tunggu kendaraan <i>U-turn</i> | |
| 4. Lebar pengurangan jalur akibat parkir | 4. Panjang antrean dan waktu tundaan kendaraan akibat <i>U-turn</i> | |
| | 5. Kecepatan kendaraan | |
| | 6. Kendaraan parkir di badan jalan | |
| | 7. <i>Driving behaviour</i> | |

4.4 Teknik Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dengan berbagai cara sesuai jenis data yang diperlukan. Pengambilan data dibantu oleh *surveyor* yang telah diberi penjelasan sebelumnya dan pencatatan hasil pengamatan menggunakan formulir yang sudah ditentukan.

4.4.1 Geometri Ruas Jalan

Survei geometri jalan dilakukan dengan pengukuran lebar tiap lajur dari kedua arah, lebar median, lebar bukaan median, lebar pengurangan jalur akibat parkir dan panjang area yang diperbolehkan untuk parkir di badan jalan. Pengukuran dilakukan menggunakan alat *Walking Measure* dan dilaksanakan pada malam hari agar dapat diperoleh hasil pengukuran yang maksimal.

4.4.2 Survei Lalu Lintas

Survei lalu lintas pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Volume lalu lintas

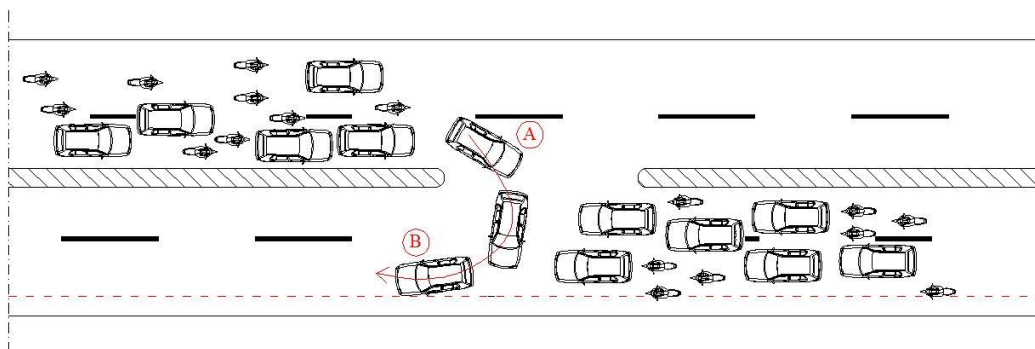
Survei volume lalu lintas dilakukan dengan menghitung kendaraan yang melewati ruas jalan dan kendaraan yang melewati gang dengan klasifikasi sesuai dengan jenis kendaraan yang ditentukan, yaitu kendaraan berat (kapasitas lebih dari 8 penumpang), kendaraan ringan (kapasitas tidak lebih dari 8 penumpang) dan sepeda motor.

2. Survei volume lalu lintas *U-turn*

Volume lalu lintas *U-turn* diperoleh dengan cara melakukan perhitungan jumlah kendaraan yang melakukan gerak *U-turn* pada fasilitas bukaan median pada setiap arah gerak lalu lintas dengan klasifikasi sesuai dengan jenis kendaraan yang ditentukan, yaitu kendaraan berat (kapasitas lebih dari 8 penumpang), kendaraan ringan (kapasitas tidak lebih dari 8 penumpang) dan sepeda motor. Pada tiap lokasi *U-turn* diletakkan 1 *surveyor* yang menghitung volume kendaraan yang melakukan *U-turn* dari arah Utara maupun arah Selatan dengan pencatatan hasil pengamatan setiap 15 menit.

3. Survei waktu tunggu kendaraan *U-turn*

Waktu tunggu kendaraan *U-turn* diperoleh dengan cara melakukan perhitungan waktu kendaraan berhenti dan menunggu kendaraan dari arah lawan melintas dengan menggunakan alat *stopwatch*. Sketsa waktu tunggu kendaraan dapat dilihat pada Gambar 4.1 sebagai berikut.

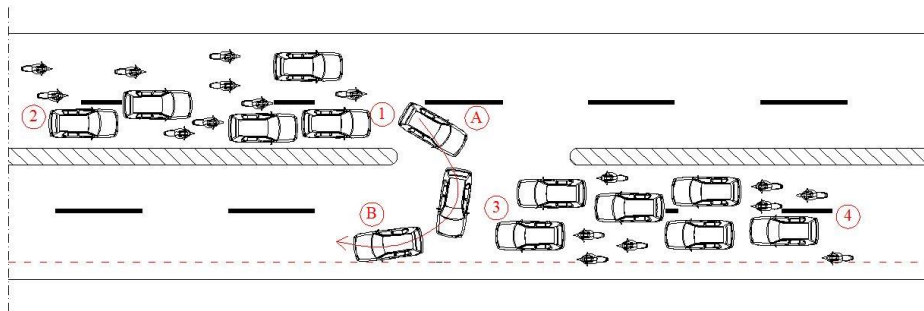


Gambar 4.1 Sketsa Waktu Tunggu Kendaraan

Surveyor berada pada satu titik fasilitas *U-turn* untuk mengamati kendaraan yang akan memutar. Pada saat kendaraan berhenti dan menunggu dari arah lawan melintas (posisi A), *surveyor* mulai menghidupkan *stopwatch* sampai kendaraan yang diamati berjalan kembali menyelesaikan gerakan putar baliknya (posisi B). Pada tiap lokasi *U-turn* diletakkan 1 *surveyor* yang menghitung waktu tunggu kendaraan yang melakukan *U-turn* dari arah Utara maupun arah Selatan.

4. Survei panjang antrean dan waktu tundaan

Panjang antrean yang terjadi sepanjang fasilitas *U-turn* diperoleh dari data lapangan langsung berupa menghitung panjang antrean kendaraan yang terjadi pada setiap gerakan putaran balik. Pengamatan waktu tundaan dilakukan dengan mengamati waktu saat terjadi panjang antrean kendaraan akibat adanya kendaraan yang melakukan gerakan putaran balik. Pada tiap median diberi tanda setiap 5 meter untuk memudahkan *surveyor* dalam mengukur panjang antrean, dengan menggunakan pipa penanda. Sketsa panjang antrean dan waktu tundaan dapat dilihat pada Gambar 4.2 sebagai berikut.



Gambar 4.2 Sketsa Panjang Antrean dan Waktu Tundaan

Pengamatan panjang antrean searah dilakukan ketika kendaraan (A) dalam posisi akan melakukan putar balik dan kendaraan (1) berada pada arah yang sama membentuk antrean hingga kendaraan terakhir (2). Pengamatan waktu tunggu dimulai saat kendaraan (1) berhenti hingga kendaraan terakhir (2) bergerak. Pengamatan panjang antrean berlawanan arah dilakukan ketika kendaraan (A) dalam posisi melakukan putar balik dan kendaraan (3) berada pada arah yang berlawanan membentuk antrean hingga kendaraan terakhir (4). Pengamatan waktu tunggu dimulai saat kendaraan (3) berhenti hingga kendaraan terakhir (4) bergerak.

5. Survei Kecepatan

Perhitungan kecepatan kendaraan diperoleh dari data lapangan langsung dengan mengamati kendaraan yang melewati jarak yang sudah ditentukan. Pengamatan dilakukan dengan pengamatan visual. Jarak pengamatan ditentukan sepanjang 50 meter pada ruas jalan dengan menggunakan pipa penanda untuk memudahkan pengamatan. Survei kecepatan pada ruas jalan dilakukan pada tiap segmen dengan diambil jumlah sampel yaitu kendaraan berat 35 sampel, kendaraan ringan 35 sampel dan sepeda motor 35 sampel. Pengambilan sampel kecepatan dilakukan setelah diketahui jam puncak dan selama jam puncak berlangsung.

6. Survei Parkir di Badan Jalan

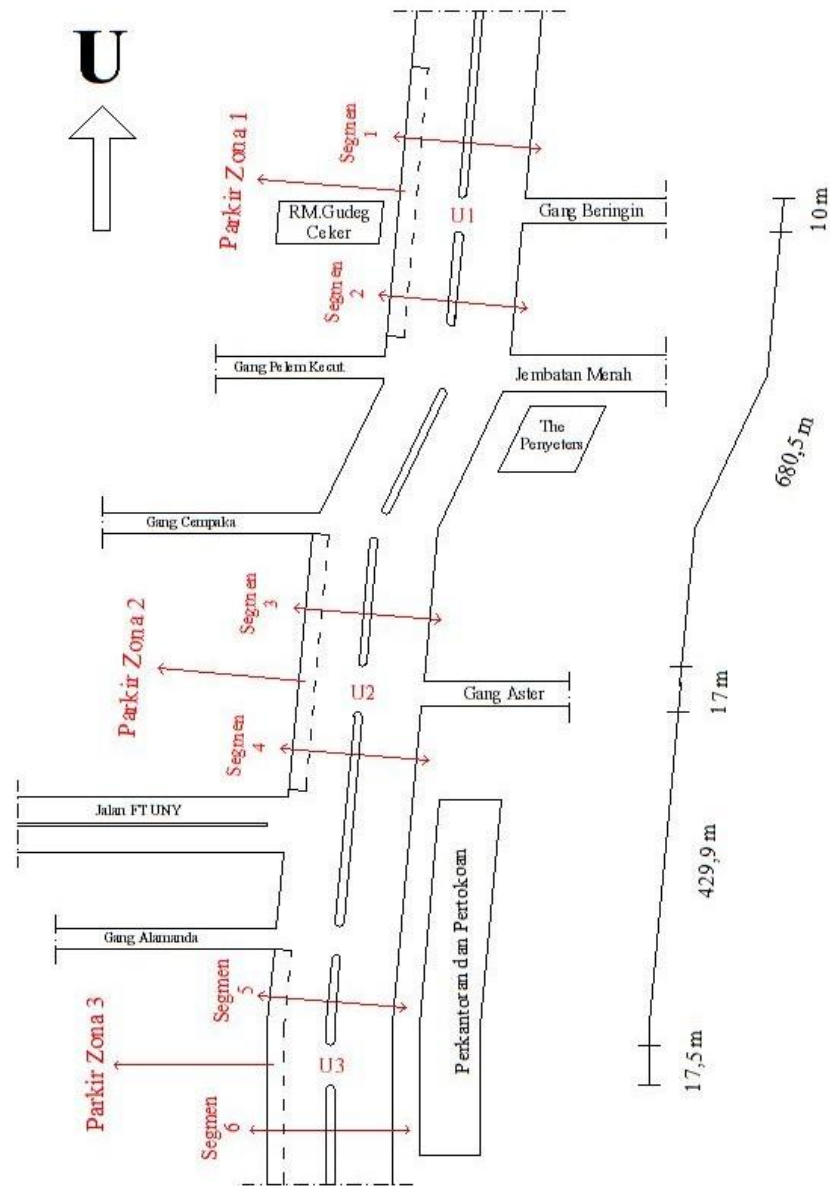
Survei parkir dikhususkan untuk menghitung jumlah kendaraan dan durasi kendaraan yang parkir di badan jalan tiap periode 15 menit. Pada penelitian ini terdapat 3 lokasi parkir di badan jalan, setiap lokasi parkir ditempatkan 1

surveyor. Tiap lokasi parkir dilakukan pengamatan sepanjang 300 meter (150 meter selatan bukaan median dan 150 meter utara bukaan median). Data masukan berupa plat nomor kendaraan.

7. Survei *Driving Behaviour*

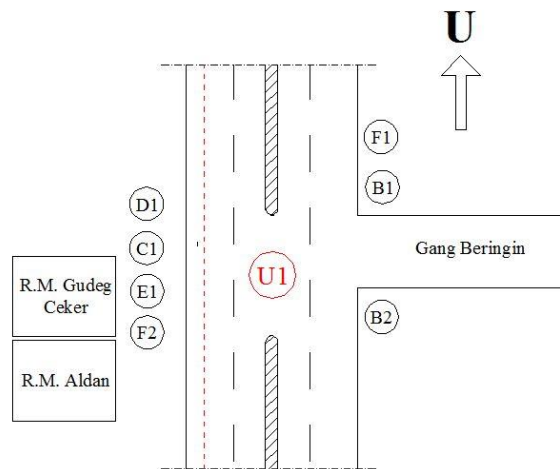
Driving behaviour merupakan parameter dari *VISSIM* yang secara langsung mempengaruhi kondisi perilaku antar kendaraan. *Driving behaviour* harus disesuaikan dengan kondisi eksisting dilapangan, atau disebut proses kalibrasi. Survei *driving behaviour* diperoleh dari data langsung dilapangan dengan mengamati jarak antar kendaraan. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan meteran dan *pilox* sebagai penanda. Teknis pengambilan data yaitu kendaraan yang bersampingan atau depan-belakang diberi tanda dengan *pilox* pada aspal kemudian dilakukan pengukuran menggunakan meteran. Pengambil data sebanyak 80 sampel kendaraan yang terdiri dari 20 sampel jarak antar kendaraan depan-belakang dengan posisi kendaraan berhenti, 20 sampel jarak antar kendaraan depan-belakang dengan posisi kendaraan berjalan, 20 sampel jarak antar kendaraan menyamping dengan posisi kendaraan berhenti dan 20 sampel jarak antar kendaraan menyamping dengan posisi kendaraan berjalan. Selain itu juga mengamati perilaku kendaraan menyiap kendaraan lain dengan memperhatikan kendaraan menyiap dari kanan atau dari kiri atau kedua-duanya.

Batasan pengamatan dan penempatan *surveyor* dapat dilihat pada Gambar 4.3, Gambar 4.4, Gambar 4.5, Gambar 4.6, Gambar 4.7, Gambar 4.8, Gambar 4.9 dan Gambar 4.10.



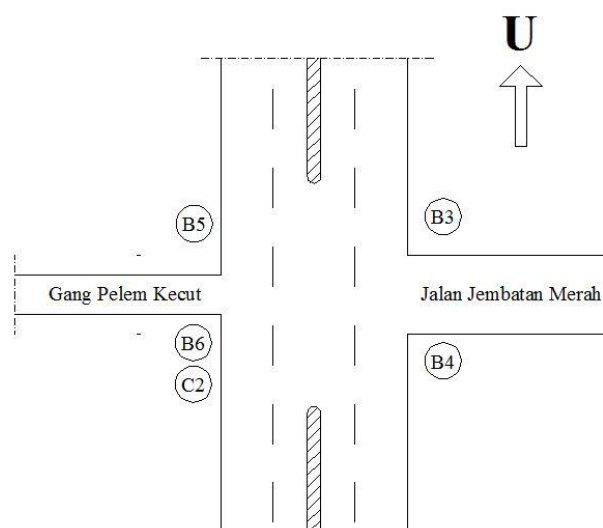
Gambar 4.3 Posisi Pengamatan Volume Lalu Lintas Ruas Jalan

Surveyor volume lalu lintas ruas jalan akan diletakkan masing-masing 4 *surveyor* pada segmen 1 dan segmen 6 yang terdiri dari 2 *surveyor* menghitung kendaraan dari arah utara ke selatan dan 2 *surveyor* menghitung kendaraan dari arah selatan ke utara. Sedangkan pada gang diletakkan 2 *surveyor* tiap masing-masing gang yang terdiri dari 1 *surveyor* menghitung kendaraan masuk gang dan 1 *surveyor* menghitung kendaraan keluar gang. Pencatatan hasil pengamatan dilakukan dengan periode 15 menit.



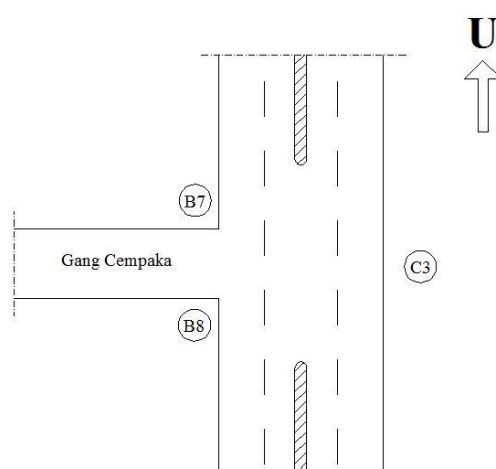
Gambar 4.4 Posisi Surveyor di Simpang Pertama (U1)

Pada Gambar 4.4, simpang pertama (U1) diletakkan *surveyor* sebanyak 7 *surveyor*. 2 *surveyor* (*Surveyor* B1 dan B2) menghitung volume kendaraan masuk dan keluar gang dengan memperhatikan arah masuk maupun arah keluar gang, 1 *surveyor* (*Surveyor* C1) menghitung volume kendaraan yang melakukan *U-turn*, 1 *surveyor* (*Surveyor* D1) menghitung volume kendaraan yang melakukan parkir di badan jalan, 1 *surveyor* (*Surveyor* E1) menghitung waktu tunggu kendaraan *U-turn* dan 2 *surveyor* (*Surveyor* F1 dan F2) menghitung panjang antrean dan waktu tundaan.



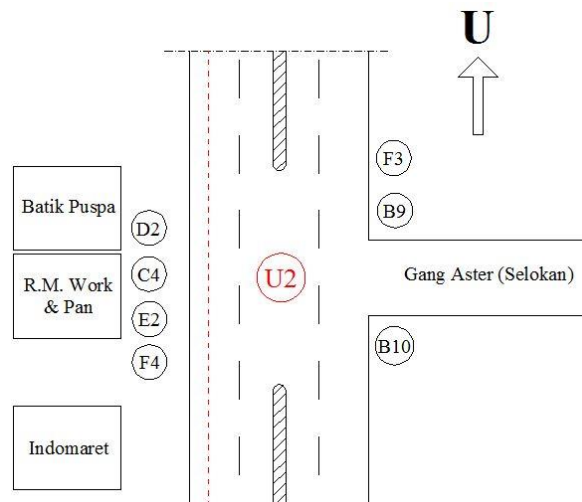
Gambar 4.5 Posisi Surveyor di Simpang Kedua (U1-1)

Pada Gambar 4.5, simpang kedua (U1-1) diletakkan *surveyor* sebanyak 5 *surveyor*. 2 *surveyor* (*Surveyor* B3 dan B4) menghitung volume kendaraan masuk dan keluar Gang Jembatan Merah dengan memperhatikan arah masuk maupun arah keluar gang, 1 *surveyor* (*Surveyor* C2) menghitung volume kendaraan yang melakukan *U-turn* dan 2 *surveyor* (*Surveyor* B5 dan B6) menghitung volume kendaraan keluar dan masuk Gang Pelem Kecut dengan memperhatikan arah keluar maupun arah masuk gang.



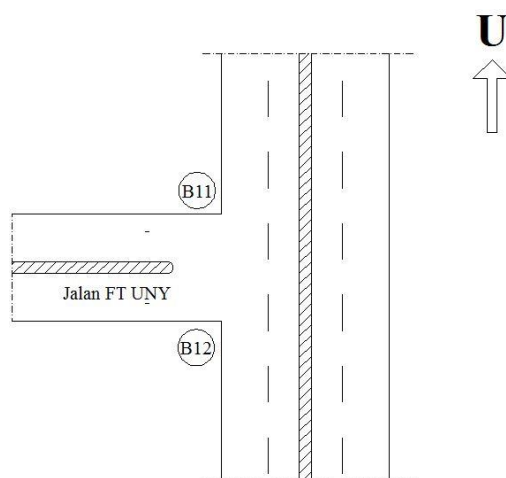
Gambar 4.6 Posisi *Surveyor* di Simpang Ketiga (U1-2)

Pada Gambar 4.6, simpang ketiga (U1-2) diletakkan *surveyor* sebanyak 3 *surveyor*. 2 *surveyor* (*Surveyor* B7 dan B8) menghitung volume kendaraan keluar dan masuk Gang Cempaka dengan memperhatikan arah keluar maupun arah masuk gang dan 1 *surveyor* (*Surveyor* C3) menghitung volume kendaraan yang melakukan *U-turn*.



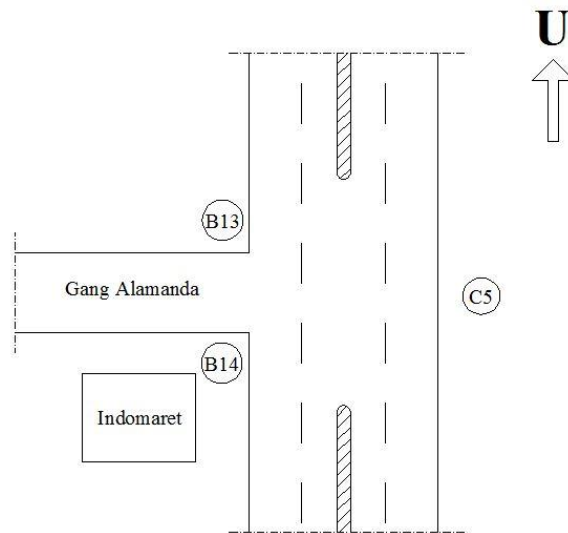
Gambar 4.7 Posisi Surveyor di Simpang Keempat (U2)

Pada Gambar 4.7, simpang keempat (U2) diletakkan *surveyor* sebanyak 7 *surveyor*. 2 *surveyor* (*Surveyor* B9 dan B10) menghitung volume kendaraan masuk dan keluar Gang Aster dengan memperhatikan arah masuk maupun arah keluar gang, 1 *surveyor* (*Surveyor* C4) menghitung volume kendaraan yang melakukan *U-turn*, 1 *surveyor* (*Surveyor* D2) menghitung volume kendaraan yang melakukan parkir di badan jalan, 1 *surveyor* (*Surveyor* E2) menghitung waktu tunggu kendaraan *U-turn* dan 2 *surveyor* (*Surveyor* F3 dan F4) menghitung panjang antrean dan waktu tundaan.



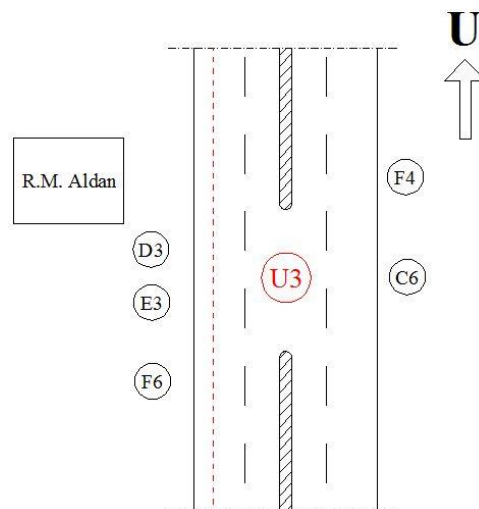
Gambar 4.8 Posisi Surveyor di Simpang Kelima (U2-1)

Pada Gambar 4.8, simpang kelima (U2-1) diletakkan *surveyor* sebanyak 2 *surveyor*. 2 *surveyor* (*Surveyor* B11 dan B12) menghitung volume kendaraan keluar dan masuk gang dengan memperhatikan arah keluar maupun arah masuk gang.



Gambar 4.9 Posisi *Surveyor* di Simpang Keenam (U2-2)

Pada Gambar 4.9, simpang keenam (U2-2) diletakkan *surveyor* sebanyak 3 *surveyor*. 2 *surveyor* (*Surveyor* B13 dan B14) menghitung volume kendaraan keluar dan masuk Gang Alamanda dengan memperhatikan arah keluar maupun arah masuk gang dan 1 *surveyor* (*Surveyor* C5) menghitung volume kendaraan yang melakukan *U-turn*.



Gambar 4.10 Posisi *Surveyor* di U3

Pada Gambar 4.10, lokasi U3 diletakkan *surveyor* sebanyak 5 *surveyor*, yang terdiri dari 1 *surveyor* (*Surveyor C6*) menghitung volume kendaraan yang melakukan *U-turn*, 1 *surveyor* (*Surveyor D3*) menghitung volume kendaraan yang melakukan parkir di badan jalan, 1 *surveyor* (*Surveyor E3*) menghitung waktu tunggu kendaraan *U-turn* dan 2 *surveyor* (*Surveyor F4* dan *F6*) menghitung panjang antrean dan waktu tundaan.

4.5 Alat yang Digunakan

Pada penelitian ini menggunakan beberapa alat untuk membantu pelaksanaan penelitian di lapangan yaitu:

1. Formulir survei
2. Alat tulis
3. *Walking Measure*
4. Meteran
5. Alat pencacah (*counter*)
6. *Stopwatch*
7. *Handy Talkie*
8. Kamera
9. Pipa Penanda
10. *Pilox*

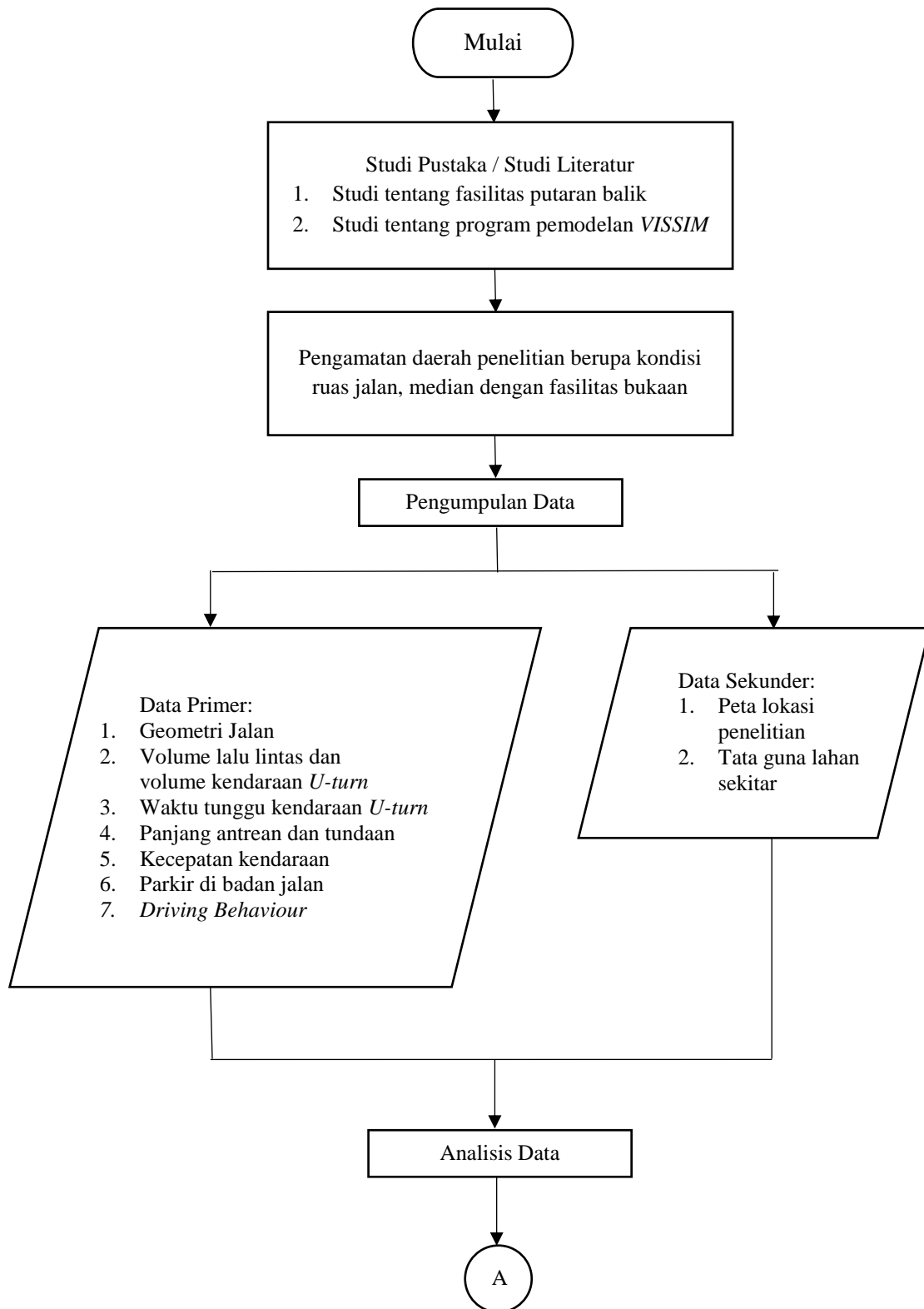
4.6 Metode Analisis Data

Analisis secara keseluruhan menggunakan *Software* Microsoft Excel 2013 dan *Software VISSIM*. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan di lapangan dianalisis berdasarkan simulasi perangkat lunak *VISSIM* untuk mengetahui kinerja ruas jalan. Analisis evaluasi lalu lintas yaitu dengan menghitung panjang antrean dan tundaan pada ruas jalan akibat adanya fasilitas bukaan median untuk gerakan *U-turn* dengan pengaruh hambatan samping berupa parkir di badan jalan. Setelah itu dilakukan perbandingan dengan Pedoman Perencanaan Putaran Balik (*U-Turn*) dari Direktorat Jenderal Bina Marga.

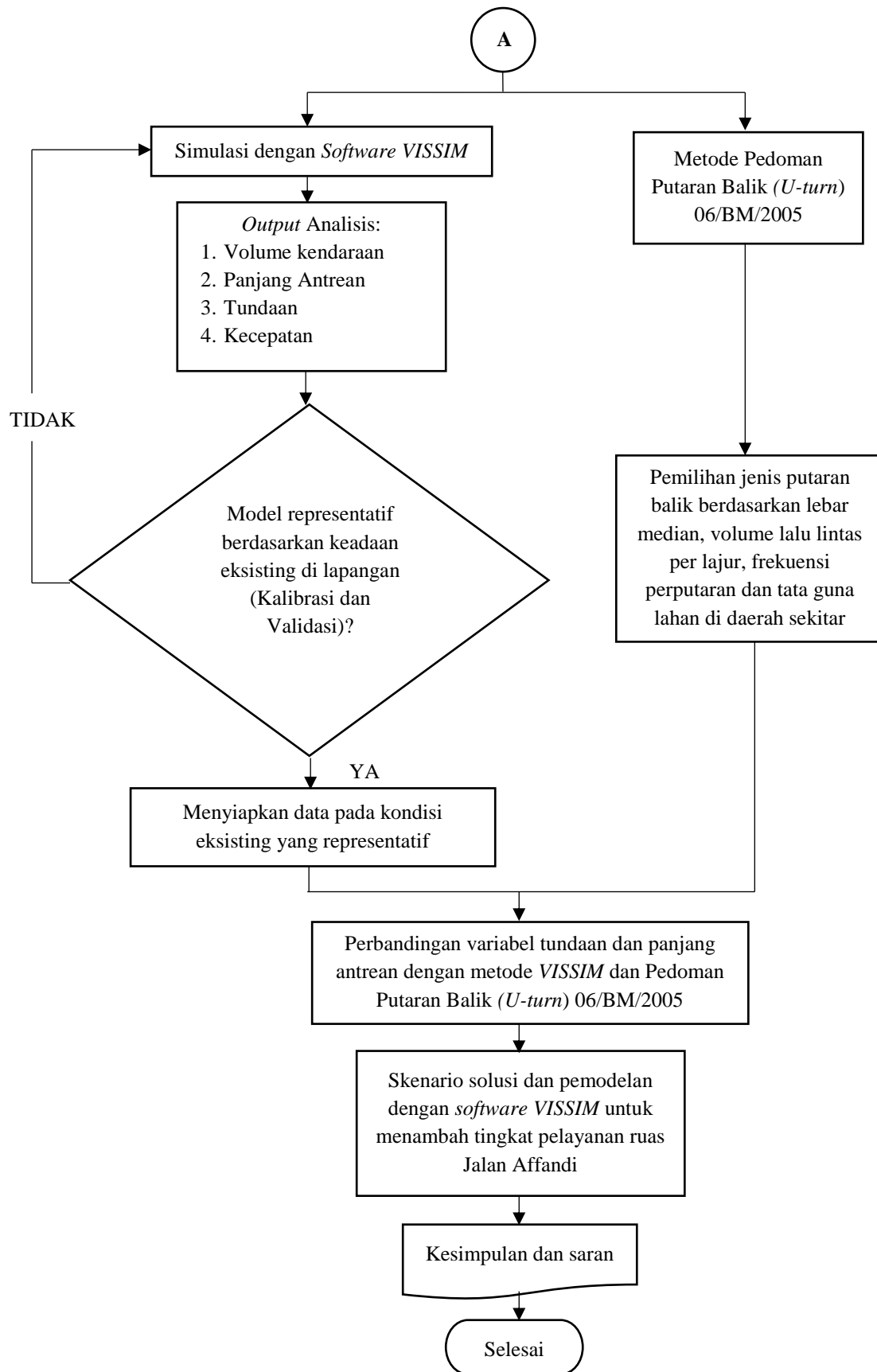
Setelah mendapatkan hasil evaluasi, dilakukan pemecahan solusi dari permasalahan ini. Pemecahan solusi menggunakan *software VISSIM* dengan cara merekayasa situasi yang ada hingga menemukan suatu kondisi yang paling ideal.

4.7 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian ini dapat dilihat pada bagan alir sebagai berikut.



Gambar 4.11 Bagan Alir Penelitian (1 dari 2)



Gambar 4.12 Bagan Alir Penelitian (2 dari 2)

BAB V

DATA, ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Data Hasil Penelitian

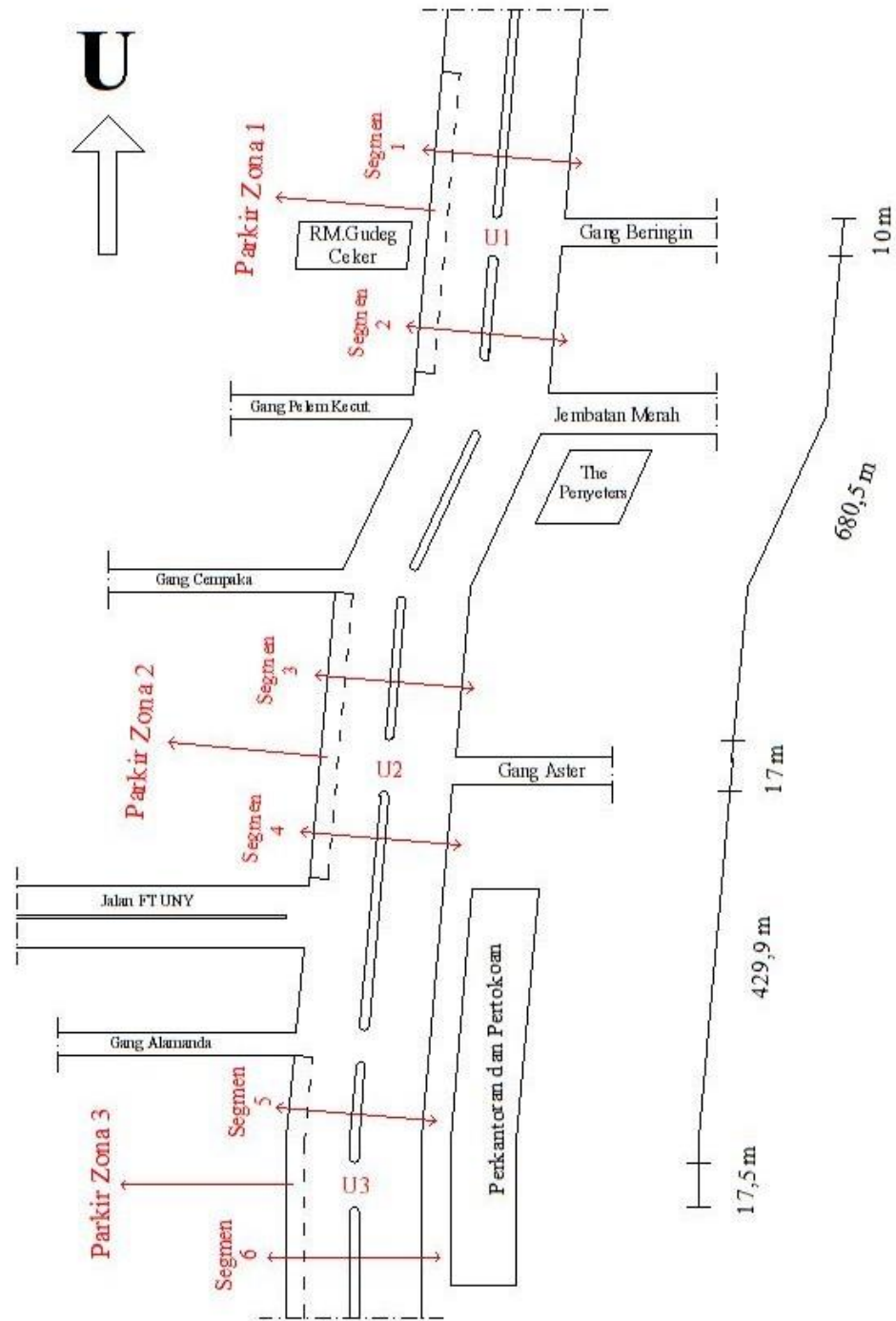
Data yang diperoleh merupakan data geometri jalan, arus lalu lintas, kecepatan kendaraan, volume kendaraan yang melakukan *U-turn*, *driving behaviour*, panjang antrean dan tundaan. Semua data tersebut diperoleh langsung di lapangan dengan cara melakukan survei *traffic counting* yang dilakukan oleh *surveyor*, mencatat waktu dan mengukur secara manual.

5.1.1 Data Geometri Ruas Jalan

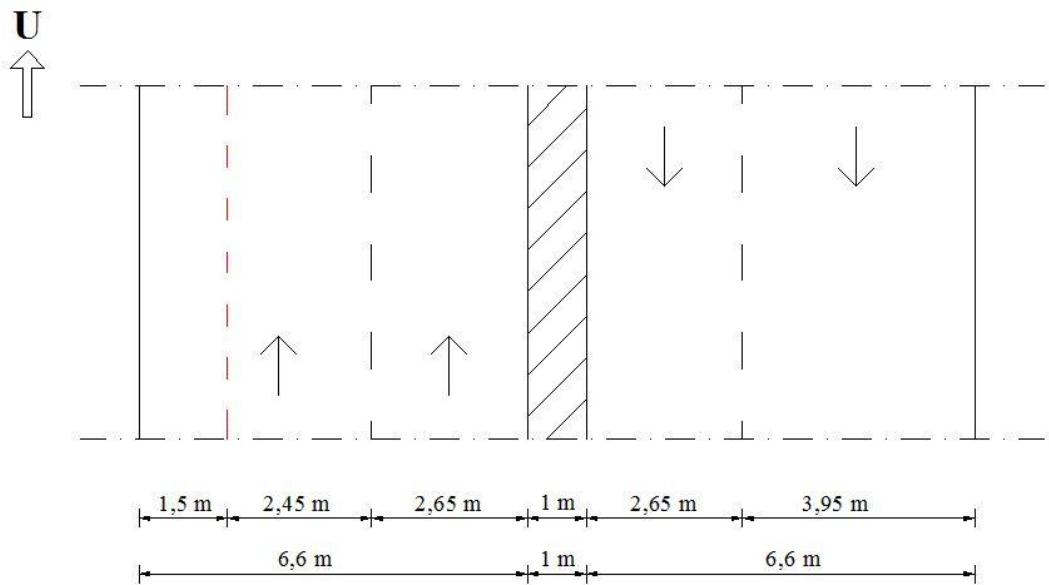
Data geometri ruas jalan merupakan data dimensi jalan yang sedang diteliti. Data ini merupakan hasil dari pengukuran langsung dilapangan. Dari hasil pengamatan dan pengukuran diperoleh hasil bahwa jalan Affandi memiliki 2 jalur 4 lajur dan tiap jalur dipisahkan oleh median jalan. Hasil pengamatan ruas jalan penelitian selengkapnya adalah sebagai berikut.

1. Tipe Jalan : 4/2 D
2. Fungsi Jalan : Kolektor Sekunder
3. Lebar Jalur : 6,6 meter (Segmen 1, 2, 3 dan 4)
7 meter (Segmen 5 dan 6)
4. Lebar Lajur Dalam : 2,65 meter (Segmen 1, 2, 3, 4, 5 dan 6)
5. Lebar Lajur Luar : 3,95 meter (Segmen 1, 2, 3 dan 4)
4,35 meter (Segmen 5 dan 6)
6. Lebar Median : 1 meter (Segmen 1, 2, 3 dan 4)
1,5 meter (Segmen 5 dan 6)
7. Lebar Marka Parkir : 1,5 meter

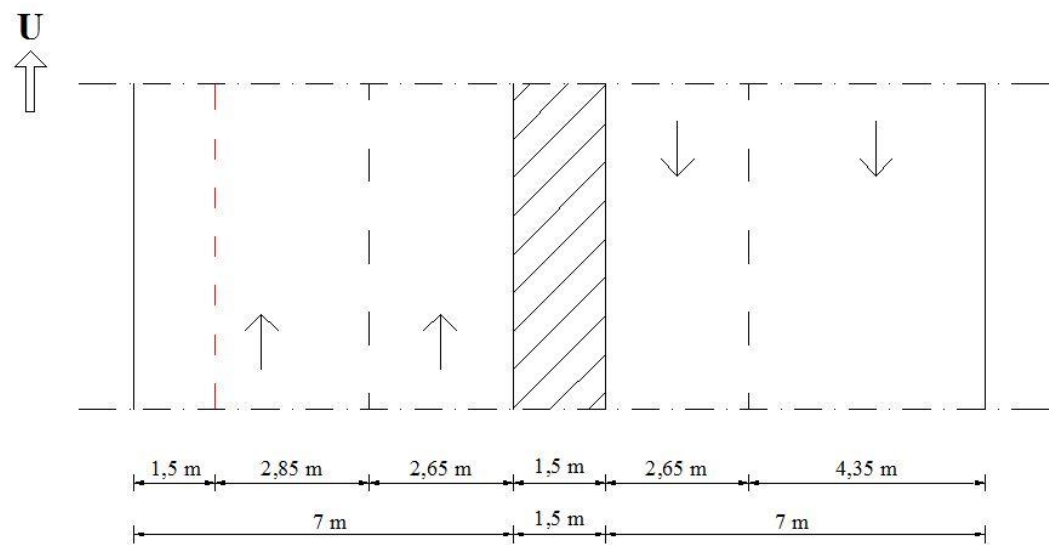
Data geometri ruas jalan yang ditinjau dapat dilihat pada Gambar 5.1, Gambar 5.2 dan Gambar 5.3. Detail geometri *U-turn* dapat dilihat pada Gambar 5.4, Gambar 5.5 dan Gambar 5.6.



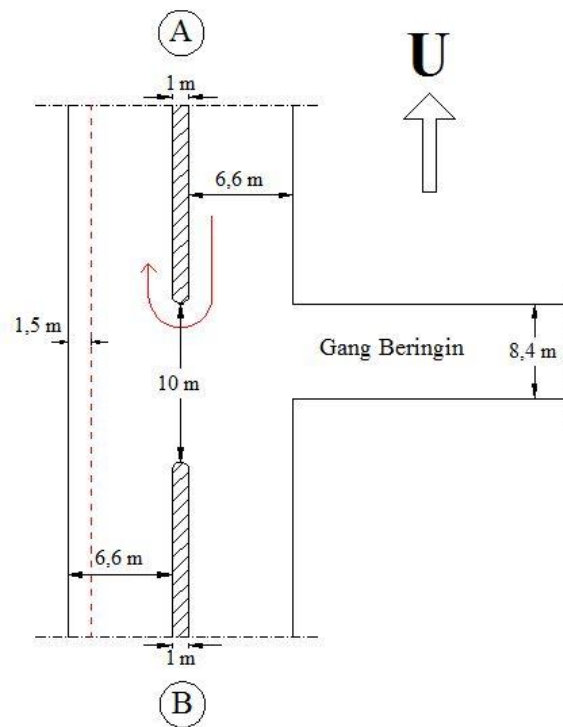
Gambar 5.1 Tampak Atas Geometri Ruas Jalan Affandi



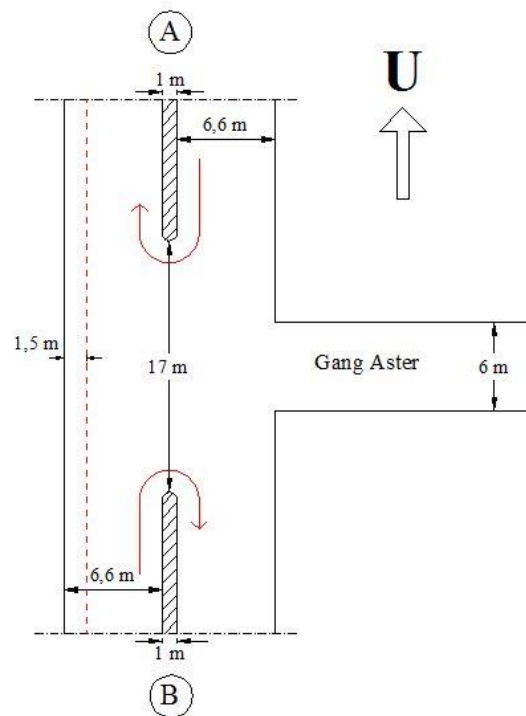
Gambar 5.2 Potongan Tampak Atas Geometri Ruas Jalan Affandi (Segmen 1, 2, 3 dan 4)



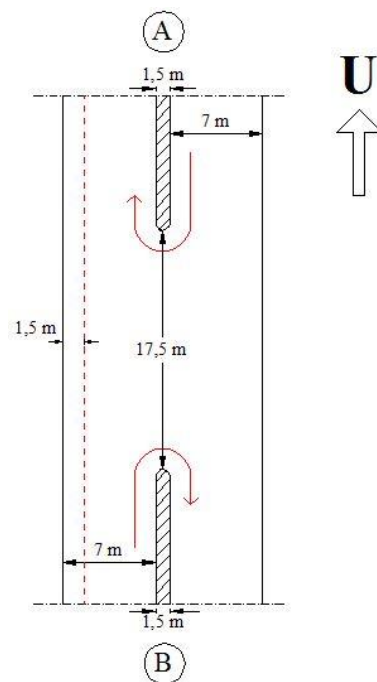
Gambar 5.3 Potongan Tampak Atas Geometri Ruas Jalan Affandi (Segmen 5 dan 6)



Gambar 5.4 Tampak Atas Geometri Jalan di Bukaan Median Pertama (U1)



Gambar 5.5 Tampak Atas Geometri Jalan di Bukaan Median Kedua (U2)



Gambar 5.6 Tampak Atas Geometri Jalan di Bukaan Median Ketiga (U3)

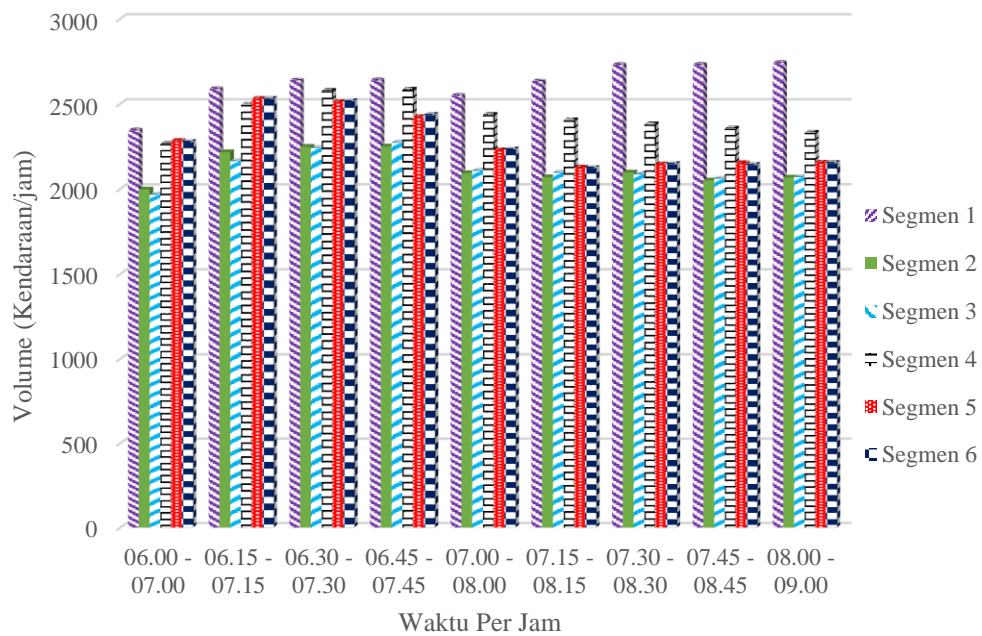
5.1.2 Data Arus Lalu Lintas Ruas Jalan

Data arus lalu lintas yang didapatkan dari hasil survei disajikan dalam bentuk tabel yang dapat dilihat pada Tabel 5.1, Tabel 5.2, Tabel 5.3 dan Tabel 5.4 dengan satuan kendaraan/jam. Arus lalu lintas yang keluar masuk pada gang yang terdapat pada ruas jalan selama tinjauan juga diambil karena mempengaruhi banyaknya arus lalu lintas. Data arus lalu lintas kemudian dikonversikan menjadi Satuan Mobil Penumpang (SMP) dengan cara mengalikan banyaknya kendaraan dengan Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP) untuk analisis metode 06/BM/2005 tentang Perencanaan Putaran Balik (*U-turn*). Nilai EMP yang digunakan adalah untuk ruas jalan dengan berpedoman pada MKJI. Analisis menggunakan *software VISSIM*, arus lalu lintas yang dipakai pada pemodelan adalah dalam satuan kendaraan. Pengambilan data arus lalu lintas dilaksanakan selama dua hari, yaitu Hari Sabtu 20 Mei 2017 dan Hari Rabu 24 Mei 2017. Pengamatan dilakukan dengan cara *counting* langsung dilapangan oleh *surveyor* dengan durasi 3 jam pagi, 3 jam siang dan 3 jam sore untuk mengetahui arus lalu lintas dan jam puncak pada hari tersebut.

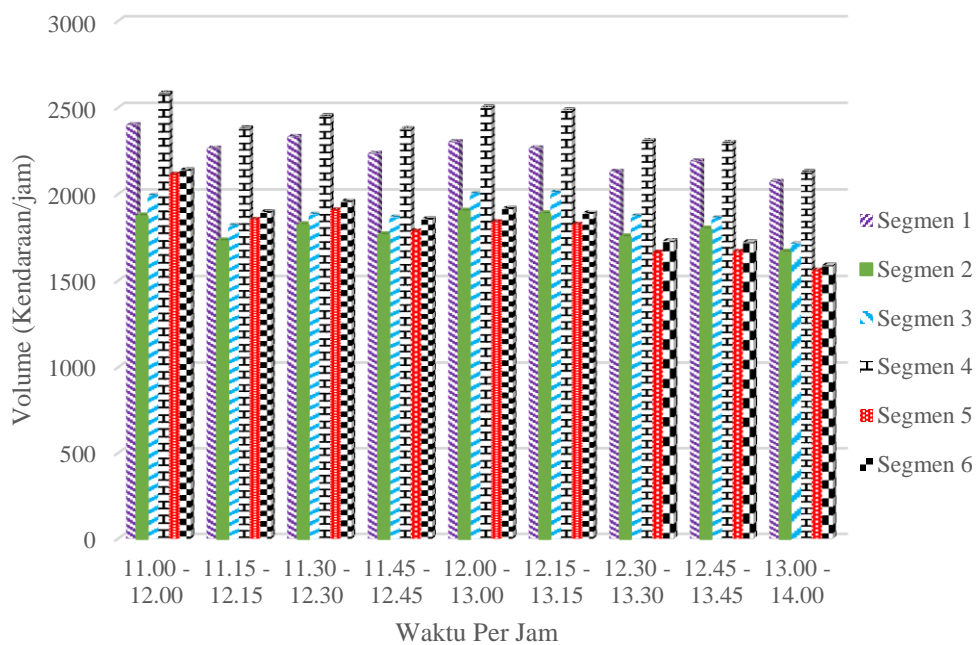
Tabel 5.1 Data Arus Lalu Lintas Hari Sabtu Arah Utara ke Selatan

| Periode | Total (Kendaraan/Jam) | | | | | |
|---------------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Segmen 1 | Segmen 2 | Segmen 3 | Segmen 4 | Segmen 5 | Segmen 6 |
| 06.00 - 07.00 | 2345 | 1998 | 1967 | 2266 | 2284 | 2277 |
| 06.15 - 07.15 | 2588 | 2217 | 2164 | 2496 | 2531 | 2531 |
| 06.30 - 07.30 | 2638 | 2249 | 2242 | 2578 | 2512 | 2518 |
| 06.45 - 07.45 | 2640 | 2251 | 2273 | 2585 | 2424 | 2437 |
| 07.00 - 08.00 | 2549 | 2094 | 2108 | 2437 | 2229 | 2234 |
| 07.15 - 08.15 | 2632 | 2070 | 2096 | 2405 | 2127 | 2124 |
| 07.30 - 08.30 | 2730 | 2098 | 2087 | 2381 | 2146 | 2148 |
| 07.45 - 08.45 | 2731 | 2051 | 2061 | 2356 | 2153 | 2143 |
| 08.00 - 09.00 | 2742 | 2068 | 2071 | 2332 | 2156 | 2154 |
| 11.00 - 12.00 | 2400 | 1872 | 1993 | 2583 | 2114 | 2139 |
| 11.15 - 12.15 | 2265 | 1727 | 1820 | 2382 | 1853 | 1897 |
| 11.30 - 12.30 | 2332 | 1821 | 1885 | 2452 | 1908 | 1959 |
| 11.45 - 12.45 | 2235 | 1763 | 1868 | 2378 | 1787 | 1856 |
| 12.00 - 13.00 | 2302 | 1899 | 2004 | 2502 | 1839 | 1917 |
| 12.15 - 13.15 | 2266 | 1884 | 2012 | 2485 | 1825 | 1890 |
| 12.30 - 13.30 | 2131 | 1751 | 1875 | 2308 | 1664 | 1731 |
| 12.45 - 13.45 | 2191 | 1796 | 1864 | 2297 | 1668 | 1724 |
| 13.00 - 14.00 | 2073 | 1662 | 1715 | 2129 | 1560 | 1590 |
| 15.00 - 16.00 | 1969 | 1801 | 1844 | 2162 | 1430 | 1464 |
| 15.15 - 16.15 | 2093 | 1937 | 2029 | 2337 | 1632 | 1656 |
| 15.30 - 16.30 | 2247 | 2032 | 2159 | 2475 | 1757 | 1789 |
| 15.45 - 16.45 | 2354 | 2063 | 2191 | 2546 | 1819 | 1880 |
| 16.00 - 17.00 | 2567 | 2225 | 2340 | 2728 | 2012 | 2064 |
| 16.15 - 17.15 | 2694 | 2339 | 2453 | 2870 | 2118 | 2154 |
| 16.30 - 17.30 | 2540 | 2242 | 2319 | 2764 | 2048 | 2088 |
| 16.45 - 17.45 | 2245 | 1959 | 2024 | 2445 | 1794 | 1811 |
| 17.00 - 18.00 | 2269 | 1931 | 2020 | 2420 | 1853 | 1876 |

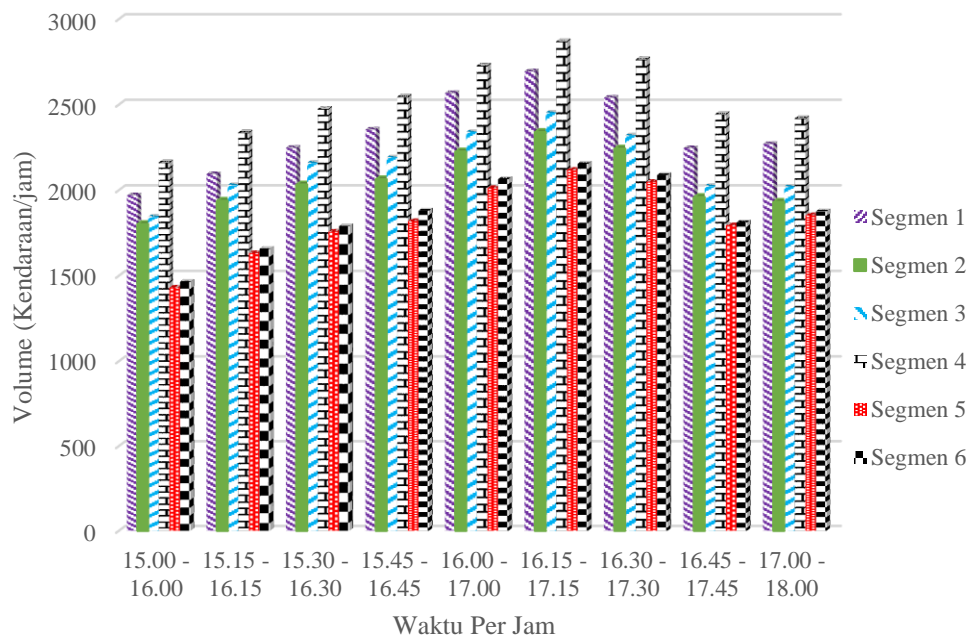
Dari data arus lalu lintas diatas diperoleh jam puncak Hari Sabtu, 20 Mei 2017 pukul 16.15 - 17.15 dengan arus lalu lintas pada segmen 4 sebesar 2870 kendaraan/jam. Diagram arus lalu lintas pada Hari Sabtu, 20 Mei 2017 arah Utara ke Selatan dapat dilihat pada Gambar 5.7, Gambar 5.8 dan Gambar 5.9.



**Gambar 5.7 Diagram Arus Lalu Lintas Hari Sabtu Arah Utara ke Selatan
Jam 06.00-09.00**



**Gambar 5.8 Diagram Arus Lalu Lintas Hari Sabtu Arah Utara ke Selatan
Jam 11.00-14.00**



**Gambar 5.9 Diagram Arus Lalu Lintas Hari Sabtu Arah Utara ke Selatan
Jam 15.00-18.00**

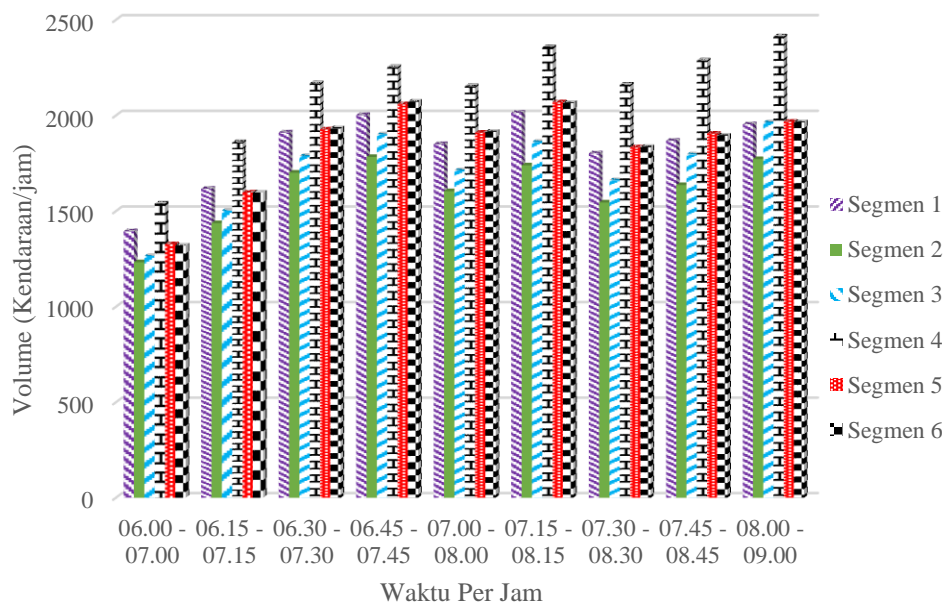
Tabel 5.2 Data Arus Lalu Lintas Hari Sabtu Arah Selatan ke Utara

| Periode | Total (Kendaraan/Jam) | | | | | |
|---------------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Segmen 1 | Segmen 2 | Segmen 3 | Segmen 4 | Segmen 5 | Segmen 6 |
| 06.00 - 07.00 | 1395 | 1233 | 1266 | 1539 | 1327 | 1320 |
| 06.15 - 07.15 | 1617 | 1437 | 1503 | 1860 | 1597 | 1597 |
| 06.30 - 07.30 | 1911 | 1701 | 1788 | 2168 | 1927 | 1933 |
| 06.45 - 07.45 | 2002 | 1783 | 1901 | 2253 | 2059 | 2072 |
| 07.00 - 08.00 | 1850 | 1604 | 1713 | 2153 | 1910 | 1915 |
| 07.15 - 08.15 | 2014 | 1739 | 1862 | 2356 | 2069 | 2066 |
| 07.30 - 08.30 | 1802 | 1545 | 1662 | 2161 | 1833 | 1835 |
| 07.45 - 08.45 | 1868 | 1636 | 1797 | 2288 | 1905 | 1895 |
| 08.00 - 09.00 | 1954 | 1772 | 1964 | 2413 | 1967 | 1965 |
| 11.00 - 12.00 | 2268 | 2205 | 2444 | 3299 | 2358 | 2383 |
| 11.15 - 12.15 | 2415 | 2364 | 2618 | 3512 | 2384 | 2428 |
| 11.30 - 12.30 | 2306 | 2284 | 2576 | 3459 | 2347 | 2398 |
| 11.45 - 12.45 | 2227 | 2195 | 2539 | 3441 | 2381 | 2450 |
| 12.00 - 13.00 | 2342 | 2263 | 2644 | 3503 | 2478 | 2556 |
| 12.15 - 13.15 | 2351 | 2267 | 2792 | 3644 | 2712 | 2777 |
| 12.30 - 13.30 | 2460 | 2340 | 2903 | 3811 | 2858 | 2925 |

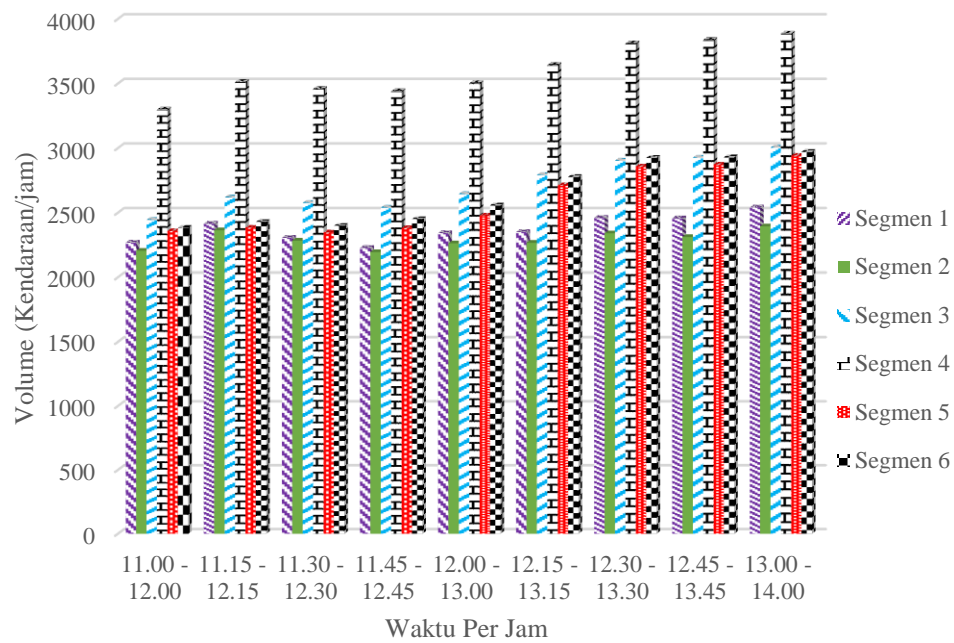
Lanjutan Tabel 5.2 Data Arus Lalu Lintas Hari Sabtu Arah Selatan ke Utara

| Periode | Total (Kendaraan/Jam) | | | | | |
|---------------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Segmen 1 | Segmen 2 | Segmen 3 | Segmen 4 | Segmen 5 | Segmen 6 |
| 12.45 - 13.45 | 2456 | 2312 | 2926 | 3837 | 2873 | 2929 |
| 13.00 - 14.00 | 2541 | 2394 | 3004 | 3887 | 2941 | 2971 |
| 15.00 - 16.00 | 2816 | 2699 | 3078 | 3735 | 2626 | 2660 |
| 15.15 - 16.15 | 3181 | 3013 | 3375 | 3917 | 2665 | 2689 |
| 15.30 - 16.30 | 3350 | 3175 | 3488 | 4027 | 2667 | 2699 |
| 15.45 - 16.45 | 3390 | 3194 | 3556 | 4182 | 2741 | 2802 |
| 16.00 - 17.00 | 3153 | 2962 | 3275 | 4026 | 2619 | 2671 |
| 16.15 - 17.15 | 3033 | 2870 | 3156 | 4003 | 2651 | 2687 |
| 16.30 - 17.30 | 3153 | 2996 | 3236 | 4125 | 2917 | 2957 |
| 16.45 - 17.45 | 3370 | 3235 | 3411 | 4231 | 3306 | 3323 |
| 17.00 - 18.00 | 3481 | 3357 | 3575 | 4370 | 3565 | 3588 |

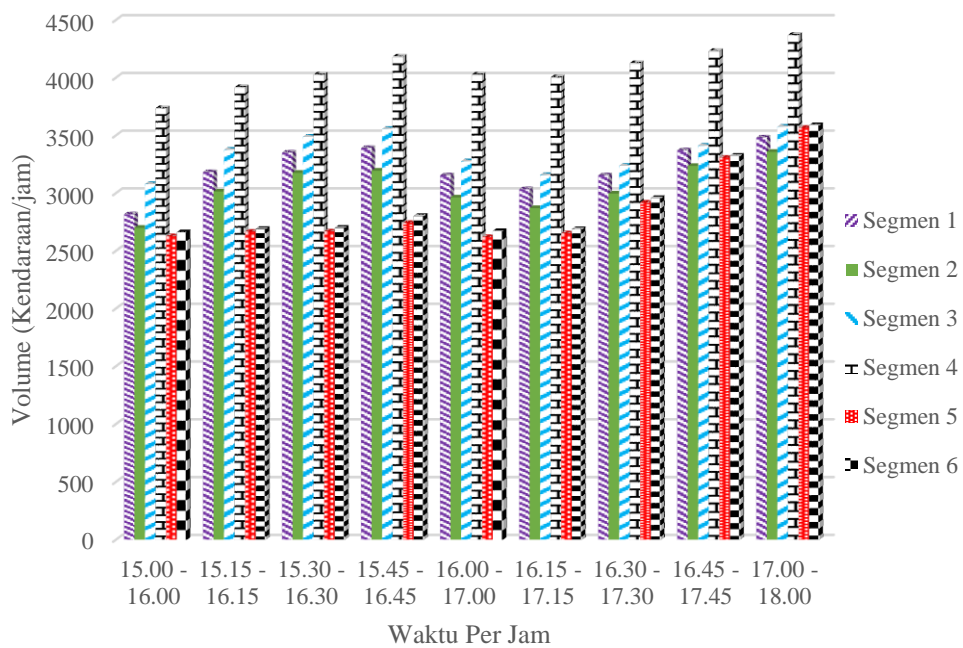
Dari data arus lalu lintas diatas diperoleh jam puncak Hari Sabtu, 20 Mei 2017 pukul 17.00 – 18.00 dengan arus lalu lintas pada segmen 4 sebesar 4370 kendaraan/jam. Diagram arus lalu lintas pada Hari Sabtu, 20 Mei 2017 arah Selatan ke Utara dapat dilihat pada Gambar 5.10, Gambar 5.11 dan Gambar 5.12.



**Gambar 5.10 Diagram Arus Lalu Lintas Hari Sabtu Arah Selatan ke Utara
Jam 06.00-09.00**



**Gambar 5.11 Diagram Arus Lalu Lintas Hari Sabtu Arah Selatan ke Utara
Jam 11.00-14.00**

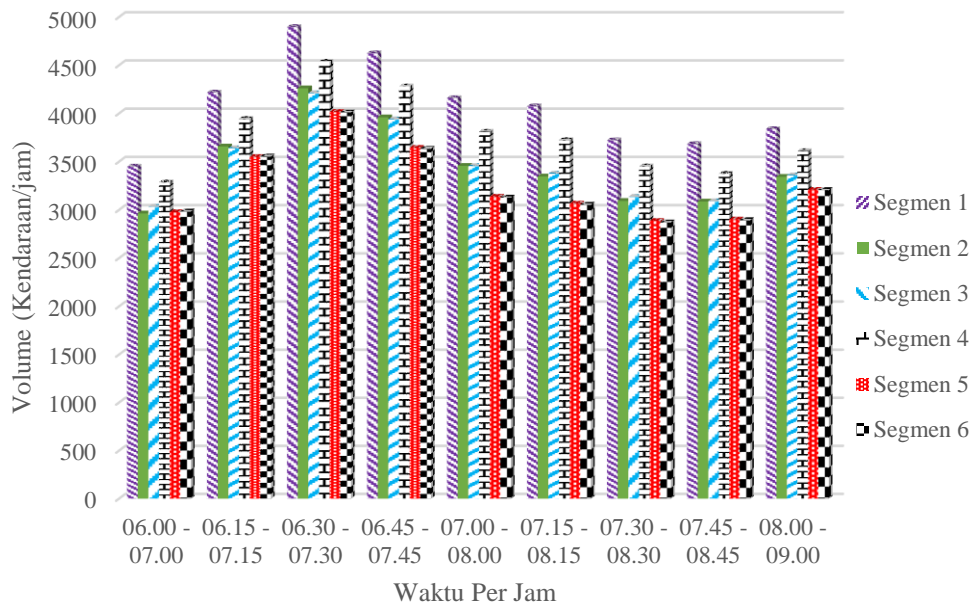


**Gambar 5.12 Diagram Arus Lalu Lintas Hari Sabtu Arah Selatan ke Utara
Jam 15.00-18.00**

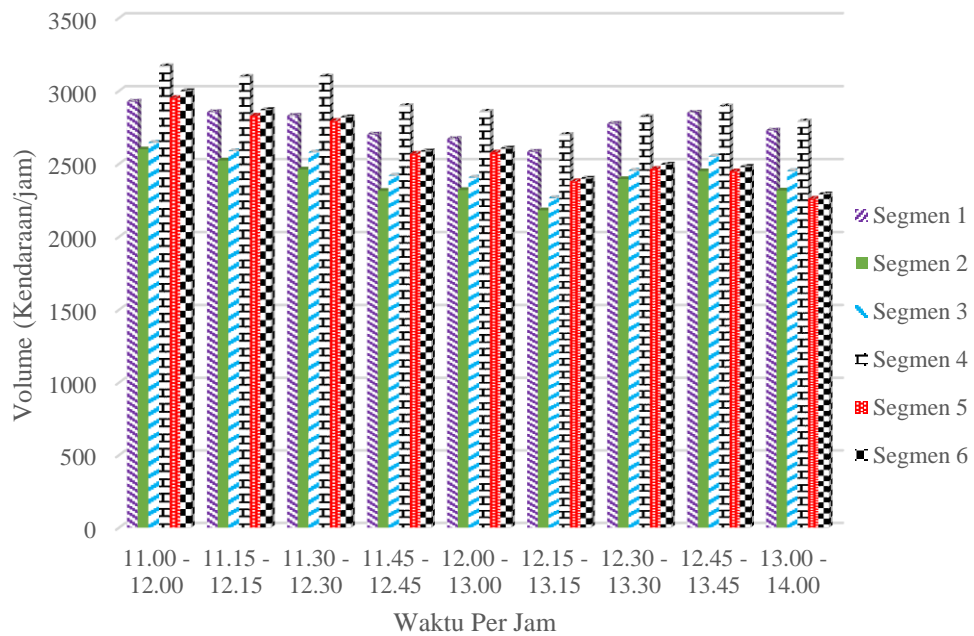
Tabel 5.3 Data Arus Lalu Lintas Hari Rabu Arah Utara ke Selatan

| Periode | Total (Kendaraan/Jam) | | | | | |
|---------------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Segmen 1 | Segmen 2 | Segmen 3 | Segmen 4 | Segmen 5 | Segmen 6 |
| 06.00 - 07.00 | 3449 | 2964 | 3033 | 3286 | 2978 | 2986 |
| 06.15 - 07.15 | 4218 | 3658 | 3640 | 3944 | 3549 | 3554 |
| 06.30 - 07.30 | 4897 | 4261 | 4210 | 4537 | 4016 | 4011 |
| 06.45 - 07.45 | 4625 | 3960 | 3939 | 4281 | 3645 | 3635 |
| 07.00 - 08.00 | 4159 | 3457 | 3454 | 3811 | 3137 | 3129 |
| 07.15 - 08.15 | 4075 | 3347 | 3376 | 3724 | 3066 | 3056 |
| 07.30 - 08.30 | 3722 | 3094 | 3136 | 3452 | 2887 | 2871 |
| 07.45 - 08.45 | 3683 | 3088 | 3090 | 3376 | 2902 | 2895 |
| 08.00 - 09.00 | 3838 | 3344 | 3358 | 3610 | 3209 | 3207 |
| 11.00 - 12.00 | 2927 | 2600 | 2645 | 3170 | 2952 | 2999 |
| 11.15 - 12.15 | 2855 | 2524 | 2588 | 3097 | 2831 | 2870 |
| 11.30 - 12.30 | 2830 | 2462 | 2579 | 3099 | 2795 | 2820 |
| 11.45 - 12.45 | 2702 | 2315 | 2419 | 2898 | 2570 | 2586 |
| 12.00 - 13.00 | 2671 | 2321 | 2406 | 2858 | 2578 | 2606 |
| 12.15 - 13.15 | 2583 | 2182 | 2266 | 2700 | 2381 | 2399 |
| 12.30 - 13.30 | 2775 | 2396 | 2454 | 2822 | 2466 | 2495 |
| 12.45 - 13.45 | 2851 | 2450 | 2551 | 2895 | 2449 | 2480 |
| 13.00 - 14.00 | 2729 | 2318 | 2451 | 2792 | 2262 | 2291 |
| 15.00 - 16.00 | 2323 | 2093 | 2274 | 2517 | 2267 | 2282 |
| 15.15 - 16.15 | 2746 | 2529 | 2745 | 3067 | 2785 | 2803 |
| 15.30 - 16.30 | 2720 | 2507 | 2702 | 3085 | 2742 | 2772 |
| 15.45 - 16.45 | 2846 | 2606 | 2792 | 3199 | 2797 | 2842 |
| 16.00 - 17.00 | 2619 | 2353 | 2516 | 2938 | 2466 | 2514 |
| 16.15 - 17.15 | 2479 | 2241 | 2353 | 2791 | 2207 | 2269 |
| 16.30 - 17.30 | 2734 | 2469 | 2553 | 2990 | 2355 | 2418 |
| 16.45 - 17.45 | 2819 | 2487 | 2598 | 3029 | 2426 | 2476 |
| 17.00 - 18.00 | 2827 | 2512 | 2630 | 3040 | 2442 | 2495 |

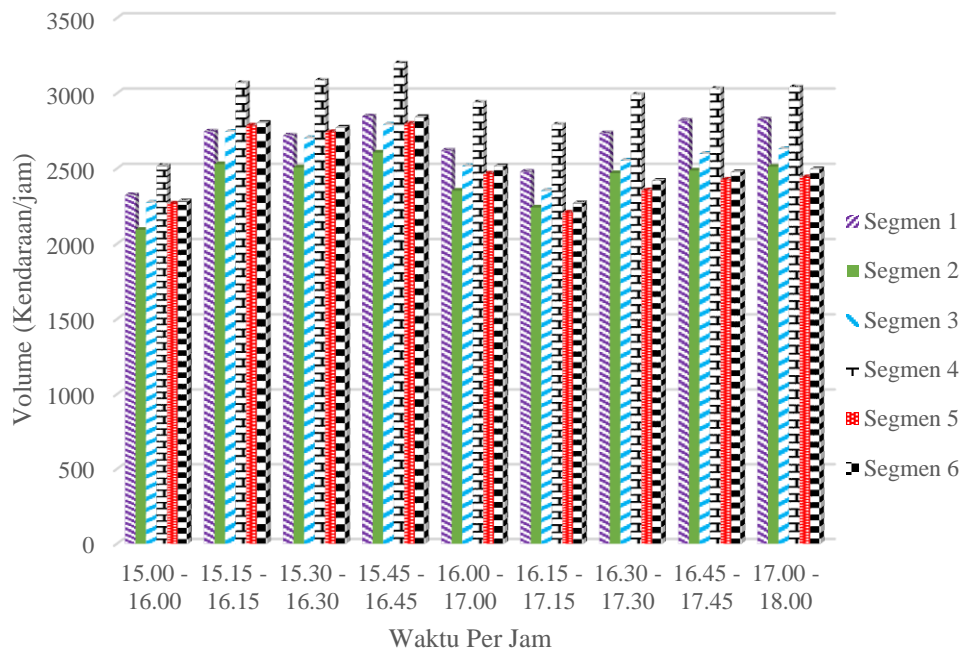
Dari data arus lalu lintas diatas diperoleh jam puncak Hari Rabu, 24 Mei 2017 pukul 06.30 - 07.30 dengan arus lalu lintas pada segmen 1 sebesar 4897 kendaraan/jam. Diagram arus lalu lintas pada Hari Rabu, 24 Mei 2017 arah Utara ke Selatan dapat dilihat pada Gambar 5.13, Gambar 5.14 dan Gambar 5.15.



**Gambar 5.13 Diagram Arus Lalu Lintas Hari Rabu Arah Utara ke Selatan
Jam 06.00-09.00**



**Gambar 5.14 Diagram Arus Lalu Lintas Hari Rabu Arah Utara ke Selatan
Jam 11.00-14.00**



**Gambar 5.15 Diagram Arus Lalu Lintas Hari Rabu Arah Utara ke Selatan
Jam 15.00-18.00**

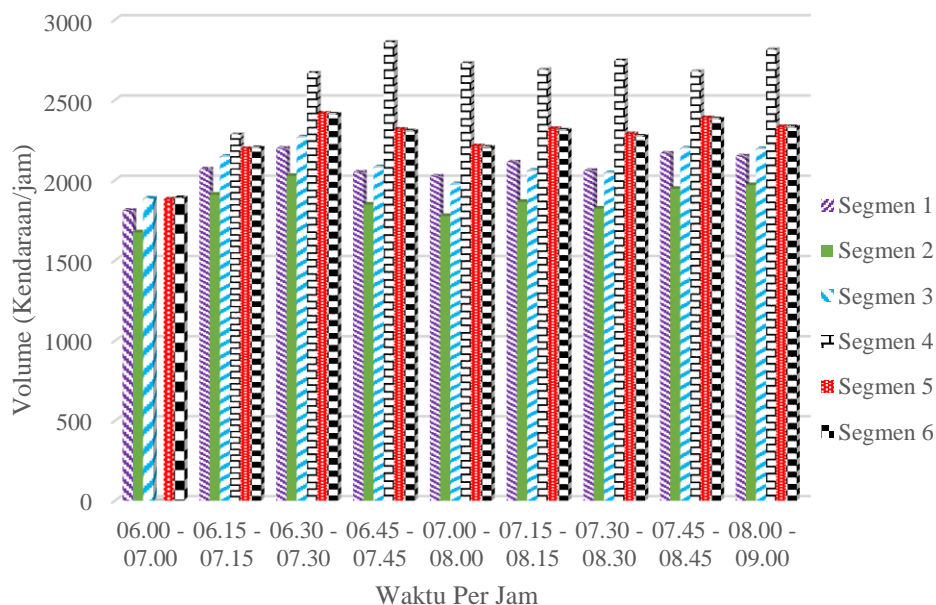
Tabel 5.4 Data Arus Lalu Lintas Hari Rabu Arah Selatan ke Utara

| Periode | Total (Kendaraan/Jam) | | | | | |
|---------------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Segmen 1 | Segmen 2 | Segmen 3 | Segmen 4 | Segmen 5 | Segmen 6 |
| 06.00 - 07.00 | 1811 | 1676 | 1887 | 2285 | 1881 | 1889 |
| 06.15 - 07.15 | 2068 | 1910 | 2147 | 2667 | 2195 | 2200 |
| 06.30 - 07.30 | 2198 | 2028 | 2268 | 2860 | 2415 | 2410 |
| 06.45 - 07.45 | 2049 | 1849 | 2082 | 2729 | 2315 | 2305 |
| 07.00 - 08.00 | 2023 | 1778 | 1976 | 2688 | 2212 | 2204 |
| 07.15 - 08.15 | 2112 | 1866 | 2060 | 2746 | 2320 | 2310 |
| 07.30 - 08.30 | 2059 | 1824 | 2045 | 2677 | 2288 | 2272 |
| 07.45 - 08.45 | 2166 | 1947 | 2199 | 2814 | 2387 | 2380 |
| 08.00 - 09.00 | 2149 | 1970 | 2195 | 2744 | 2332 | 2330 |
| 11.00 - 12.00 | 2595 | 2472 | 2684 | 3475 | 2850 | 2897 |
| 11.15 - 12.15 | 2660 | 2517 | 2751 | 3521 | 2797 | 2836 |
| 11.30 - 12.30 | 2495 | 2358 | 2625 | 3434 | 2666 | 2691 |
| 11.45 - 12.45 | 2282 | 2163 | 2479 | 3278 | 2564 | 2580 |
| 12.00 - 13.00 | 2247 | 2111 | 2460 | 3253 | 2576 | 2604 |
| 12.15 - 13.15 | 2096 | 1986 | 2354 | 3177 | 2576 | 2594 |
| 12.30 - 13.30 | 1895 | 1810 | 2198 | 3005 | 2376 | 2405 |

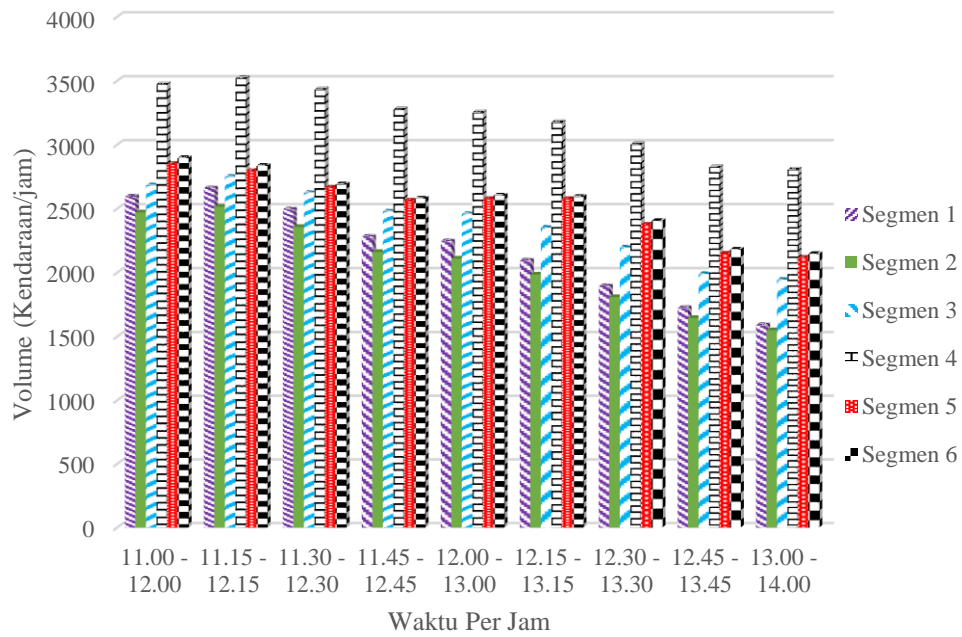
Lanjutan Tabel 5.4 Data Arus Lalu Lintas Hari Rabu Arah Selatan ke Utara

| Periode | Total (Kendaraan/Jam) | | | | | |
|---------------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Segmen 1 | Segmen 2 | Segmen 3 | Segmen 4 | Segmen 5 | Segmen 6 |
| 12.45 - 13.45 | 1725 | 1647 | 1991 | 2826 | 2150 | 2181 |
| 13.00 - 14.00 | 1591 | 1551 | 1946 | 2807 | 2118 | 2147 |
| 15.00 - 16.00 | 3222 | 3081 | 3620 | 4259 | 3707 | 3722 |
| 15.15 - 16.15 | 3537 | 3360 | 3858 | 4597 | 3848 | 3866 |
| 15.30 - 16.30 | 3511 | 3289 | 3780 | 4608 | 3764 | 3794 |
| 15.45 - 16.45 | 3407 | 3191 | 3721 | 4586 | 3630 | 3675 |
| 16.00 - 17.00 | 3352 | 3109 | 3684 | 4556 | 3552 | 3600 |
| 16.15 - 17.15 | 3132 | 2901 | 3507 | 4339 | 3369 | 3431 |
| 16.30 - 17.30 | 3093 | 2901 | 3535 | 4329 | 3388 | 3451 |
| 16.45 - 17.45 | 2854 | 2714 | 3298 | 4092 | 3324 | 3374 |
| 17.00 - 18.00 | 2664 | 2578 | 3107 | 3915 | 3157 | 3210 |

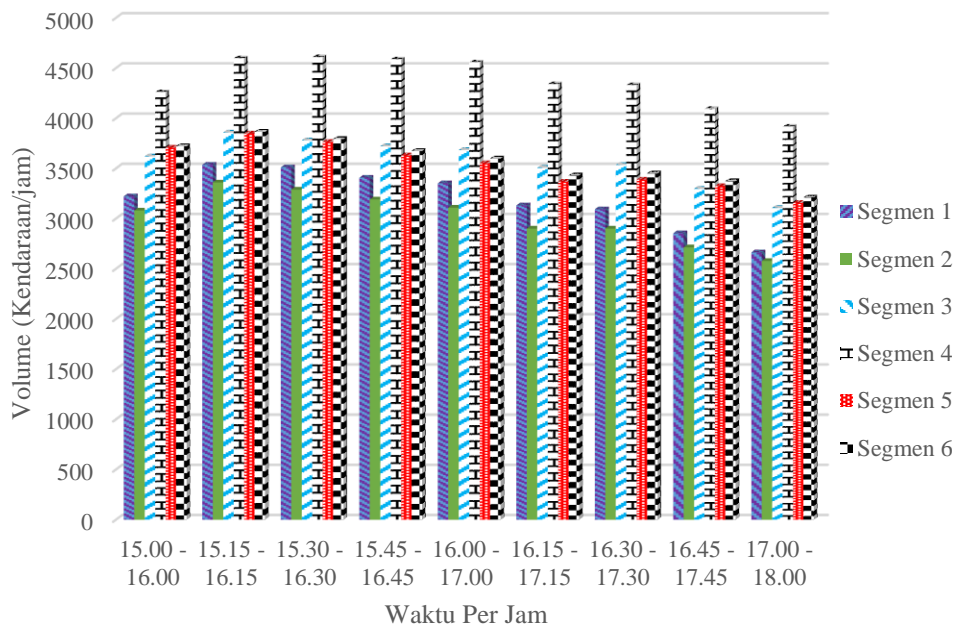
Dari data arus lalu lintas diatas diperoleh jam puncak Hari Rabu, 24 Mei 2017 pukul 15.30 - 16.30 dengan arus lalu lintas pada segmen 4 sebesar 4608 kendaraan/jam. Diagram arus lalu lintas pada Hari Rabu, 24 Mei 2017 arah Selatan ke Utara dapat dilihat pada Gambar 5.16, Gambar 5.17 dan Gambar 5.18.



**Gambar 5.16 Diagram Arus Lalu Lintas Hari Rabu Arah Selatan ke Utara
Jam 06.00-09.00**



**Gambar 5.17 Diagram Arus Lalu Lintas Hari Rabu Arah Selatan ke Utara
Jam 11.00-14.00**



**Gambar 5.18 Diagram Arus Lalu Lintas Hari Rabu Arah Selatan ke Utara
Jam 15.00-18.00**

Dari rekap data yang telah dilakukan selama dua hari yaitu pada Hari Sabtu, 20 Mei 2017 dan Hari Rabu, 24 Mei 2017, didapatkan jam puncak tertinggi pada Hari Rabu pagi pukul 06.30 - 07.30 dengan arus lalu lintas sebesar 4897 kendaraan/jam, arah lalu lintas Utara ke Selatan, Segmen 1. Pada hari, jam dan segmen yang sama didapatkan arus lalu lintas sebesar 2198 kendaraan/jam dengan arah lalu lintas Selatan ke Utara.

5.1.3 Data Volume Kendaraan *U-Turn*

Volume kendaraan *U-turn* didefinisikan sebagai banyaknya kendaraan yang melakukan gerakan *U-turn* dalam periode waktu tertentu. Sama dengan volume arus lalu lintas pada ruas jalan, data survei yang diperoleh kemudian dikonversikan menjadi Satuan Mobil Penumpang (SMP) dengan cara mengalikan banyaknya kendaraan dengan Ekivalensi Mobil Penumpang (EMP) untuk analisis metode 06/BM/2005 tentang Perencana Putaran Balik (*U-turn*). Nilai EMP yang digunakan adalah untuk ruas jalan dengan berpedoman pada MKJI. Analisis menggunakan *software VISSIM*, arus lalu lintas yang dipakai pada pemodelan adalah dalam satuan kendaraan. Pengambilan data arus lalu lintas dilaksanakan selama dua hari, yaitu Hari Sabtu 20 Mei 2017 dan Hari Rabu 24 Mei 2017. Pengamatan dilakukan dengan cara *counting* langsung dilapangan oleh *surveyor* dengan durasi 3 jam pagi, 3 jam siang dan 3 jam sore untuk mengetahui arus lalu lintas dan jam puncak pada hari tersebut.

Arus lalu lintas kendaraan yang melakukan *U-turn* disajikan dalam bentuk tabel yang dapat dilihat pada Tabel 5.5, Tabel 5.6 dan Tabel 5.7 sebagai berikut.

Tabel 5.5 Arus Lalu Lintas Kendaraan yang Melakukan *U-Turn* di U1

| Waktu Per Jam | Sabtu (kendaraan/jam) | Rabu (kendaraan/jam) |
|---------------|-----------------------|----------------------|
| | U1-A | U1-A |
| 06.00 - 07.00 | 50 | 62 |
| 06.15 - 07.15 | 58 | 76 |
| 06.30 - 07.30 | 55 | 80 |
| 06.45 - 07.45 | 56 | 85 |
| 07.00 - 08.00 | 63 | 95 |
| 07.15 - 08.15 | 75 | 100 |
| 07.30 - 08.30 | 92 | 103 |
| 07.45 - 08.45 | 99 | 105 |
| 08.00 - 09.00 | 96 | 92 |
| 08.15 - 09.15 | 71 | 67 |
| 08.30 - 09.30 | 44 | 41 |
| 08.45 - 09.45 | 19 | 17 |
| 11.00 - 12.00 | 115 | 74 |
| 11.15 - 12.15 | 110 | 88 |
| 11.30 - 12.30 | 99 | 99 |
| 11.45 - 12.45 | 98 | 116 |
| 12.00 - 13.00 | 92 | 131 |
| 12.15 - 13.15 | 99 | 128 |
| 12.30 - 13.30 | 110 | 129 |
| 12.45 - 13.45 | 109 | 133 |
| 13.00 - 14.00 | 106 | 132 |
| 13.15 - 14.15 | 73 | 101 |
| 13.30 - 14.30 | 44 | 73 |
| 13.45 - 14.45 | 22 | 30 |
| 15.00 - 16.00 | 96 | 129 |
| 15.15 - 16.15 | 106 | 134 |
| 15.30 - 16.30 | 107 | 147 |
| 15.45 - 16.45 | 103 | 147 |
| 16.00 - 17.00 | 97 | 140 |
| 16.15 - 17.15 | 90 | 133 |
| 16.30 - 17.30 | 90 | 113 |
| 16.45 - 17.45 | 95 | 106 |
| 17.00 - 18.00 | 95 | 99 |
| 17.15 - 18.15 | 71 | 72 |
| 17.30 - 18.30 | 46 | 47 |
| 17.45 - 18.45 | 20 | 20 |

Tabel 5.6 Arus Lalu Lintas Kendaraan yang Melakukan *U-Turn* di U2

| Waktu Per Jam | Sabtu (kendaraan/jam) | | Rabu (kendaraan/jam) | |
|---------------|-----------------------|------|----------------------|------|
| | U2-A | U2-B | U2-A | U2-B |
| 06.00 - 07.00 | 19 | 90 | 65 | 104 |
| 06.15 - 07.15 | 22 | 100 | 66 | 133 |
| 06.30 - 07.30 | 25 | 116 | 70 | 159 |
| 06.45 - 07.45 | 31 | 120 | 66 | 182 |
| 07.00 - 08.00 | 36 | 138 | 60 | 191 |
| 07.15 - 08.15 | 41 | 147 | 61 | 199 |
| 07.30 - 08.30 | 41 | 158 | 63 | 197 |
| 07.45 - 08.45 | 38 | 166 | 63 | 192 |
| 08.00 - 09.00 | 42 | 151 | 80 | 208 |
| 08.15 - 09.15 | 31 | 113 | 66 | 153 |
| 08.30 - 09.30 | 21 | 70 | 46 | 108 |
| 08.45 - 09.45 | 13 | 36 | 29 | 64 |
| 11.00 - 12.00 | 45 | 332 | 65 | 327 |
| 11.15 - 12.15 | 41 | 303 | 62 | 303 |
| 11.30 - 12.30 | 40 | 306 | 57 | 305 |
| 11.45 - 12.45 | 41 | 302 | 49 | 283 |
| 12.00 - 13.00 | 43 | 322 | 62 | 301 |
| 12.15 - 13.15 | 47 | 337 | 60 | 311 |
| 12.30 - 13.30 | 53 | 357 | 56 | 296 |
| 12.45 - 13.45 | 53 | 379 | 55 | 312 |
| 13.00 - 14.00 | 45 | 353 | 49 | 311 |
| 13.15 - 14.15 | 31 | 266 | 37 | 241 |
| 13.30 - 14.30 | 18 | 167 | 28 | 164 |
| 13.45 - 14.45 | 6 | 66 | 15 | 84 |
| 15.00 - 16.00 | 44 | 271 | 75 | 230 |
| 15.15 - 16.15 | 46 | 250 | 71 | 293 |
| 15.30 - 16.30 | 50 | 247 | 69 | 343 |
| 15.45 - 16.45 | 53 | 279 | 68 | 353 |
| 16.00 - 17.00 | 46 | 281 | 67 | 342 |
| 16.15 - 17.15 | 39 | 292 | 67 | 332 |
| 16.30 - 17.30 | 36 | 310 | 71 | 324 |
| 16.45 - 17.45 | 31 | 298 | 74 | 335 |
| 17.00 - 18.00 | 33 | 293 | 81 | 344 |
| 17.15 - 18.15 | 26 | 201 | 65 | 257 |
| 17.30 - 18.30 | 17 | 118 | 45 | 169 |
| 17.45 - 18.45 | 10 | 59 | 23 | 81 |

Tabel 5.7 Arus Lalu Lintas Kendaraan yang Melakukan *U-Turn* di U3

| Waktu Per Jam | Sabtu (kendaraan/jam) | | Rabu (kendaraan/jam) | |
|---------------|-----------------------|------|----------------------|------|
| | U3-A | U3-B | U3-A | U3-B |
| 06.00 - 07.00 | 35 | 28 | 33 | 41 |
| 06.15 - 07.15 | 41 | 41 | 36 | 41 |
| 06.30 - 07.30 | 44 | 50 | 40 | 35 |
| 06.45 - 07.45 | 38 | 51 | 47 | 37 |
| 07.00 - 08.00 | 43 | 48 | 51 | 43 |
| 07.15 - 08.15 | 44 | 41 | 50 | 40 |
| 07.30 - 08.30 | 42 | 44 | 59 | 43 |
| 07.45 - 08.45 | 55 | 45 | 58 | 51 |
| 08.00 - 09.00 | 52 | 50 | 64 | 62 |
| 08.15 - 09.15 | 40 | 40 | 54 | 54 |
| 08.30 - 09.30 | 34 | 26 | 31 | 44 |
| 08.45 - 09.45 | 14 | 15 | 19 | 24 |
| 11.00 - 12.00 | 89 | 114 | 54 | 101 |
| 11.15 - 12.15 | 79 | 123 | 63 | 102 |
| 11.30 - 12.30 | 76 | 127 | 81 | 106 |
| 11.45 - 12.45 | 65 | 134 | 91 | 107 |
| 12.00 - 13.00 | 69 | 147 | 91 | 119 |
| 12.15 - 13.15 | 73 | 138 | 103 | 121 |
| 12.30 - 13.30 | 77 | 144 | 93 | 122 |
| 12.45 - 13.45 | 88 | 144 | 90 | 121 |
| 13.00 - 14.00 | 94 | 124 | 90 | 119 |
| 13.15 - 14.15 | 71 | 97 | 55 | 92 |
| 13.30 - 14.30 | 53 | 59 | 37 | 63 |
| 13.45 - 14.45 | 26 | 25 | 20 | 34 |
| 15.00 - 16.00 | 87 | 121 | 72 | 87 |
| 15.15 - 16.15 | 91 | 115 | 72 | 90 |
| 15.30 - 16.30 | 88 | 120 | 65 | 95 |
| 15.45 - 16.45 | 76 | 137 | 63 | 108 |
| 16.00 - 17.00 | 83 | 135 | 72 | 120 |
| 16.15 - 17.15 | 93 | 129 | 70 | 132 |
| 16.30 - 17.30 | 108 | 148 | 73 | 136 |
| 16.45 - 17.45 | 111 | 128 | 74 | 124 |
| 17.00 - 18.00 | 107 | 130 | 60 | 113 |
| 17.15 - 18.15 | 76 | 105 | 42 | 77 |
| 17.30 - 18.30 | 46 | 56 | 24 | 44 |

5.1.4 Data Panjang Antrean dan Tundaan

Data panjang antrean dan tundaan diambil pada saat terjadi antrean kendaraan pada fasilitas *U-turn*. Data yang didapat adalah data panjang antrean dan waktu tundaan pada kendaraan yang akan melakukan putaran balik dan data panjang antrean dan tundaan pada kendaraan menerus pada kendaraan lawan arah. Data ini dipakai untuk membandingkan hasil analisis menggunakan *software VISSIM* dan metode 06/BM/2005 tentang Perencanaan Putaran Balik (*U-turn*). Data survei panjang antrean dan tundaan dapat dilihat pada Tabel 5.8, Tabel 5.9 dan Tabel 5.10.

Tabel 5.8 Panjang Antrean dan Tundaan Kendaraan di U1

| U1-A | | | |
|--|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| Lajur pada Kendaraan yang Akan Melakukan <i>U-Turn</i> | | Lajur Lawan Arah | |
| Panjang Antrean (m) | Waktu Tundaan (Detik) | Panjang Antrean (m) | Waktu Tundaan (Detik) |
| 47 | 37,76 | 15 | 10,99 |
| 15 | 9,92 | 20 | 18,61 |
| 8 | 11,45 | 18 | 12,33 |
| 15 | 10,27 | 14 | 12,92 |
| 20 | 11,14 | 15 | 14,21 |
| 12 | 8,77 | | |
| 22 | 15,34 | | |

Tabel 5.9 Panjang Antrean dan Tundaan Kendaraan di U2

| U2-A | | | | U2-B | | | |
|--|-----------------------|---------------------|-----------------------|--|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| Lajur pada Kendaraan yang Akan Melakukan <i>U-Turn</i> | | Lajur Lawan Arah | | Lajur pada Kendaraan yang Akan Melakukan <i>U-Turn</i> | | Lajur Lawan Arah | |
| Panjang Antrean (m) | Waktu Tundaan (Detik) | Panjang Antrean (m) | Waktu Tundaan (Detik) | Panjang Antrean (m) | Waktu Tundaan (Detik) | Panjang Antrean (m) | Waktu Tundaan (Detik) |
| 7 | 5,85 | 20 | 13,33 | 20 | 13,63 | 7 | 4,89 |
| 12 | 11,25 | 12 | 6,83 | 20 | 12,14 | 6 | 5,77 |
| 15 | 13,14 | 10 | 6,88 | 16 | 10,32 | 8 | 6,22 |
| 12 | 9,85 | 10 | 7,61 | 10 | 6,51 | 6 | 6,02 |
| 5 | 6,92 | 15 | 14,90 | 12 | 6,97 | | |

Lanjutan Tabel 5.9 Panjang Antrean dan Tundaan Kendaraan di U2

| U2-A | | | | U2-B | | | |
|--|-----------------------|---------------------|-----------------------|--|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| Lajur pada Kendaraan yang Akan Melakukan <i>U-Turn</i> | | Lajur Lawan Arah | | Lajur pada Kendaraan yang Akan Melakukan <i>U-Turn</i> | | Lajur Lawan Arah | |
| Panjang Antrean (m) | Waktu Tundaan (Detik) | Panjang Antrean (m) | Waktu Tundaan (Detik) | Panjang Antrean (m) | Waktu Tundaan (Detik) | Panjang Antrean (m) | Waktu Tundaan (Detik) |
| 6 | 8,28 | | | 7 | 7,82 | | |
| 5 | 6,54 | | | 9 | 7,49 | | |
| 10 | 4,81 | | | 18 | 9,33 | | |
| 7 | 6,08 | | | 22 | 14,11 | | |
| 9 | 8,91 | | | 15 | 8,44 | | |
| 6 | 16,09 | | | | | | |

Tabel 5.10 Panjang Antrean dan Tundaan Kendaraan di U3

| U3-A | | | | U3-B | | | |
|--|-----------------------|---------------------|-----------------------|--|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| Lajur pada Kendaraan yang Akan Melakukan <i>U-Turn</i> | | Lajur Lawan Arah | | Lajur pada Kendaraan yang Akan Melakukan <i>U-Turn</i> | | Lajur Lawan Arah | |
| Panjang Antrean (m) | Waktu Tundaan (Detik) | Panjang Antrean (m) | Waktu Tundaan (Detik) | Panjang Antrean (m) | Waktu Tundaan (Detik) | Panjang Antrean (m) | Waktu Tundaan (Detik) |
| 21 | 7,33 | 21 | 7,13 | 7 | 8,96 | 15 | 8,87 |
| 10 | 5,62 | 12 | 6,24 | 20 | 11,52 | 12 | 6,86 |
| 14 | 6,76 | 11 | 6,77 | 22 | 9,43 | 14 | 7,73 |
| 8 | 5,22 | 14 | 7,21 | 13 | 9,22 | 15 | 9,46 |
| 18 | 12,88 | 18 | 8,11 | 18 | 8,39 | 18 | 11,21 |
| 15 | 12,36 | 10 | 7,78 | 12 | 6,97 | 15 | 10,79 |
| 10 | 6,45 | 15 | 8,85 | 15 | 9,10 | 10 | 7,43 |
| 20 | 14,27 | | | 15 | 10,22 | 12 | 7,12 |
| 16 | 9,49 | | | 9 | 8,47 | | |
| 15 | 10,34 | | | 10 | 6,55 | | |
| 18 | 13,45 | | | | | | |
| 15 | 14,88 | | | | | | |

5.1.5 Data Waktu Tunggu Kendaraan *U-Turn*

Waktu tunggu kendaraan *U-turn* didefinisikan sebagai waktu tunggu pada saat kendaraan berhenti untuk menyelesaikan gerakan putar balik. Data waktu tunggu diambil pada saat kendaraan berhenti pada fasilitas *U-turn* dan menunggu kesempatan untuk menyelesaikan gerakan putaran balik. Data ini dipakai dalam perhitungan analisis pada metode dari Bina Marga 06/BM/2005 tentang Perencanaan Putaran Balik (*U-turn*). Data survei waktu tunggu kendaraan *U-turn* dapat dilihat pada Tabel 5.11 sebagai berikut.

Tabel 5.11 Waktu Tunggu Kendaraan *U-Turn*

| Waktu Tunggu Kendaraan <i>U-Turn</i> (Detik) | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|
| U1-A | U2-A | U2-B | U3-A | U3-B |
| 18,89 | 6,46 | 11,13 | 11,42 | 25,90 |
| 14,31 | 42,50 | 11,81 | 17,02 | 9,09 |
| 8,02 | 7,71 | 9,76 | 8,62 | 7,99 |
| 9,89 | 11,17 | 14,60 | 12,79 | 8,71 |
| 16,46 | 21,14 | 15,77 | 6,76 | 13,21 |
| 21,25 | 19,17 | 17,74 | 13,37 | 16,80 |
| 19,20 | 19,67 | 7,48 | 8,53 | 7,83 |
| 33,64 | 11,16 | 11,91 | 16,70 | 12,01 |
| 18,79 | 27,74 | 19,66 | 16,34 | 35,59 |
| 32,31 | 9,46 | 26,14 | 7,19 | 6,94 |
| 10,45 | 12,65 | 7,44 | 16,61 | 30,83 |
| 12,32 | 13,08 | 18,19 | 10,07 | 7,19 |
| 15,49 | 10,23 | 5,40 | 12,10 | 8,61 |
| 23,73 | 11,46 | 27,63 | 18,43 | 13,41 |
| | 15,61 | 18,93 | 7,18 | |
| | | 7,37 | 8,35 | |
| | | 27,67 | 14,11 | |
| | | 12,37 | 11,84 | |
| | | 13,51 | | |
| | | 15,22 | | |
| | | 13,40 | | |
| | | 9,52 | | |
| | | 20,44 | | |
| | | 5,54 | | |
| | | 9,87 | | |

Lanjutan Tabel 5.11 Waktu Tunggu Kendaraan *U-Turn*

| Waktu Tunggu Kendaraan <i>U-Turn</i> (Detik) | | | | |
|--|------|-------|------|------|
| U1-A | U2-A | U2-B | U3-A | U3-B |
| | | 21,51 | | |
| | | 8,84 | | |
| | | 9,78 | | |
| | | 15,35 | | |
| | | 15,51 | | |
| | | 9,06 | | |
| | | 15,23 | | |
| | | 16,89 | | |
| | | 17,78 | | |

5.1.6 Data Kecepatan Kendaraan

Data kecepatan diperoleh dari survei langsung di lapangan selama 1 jam pada periode jam puncak yaitu pada hari Rabu, jam 6.30-7.30 WIB. Survei kecepatan dilakukan pada tiap segmen ruas jalan (6 segmen) Arah Utara ke Selatan dan Arah Selatan ke Utara dengan mengambil sampel 35 kendaraan berat, 35 kendaraan ringan dan 35 sepeda motor.

Diambil kecepatan rata-rata setiap tipe kendaraan sebagai *input* pada pemodelan *software VISSIM*. Data survei kecepatan kendaraan dapat dilihat pada Tabel 5.12 dan Tabel 5.13 sebagai berikut.

Tabel 5.12 Kecepatan Kendaraan Arah Utara ke Selatan

| Lokasi | Kendaraan Berat (km/jam) | Kendaraan Ringan (km/jam) | Sepeda Motor (km/jam) | Rata-Rata (km/jam) |
|---|--------------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------|
| Segmen 1 | 25,25 | 31,12 | 32,54 | 29,64 |
| Segmen 2 | 25,27 | 29,26 | 36,14 | 30,22 |
| Segmen 3 | 24,96 | 28,26 | 34,50 | 29,24 |
| Segmen 4 | 25,00 | 27,28 | 35,76 | 29,35 |
| Segmen 5 | 23,95 | 30,39 | 34,78 | 29,71 |
| Segmen 6 | 24,50 | 27,78 | 34,83 | 29,04 |
| Kecepatan Rata-Rata Kendaraan Arah Utara ke Selatan | | | | 29,53 |

Tabel 5.13 Kecepatan Kendaraan Arah Selatan ke Utara

| Lokasi | Kendaraan Berat (km/jam) | Kendaraan Ringan (km/jam) | Sepeda Motor (km/jam) | Rata-Rata (km/jam) |
|---|-----------------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Segmen 1 | 25,69 | 32,09 | 46,87 | 34,88 |
| Segmen 2 | 26,42 | 35,90 | 44,00 | 35,44 |
| Segmen 3 | 25,91 | 30,50 | 48,87 | 35,09 |
| Segmen 4 | 27,50 | 33,15 | 45,34 | 35,33 |
| Segmen 5 | 28,34 | 34,50 | 46,31 | 36,39 |
| Segmen 6 | 27,06 | 31,17 | 46,85 | 35,03 |
| Kecepatan Rata-Rata Kendaraan Arah Selatan ke Utara | | | | 35,36 |

5.1.7 Data Kendaraan Parkir di Badan Jalan

Data kendaraan parkir di badan jalan diperoleh dari survei langsung di lapangan. Survei parkir dikhususkan untuk menghitung jumlah kendaraan dan durasi kendaraan yang parkir di badan jalan. Pengambilan data parkir dilaksanakan selama dua hari, yaitu Hari Sabtu 20 Mei 2017 dan Hari Rabu 24 Mei 2017. Pengamatan dilakukan dengan cara mengamati langsung dilapangan oleh *surveyor* dengan durasi 3 jam pagi, 3 jam siang dan 3 jam sore. Data parkir diambil sebagai *input* pada pemodelan *software VISSIM*. Data survei parkir pada Hari Sabtu, 20 Mei 2017 dapat dilihat pada Tabel 5.14 dan data survei parkir pada Hari Rabu, 24 Mei 2017 dapat dilihat pada Tabel 5.15 sebagai berikut.

Tabel 5.14 Volume Kendaraan Parkir di Badan Jalan Hari Sabtu

| Waktu Per Jam | Parkir Lokasi 1 (kend/jam) | | | Parkir Lokasi 2 (kend/jam) | | | Parkir Lokasi 3 (kend/jam) | | |
|---------------|-------------------------------|-------|----|-------------------------------|-------|----|-------------------------------|-------|-----|
| | Motor | Mobil | Σ | Motor | Mobil | Σ | Motor | Mobil | Σ |
| 06.00 - 07.00 | 8 | 9 | 17 | 18 | 15 | 33 | 5 | 10 | 15 |
| 06.15 - 07.15 | 12 | 9 | 21 | 21 | 14 | 35 | 8 | 15 | 23 |
| 06.30 - 07.30 | 13 | 11 | 24 | 25 | 16 | 41 | 11 | 19 | 30 |
| 06.45 - 07.45 | 15 | 10 | 25 | 22 | 16 | 38 | 14 | 22 | 36 |
| 07.00 - 08.00 | 14 | 10 | 24 | 17 | 15 | 32 | 20 | 23 | 43 |
| 07.15 - 08.15 | 12 | 11 | 23 | 12 | 15 | 27 | 27 | 22 | 49 |
| 07.30 - 08.30 | 14 | 11 | 25 | 8 | 14 | 22 | 35 | 19 | 54 |
| 07.45 - 08.45 | 12 | 12 | 24 | 10 | 19 | 29 | 39 | 19 | 58 |
| 08.00 - 09.00 | 12 | 12 | 24 | 14 | 22 | 36 | 36 | 19 | 55 |
| 11.00 - 12.00 | 20 | 24 | 44 | 29 | 45 | 74 | 66 | 39 | 105 |

Lanjutan Tabel 5.14 Volume Kendaraan Parkir di Badan Jalan Hari Sabtu

| Waktu Per Jam | Parkir Lokasi 1 (kend/jam) | | | Parkir Lokasi 2 (kend/jam) | | | Parkir Lokasi 3 (kend/jam) | | |
|---------------|-------------------------------|-------|----------|-------------------------------|-------|----------|-------------------------------|-------|----------|
| | Motor | Mobil | Σ | Motor | Mobil | Σ | Motor | Mobil | Σ |
| 11.15 - 12.15 | 21 | 24 | 45 | 33 | 40 | 73 | 66 | 41 | 107 |
| 11.30 - 12.30 | 23 | 23 | 46 | 34 | 43 | 77 | 60 | 43 | 103 |
| 11.45 - 12.45 | 19 | 22 | 41 | 31 | 41 | 72 | 53 | 41 | 94 |
| 12.00 - 13.00 | 20 | 23 | 43 | 27 | 40 | 67 | 47 | 41 | 88 |
| 12.15 - 13.15 | 23 | 23 | 46 | 23 | 35 | 58 | 44 | 38 | 82 |
| 12.30 - 13.30 | 23 | 24 | 47 | 20 | 31 | 51 | 45 | 35 | 80 |
| 12.45 - 13.45 | 30 | 22 | 52 | 21 | 25 | 46 | 45 | 33 | 78 |
| 13.00 - 14.00 | 28 | 21 | 49 | 26 | 26 | 52 | 44 | 27 | 71 |
| 15.00 - 16.00 | 20 | 28 | 48 | 36 | 37 | 73 | 60 | 56 | 116 |
| 15.15 - 16.15 | 20 | 26 | 46 | 29 | 36 | 65 | 61 | 56 | 117 |
| 15.30 - 16.30 | 17 | 21 | 38 | 23 | 36 | 59 | 55 | 52 | 107 |
| 15.45 - 16.45 | 14 | 21 | 35 | 20 | 37 | 57 | 53 | 45 | 98 |
| 16.00 - 17.00 | 15 | 19 | 34 | 16 | 39 | 55 | 47 | 41 | 88 |
| 16.15 - 17.15 | 16 | 22 | 38 | 21 | 36 | 57 | 46 | 39 | 85 |
| 16.30 - 17.30 | 17 | 25 | 42 | 23 | 35 | 58 | 46 | 37 | 83 |
| 16.45 - 17.45 | 21 | 25 | 46 | 22 | 32 | 54 | 40 | 37 | 77 |
| 17.00 - 18.00 | 22 | 24 | 46 | 25 | 28 | 53 | 38 | 33 | 71 |

Tabel 5.15 Volume Kendaraan Parkir di Badan Jalan Hari Rabu

| Waktu Per Jam | Parkir Lokasi 1 (kend/jam) | | | Parkir Lokasi 2 (kend/jam) | | | Parkir Lokasi 3 (kend/jam) | | |
|---------------|-------------------------------|-------|----------|-------------------------------|-------|----------|-------------------------------|-------|----------|
| | Motor | Mobil | Σ | Motor | Mobil | Σ | Motor | Mobil | Σ |
| 06.00 - 07.00 | 2 | 12 | 14 | 13 | 9 | 22 | 1 | 9 | 10 |
| 06.15 - 07.15 | 5 | 15 | 20 | 14 | 12 | 26 | 5 | 10 | 15 |
| 06.30 - 07.30 | 11 | 18 | 29 | 14 | 15 | 29 | 13 | 14 | 27 |
| 06.45 - 07.45 | 18 | 17 | 35 | 15 | 18 | 33 | 16 | 18 | 34 |
| 07.00 - 08.00 | 22 | 18 | 40 | 17 | 20 | 37 | 21 | 16 | 37 |
| 07.15 - 08.15 | 24 | 18 | 42 | 18 | 22 | 40 | 24 | 17 | 41 |
| 07.30 - 08.30 | 23 | 18 | 41 | 20 | 25 | 45 | 24 | 14 | 38 |
| 07.45 - 08.45 | 21 | 20 | 41 | 23 | 30 | 53 | 25 | 14 | 39 |
| 08.00 - 09.00 | 19 | 21 | 40 | 21 | 34 | 55 | 27 | 17 | 44 |
| 11.00 - 12.00 | 22 | 38 | 60 | 37 | 54 | 91 | 72 | 38 | 110 |
| 11.15 - 12.15 | 23 | 35 | 58 | 35 | 51 | 86 | 62 | 36 | 98 |
| 11.30 - 12.30 | 25 | 35 | 60 | 33 | 51 | 84 | 59 | 38 | 97 |
| 11.45 - 12.45 | 26 | 33 | 59 | 28 | 51 | 79 | 61 | 40 | 101 |
| 12.00 - 13.00 | 28 | 34 | 62 | 25 | 53 | 78 | 65 | 44 | 109 |

Lanjutan Tabel 5.15 Volume Kendaraan Parkir di Badan Jalan Hari Rabu

| Waktu Per Jam | Parkir Lokasi 1 (kend/jam) | | | Parkir Lokasi 2 (kend/jam) | | | Parkir Lokasi 3 (kend/jam) | | |
|---------------|-------------------------------|-------|----------|-------------------------------|-------|----------|-------------------------------|-------|----------|
| | Motor | Mobil | Σ | Motor | Mobil | Σ | Motor | Mobil | Σ |
| 12.15 - 13.15 | 32 | 37 | 69 | 28 | 62 | 90 | 76 | 50 | 126 |
| 12.30 - 13.30 | 31 | 39 | 70 | 29 | 65 | 94 | 87 | 52 | 139 |
| 12.45 - 13.45 | 32 | 40 | 72 | 33 | 60 | 93 | 92 | 59 | 151 |
| 13.00 - 14.00 | 28 | 40 | 68 | 34 | 57 | 91 | 90 | 68 | 158 |
| 15.00 - 16.00 | 6 | 32 | 38 | 29 | 59 | 88 | 109 | 68 | 177 |
| 15.15 - 16.15 | 5 | 37 | 42 | 32 | 67 | 99 | 97 | 68 | 165 |
| 15.30 - 16.30 | 7 | 43 | 50 | 34 | 65 | 99 | 92 | 66 | 158 |
| 15.45 - 16.45 | 10 | 41 | 51 | 36 | 70 | 106 | 84 | 61 | 145 |
| 16.00 - 17.00 | 14 | 40 | 54 | 41 | 73 | 114 | 83 | 58 | 141 |
| 16.15 - 17.15 | 16 | 40 | 56 | 44 | 72 | 116 | 74 | 49 | 123 |
| 16.30 - 17.30 | 14 | 40 | 54 | 42 | 78 | 120 | 61 | 42 | 103 |
| 16.45 - 17.45 | 17 | 44 | 61 | 40 | 71 | 111 | 49 | 43 | 92 |
| 17.00 - 18.00 | 16 | 45 | 61 | 36 | 61 | 97 | 38 | 40 | 78 |

Dari rekap data yang telah dilakukan selama dua hari yaitu pada Hari Sabtu, 20 Mei 2017 dan Hari Rabu, 24 Mei 2017, didapatkan jam puncak tertinggi pada Hari Rabu pukul 15.00 - 16.00 dengan volume parkir sebesar 38 kendaraan/jam pada lokasi 1, 88 kendaraan/jam pada lokasi 2 dan 177 kendaraan/jam pada lokasi 3. Setelah mengetahui jam puncak tertinggi, durasi parkir juga dapat diketahui. Data durasi parkir dapat dilihat pada Tabel 5.16 sebagai berikut.

Tabel 5.16 Durasi Rata-Rata Kendaraan Parkir di Badan Jalan

| Waktu | Lokasi Parkir 1 (menit/kend) | | Lokasi Parkir 2 (menit/kend) | | Lokasi Parkir 3 (menit/kend) | |
|---------------------------------------|---------------------------------|-------|---------------------------------|-------|---------------------------------|-------|
| | Motor | Mobil | Motor | Mobil | Motor | Mobil |
| 06.00-09.00 | 38,82 | 30,54 | 21,38 | 25,88 | 21,28 | 25,50 |
| 11.00-14.00 | 27,07 | 27,86 | 30,31 | 26,84 | 26,87 | 31,08 |
| 15.00-18.00 | 19,82 | 27,05 | 39,07 | 29,68 | 27,50 | 39,84 |
| Durasi Rata-Rata Tiap Jenis Kendaraan | 28,57 | 28,48 | 30,25 | 27,47 | 25,22 | 32,14 |
| Durasi Rata-Rata | 28,52 | | 28,86 | | 28,68 | |

5.1.8 Data *Driving Behaviour*

Driving behaviour merupakan parameter dari *VISSIM* untuk mengatur perilaku antar kendaraan. Data ini sebagai input kalibrasi di *VISSIM*. Data berupa jarak antar kendaraan dengan jumlah 80 sampel yang terdiri dari 20 sampel jarak antar kendaraan depan-belakang dengan posisi kendaraan berhenti, 20 sampel jarak antar kendaraan depan-belakang dengan posisi kendaraan berjalan, 20 sampel jarak antar kendaraan menyamping dengan posisi kendaraan berhenti dan 20 sampel jarak antar kendaraan menyamping dengan posisi kendaraan berjalan. Data *driving behaviour* dapat dilihat pada Tabel 5.17 dan dokumentasi pengambilan data dapat dilihat pada Gambar 5.19 dan Gambar 5.20 sebagai berikut.

Tabel 5.17 Jarak Antar Kendaraan (*Driving Behaviour VISSIM*)

| Jumlah Sampel Kendaraan | Lateral (Samping) Kendaraan Berjalan (meter) | Lateral (Samping) Kendaraan Berhenti (meter) | Depan Belakang Kendaraan Berjalan (meter) | Depan Belakang Kendaraan Berhenti (meter) |
|--------------------------------|---|---|--|--|
| 1 | 0,88 | 0,60 | 0,60 | 0,96 |
| 2 | 0,62 | 0,70 | 0,83 | 0,80 |
| 3 | 0,55 | 0,55 | 0,94 | 0,35 |
| 4 | 1,00 | 0,40 | 0,90 | 0,48 |
| 5 | 0,90 | 0,30 | 1,30 | 0,60 |
| 6 | 0,93 | 0,50 | 0,72 | 0,70 |
| 7 | 0,56 | 0,90 | 1,10 | 0,50 |
| 8 | 0,80 | 0,40 | 0,65 | 0,52 |
| 9 | 0,75 | 0,60 | 0,80 | 0,46 |
| 10 | 0,73 | 0,63 | 0,75 | 0,57 |
| 11 | 0,79 | 0,58 | 0,50 | 0,75 |
| 12 | 0,90 | 0,78 | 0,55 | 0,73 |
| 13 | 0,82 | 0,80 | 0,65 | 0,50 |
| 14 | 0,85 | 0,95 | 0,80 | 0,56 |
| 15 | 0,65 | 1,10 | 0,85 | 0,55 |
| 16 | 0,68 | 1,00 | 0,70 | 0,65 |
| 17 | 0,82 | 0,94 | 0,90 | 0,40 |
| 18 | 0,94 | 0,54 | 0,80 | 0,32 |
| 19 | 1,20 | 0,43 | 1,00 | 0,30 |
| 20 | 1,15 | 0,40 | 1,20 | 0,45 |
| Rata-Rata | 0,83 | 0,66 | 0,83 | 0,56 |



Gambar 5.19 Dokumentasi Survei *Driving Behaviour* Kendaraan Berhenti



Gambar 5.20 Dokumentasi Survei *Driving Behaviour* Kendaraan Berjalan

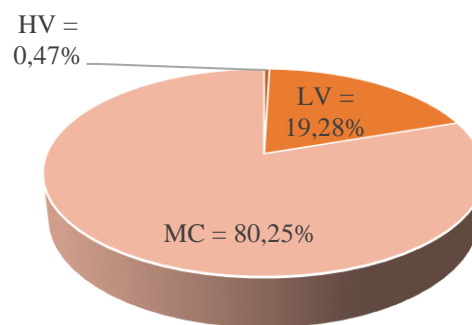
5.2 Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

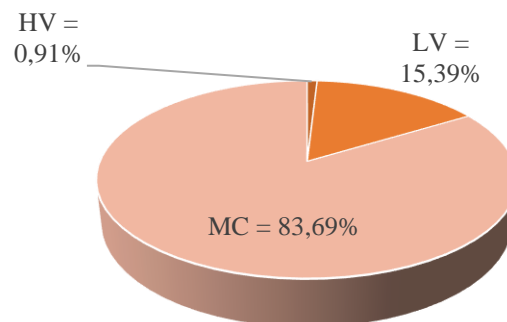
5.2.1 Karakteristik Lalu Lintas

Salah satu parameter yang berguna dalam analisis kinerja ruas jalan adalah komposisi dan volume lalu lintas. Setiap kendaraan mempunyai karakteristik yang

berbeda tergantung oleh jenis dari kendaraan tersebut baik Kendaraan Berat (HV), Kendaraan Ringan (LV) maupun Sepeda Motor (MC). Oleh karena itu perlu ditinjau komposisi kendaraan yang melewati ruas Jalan Affandi untuk memberi gambaran lebih lanjut tentang besarnya persentase dari masing-masing kendaraan dalam periode waktu pengamatan. Komposisi kendaraan pada ruas Jalan Affandi pada saat jam puncak dapat dilihat pada Gambar 5.21 dan Gambar 5.22 sebagai berikut.



Gambar 5.21 Komposisi Kendaraan pada Jam Puncak Arah Utara ke Selatan



Gambar 5.22 Komposisi Kendaraan pada Jam Puncak Arah Selatan ke Utara

5.2.2 Analisis Dampak Putaran Balik dengan Menggunakan Metode Pedoman Perencanaan Putaran Balik (*U-Turn*) No. 06/BM/2005

Bina Marga mempunyai sebuah peraturan khusus mengenai pedoman perencanaan putaran balik agar tercipta keseragaman dalam merencanakan putaran balik serta memberikan keselamatan bagi pengguna jalan. Dalam pedoman tersebut

terdapat subbab mengenai dampak putaran balik pada median yang tidak memenuhi syarat akan mengakibatkan panjang antrean dan tundaan.

Tundaan yang dimaksud adalah tundaan yang ditimbulkan oleh kendaraan yang melakukan putaran balik pada lajur searah dengan arah kendaraan sebelum melakukan putaran balik. Panjang antrean yang dihitung merupakan panjang antrean di lajur dalam pada jalur kendaraan sebelum melakukan gerakan putaran balik.

1. Volume

Terdapat dua jenis volume yang akan dipakai dalam analisis ini yaitu Volume a1 dan volume rata-rata lalu lintas lajur pada lajur lawan. Volume a1 adalah volume lajur paling dalam pada jalur searah dengan kendaraan yang akan memutar untuk menghitung panjang antrean yang satuannya smp/jam. Volume rata-rata lalu lintas tiap lajur pada jalur lawan yang satuannya kendaraan/jam. Volume lajur dalam (Volume a1) dapat dilihat pada Tabel 5.18 sebagai berikut.

Tabel 5.18 Volume Lajur Dalam (Volume a1)

| Keterangan | Waktu | Volume Lajur Dalam (kend/jam) | | |
|--------------------------|---------------|-------------------------------|-----|------|
| | | HV | LV | MC |
| Segmen 1 ; U1-A ; U-S | 06.30 - 06.45 | 3 | 168 | 271 |
| | 06.45 - 07.00 | 2 | 175 | 405 |
| | 07.00 - 07.15 | 4 | 205 | 287 |
| | 07.15 - 07.30 | 4 | 209 | 357 |
| Total Volume Lajur Dalam | | 13 | 757 | 1320 |
| Segmen 3 ; U2-A ; U-S | 06.30 - 06.45 | 3 | 145 | 252 |
| | 06.45 - 07.00 | 2 | 142 | 358 |
| | 07.00 - 07.15 | 4 | 178 | 213 |
| | 07.15 - 07.30 | 4 | 181 | 303 |
| Total Volume Lajur Dalam | | 13 | 646 | 1126 |
| Segmen 4 ; U2-B ; S-U | 06.30 - 06.45 | 2 | 100 | 211 |
| | 06.45 - 07.00 | 3 | 95 | 224 |
| | 07.00 - 07.15 | 4 | 55 | 253 |
| | 07.15 - 07.30 | 5 | 87 | 277 |
| Total Volume Lajur Dalam | | 14 | 337 | 965 |

Lanjutan Tabel 5.18 Volume Lajur Dalam (Volume a1)

| Keterangan | Waktu | Volume Lajur Dalam (kend/jam) | | |
|--------------------------|---------------|-------------------------------|-----|-----|
| | | HV | LV | MC |
| Segmen 5 ; U3-A ; U-S | 06.30 - 06.45 | 2 | 141 | 178 |
| | 06.45 - 07.00 | 0 | 145 | 283 |
| | 07.00 - 07.15 | 4 | 177 | 91 |
| | 07.15 - 07.30 | 4 | 166 | 162 |
| Total Volume Lajur Dalam | | 10 | 629 | 714 |
| Segmen 6 ; U3-B ; S-U | 06.30 - 06.45 | 2 | 89 | 84 |
| | 06.45 - 07.00 | 1 | 79 | 65 |
| | 07.00 - 07.15 | 4 | 34 | 54 |
| | 07.15 - 07.30 | 5 | 55 | 75 |
| Total Volume Lajur Dalam | | 12 | 257 | 278 |

- a. Mengubah satuan volume kendaraan/jam menjadi smp/jam U1-A (Segmen 1 U-S)

$$\text{Volume HV (QHV)} = 13 \text{ kendaraan/ jam} \quad (\text{Tabel 5.18})$$

$$\text{EMP HV} = 1,2$$

$$\begin{aligned} \text{Volume a1} &= \text{QHV} \times 1,2 \\ &= 13 \times 1,2 \\ &= 15,6 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\text{Volume LV (QLV)} = 757 \text{ kendaraan/ jam} \quad (\text{Tabel 5.18})$$

$$\text{EMP LV} = 1$$

$$\begin{aligned} \text{Volume a1} &= \text{QLV} \times 1 \\ &= 757 \times 1 \\ &= 757 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\text{Volume MC (QMC)} = 1320 \text{ kendaraan/ jam} \quad (\text{Tabel 5.18})$$

$$\text{EMP MC} = 0,25$$

$$\begin{aligned} \text{Volume a1} &= \text{QMC} \times 0,25 \\ &= 1320 \times 0,25 \\ &= 330 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Volume a1 U1-A (Segmen 1 U-S)} &= \text{QHV} + \text{QLV} + \text{QMC} \\ &= 15,6 + 757 + 330 \\ &= 1102,6 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Perhitungan Volume a1 lainnya dapat dilihat pada Tabel 5.19 berikut ini.

Tabel 5.19 Hasil Perhitungan Volume a1

| Arah | Volume a1 (kendaraan/jam) | | | EMP | | | Volume a1 (smp/jam) | | | Total (smp/jam) |
|-------------------------|------------------------------|-----|------|-----|----|------|------------------------|-----|--------|--------------------|
| | HV | LV | MC | HV | LV | MC | HV | LV | MC | |
| U1-A (Segmen 1, U-S) | 13 | 757 | 1320 | 1,2 | 1 | 0,25 | 15,6 | 757 | 330 | 1102,6 |
| U1-B (Segmen 2,S-U) | 13 | 646 | 1126 | | | | 15,6 | 646 | 281,5 | 943,1 |
| U2-A (Segmen 3,U-S) | 14 | 337 | 965 | | | | 16,8 | 337 | 241,25 | 595,05 |
| U2-B (Segmen 4,S-U) | 10 | 629 | 714 | | | | 12 | 629 | 178,5 | 819,5 |
| U3-A (Segmen 5,U-S) | 12 | 257 | 278 | | | | 14,4 | 257 | 69,5 | 340,9 |

b. Volume rata-rata lalu lintas lajur pada lajur lawan

Volume rata-rata lalu lintas lajur pada lajur lawan didapatkan dari volume rata-rata hasil survei di lapangan yang dapat dilihat pada Tabel 5.20 sebagai berikut.

Tabel 5.20 Volume Rata-Rata Lalu Lintas Lajur pada Lajur Lawan

| Keterangan <i>U-Turn</i> | Volume Rata-Rata Lajur Lawan (kend/jam) |
|--------------------------|--|
| U1-A (U-S) | 1208 |
| U2-A (U-S) | 994 |
| U2-B (S-U) | 1726 |
| U3-A (U-S) | 757 |
| U3-B (S-U) | 1076 |

2. Waktu Tunggu

Waktu tunggu dipakai dalam perhitungan panjang antrean dan diperoleh dari hasil survei di lapangan yang dapat dilihat pada Tabel 5.21 sebagai berikut.

Tabel 5.21 Waktu Tunggu

| Keterangan <i>U-Turn</i> | Waktu Tunggu (detik) |
|--------------------------|----------------------|
| U1-A | 18,20 |
| U2-A | 15,95 |
| U2-B | 14,37 |
| U3-A | 12,08 |
| U3-B | 14,58 |

3. Panjang Antrean

Volume a1 U1-A = 1102,6 smp/jam (Tabel 5.19)

Waktu Tunggu Kendaraan di U1-A = 18,20 detik (Tabel 5.21)

Panjang antrean = -1,29706 + 0,09778 waktu tunggu + 0,00214 volume a1

(Rumus Panjang Antrean, 3.1)

$$= -1,29706 + (0,09778 \times 18,20) + (0,00214 \times 1102,6)$$

$$= 2,84 \text{ meter}$$

Hasil perhitungan Panjang Antrean pada *U-turn* lainnya dapat dilihat pada Tabel 5.22 sebagai berikut.

Tabel 5.22 Panjang Antrean Metode Pedoman Perencanaan Putaran Balik

| Keterangan <i>U-Turn</i> | Panjang Antrean (meter) |
|--------------------------|-------------------------|
| U1-A (U-S) | 2,84 |
| U2-A (U-S) | 2,28 |
| U2-B (S-U) | 1,38 |
| U3-A (U-S) | 1,64 |
| U3-B (S-U) | 0,86 |

4. Tundaan

Volume rata-rata lalu lintas tiap lajur pada lajur lawan pada U1-A = 1208 kendaraan/jam (Tabel 5.20)

Tundaan dihitung berdasarkan interpolasi nilai tundaan pada Tabel 3.7

$$\text{Tundaan} = 9,36 - \frac{208}{400} \times (9,36 - 12,04)$$

$$= 10,75 \text{ detik}$$

Hasil perhitungan Tundaan pada *U-turn* lainnya dapat dilihat pada Tabel 5.23 sebagai berikut.

Tabel 5.23 Tundaan Metode Pedoman Perencanaan Putaran Balik

| Keterangan <i>U-Turn</i> | Tundaan (detik) |
|--------------------------|-----------------|
| U1-A (U-S) | 10,75 |
| U2-A (U-S) | 9,32 |
| U2-B (S-U) | 14,61 |
| U3-A (U-S) | 8,12 |
| U3-B (S-U) | 9,86 |

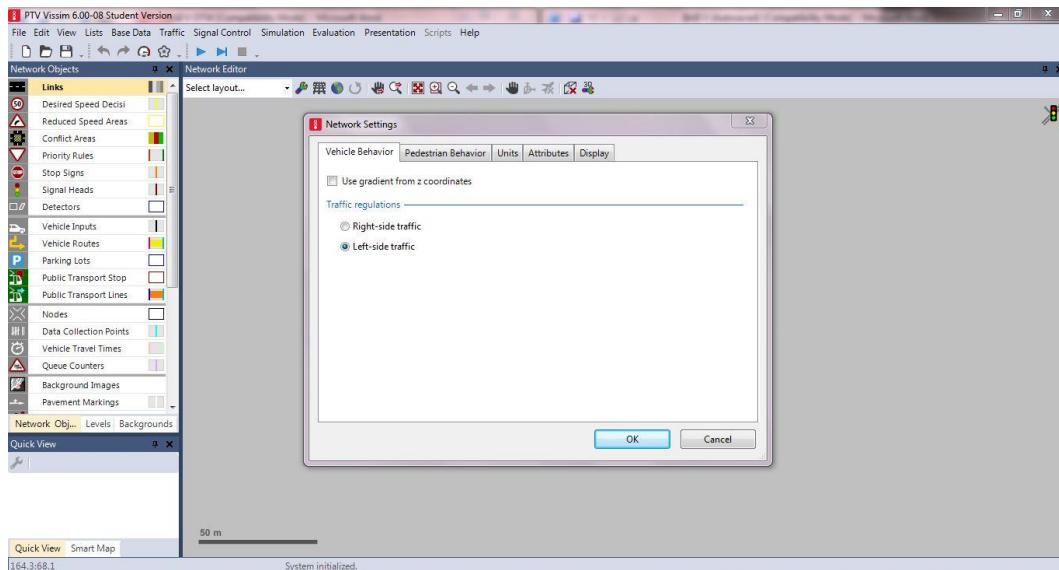
5.2.3 Pemodelan dengan Menggunakan *Software VISSIM*

Analisis pengaruh parkir di badan jalan pada fasilitas putaran balik terhadap kinerja ruas jalan dapat dilakukan salah satunya dengan menggunakan perangkat lunak *VISSIM*, yang secara ringkas tahapan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut ini.

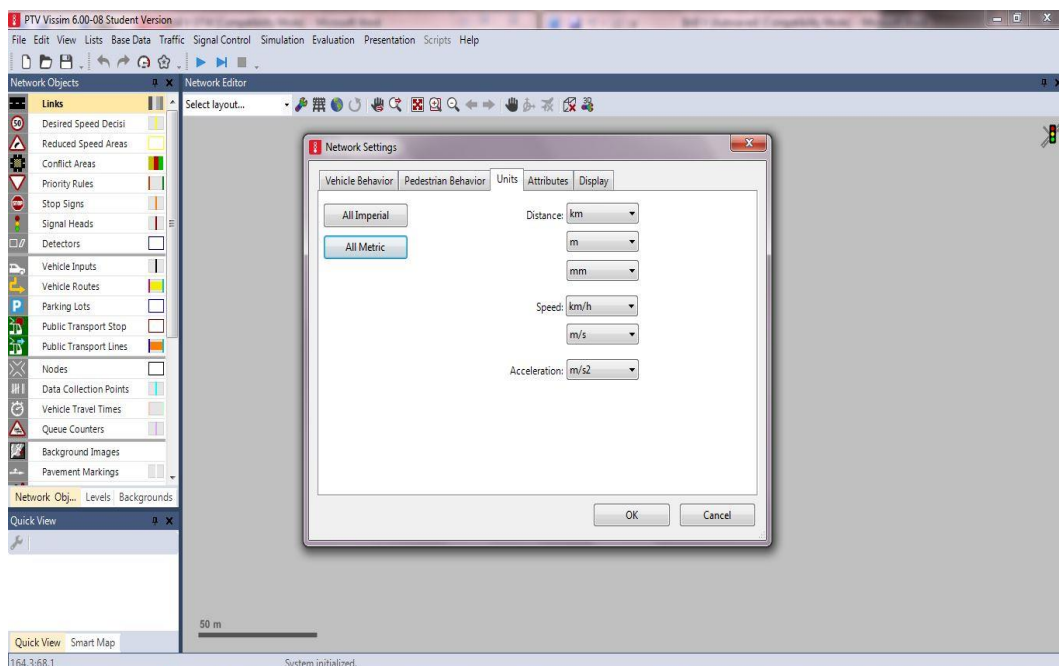
1. *Network Setting*

VISSIM merupakan perangkat lunak buatan Eropa atau khususnya Jerman sehingga perilaku lalu lintas secara *default* jalur yang digunakan untuk berkendara adalah jalur kanan sedangkan di Indonesia menggunakan jalur kiri, oleh sebab itu perlu perubahan perilaku mengemudi. Selain itu, perubahan satuan juga dilakukan sesuai standar di Indonesia.

Perubahan perilaku kendaraan dan satuan, dapat dilakukan di bagian *Menu Bar* yaitu di *Base Data*, *Network Setting*, pada *Vehicle Behavior* diubah ke *left-side traffic* dan pada *Units* diubah ke *All Metrics*. Perubahan pengaturan pada menu *Network Setting* dapat dilihat pada Gambar 5.23 dan Gambar 5.24 berikut ini.



Gambar 5.23 Pengaturan *Vehicle Behaviour*

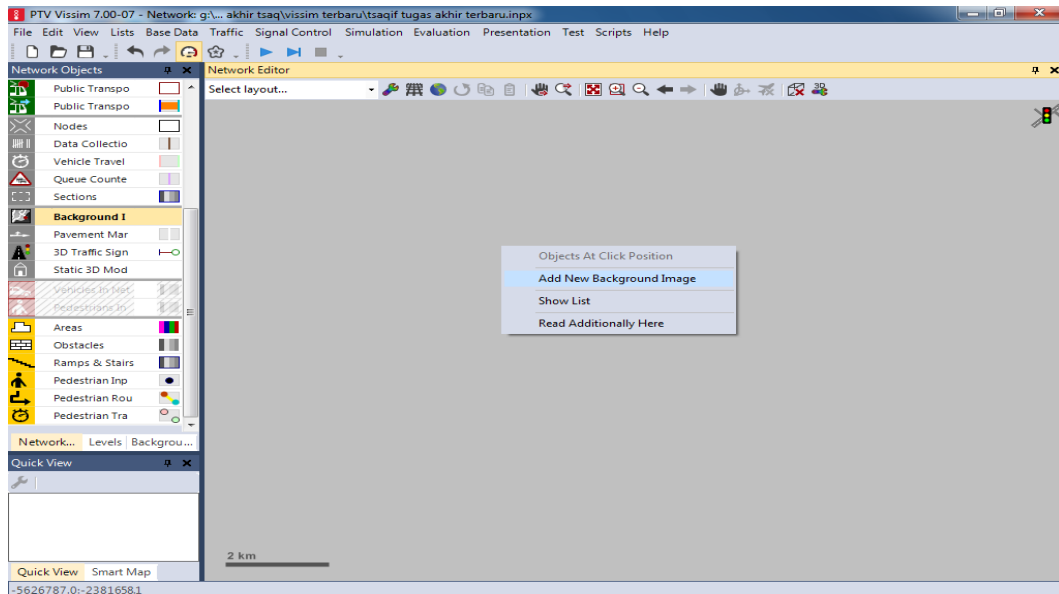


Gambar 5.24 Pengaturan *Units*

2. Input *Background Image*

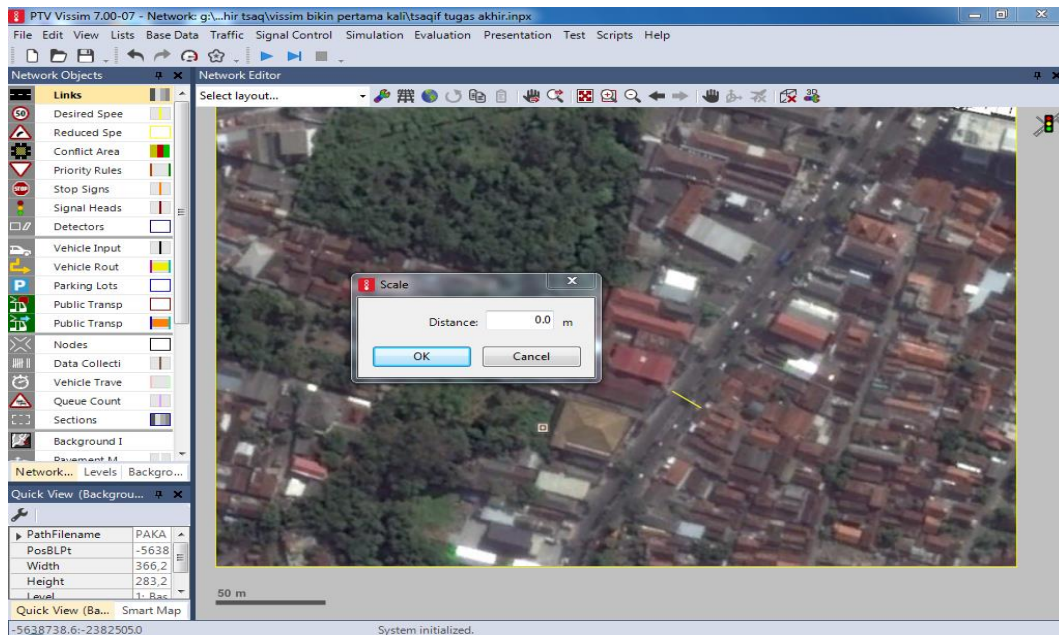
Dalam pemodelan VISSIM dilakukan input *Background Image* menggunakan peta lokasi penelitian dari *Google Earth*. *Background Image* sebagai perbandingan (skala) lebar jalan asli dengan peta dari *Google Earth*.

Input *Background Image* dapat dilakukan dengan cara pilih menu *Background Image* pada *Network Object*, klik kanan pada jendela *Network Editor*, pilih menu *Add New Background Image*. Input *Background Image* dalam perangkat lunak *VISSIM* dapat dilihat pada Gambar 5.25 berikut ini.



Gambar 5.25 Input *Background image*

Setelah melakukan input *Background Images*, dilakukan pengaturan skala perbandingan antara peta *Google Earth* dan lebar jalan asli dengan cara klik kanan pada gambar kemudian pilih *Set Scale*. Tarik garis yang menjadi acuan kemudian dimasukkan ukuran asli di lapangan. Pengaturan skala gambar dapat dilihat pada Gambar 5.26 sebagai berikut.

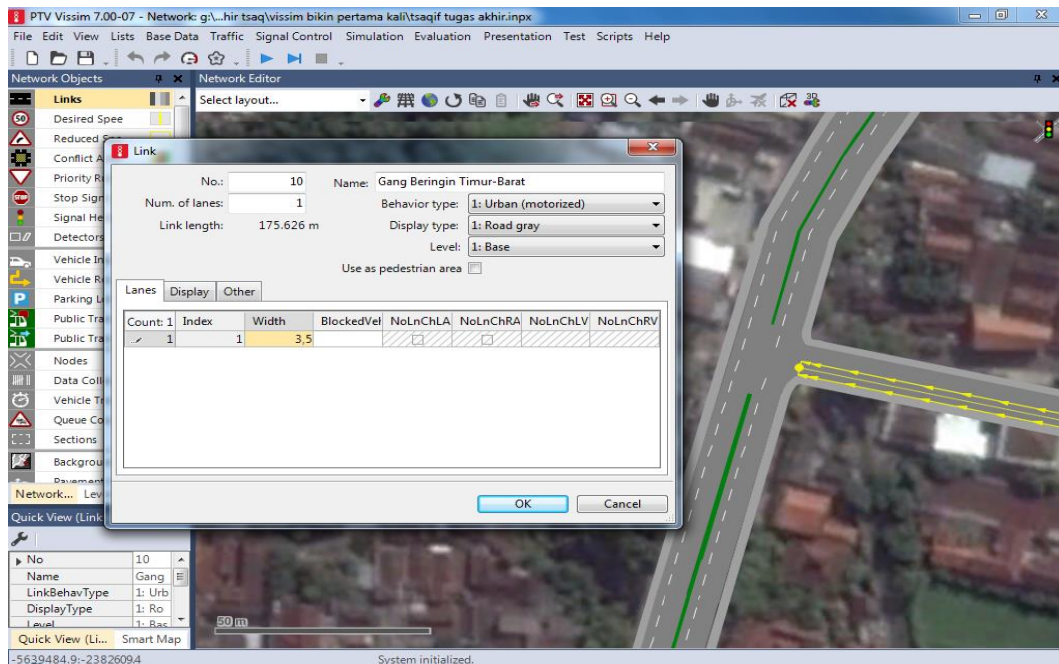


Gambar 5.26 Pengaturan Skala (*Set Scale*)

3. Pembuatan *links* dan *Connectors*

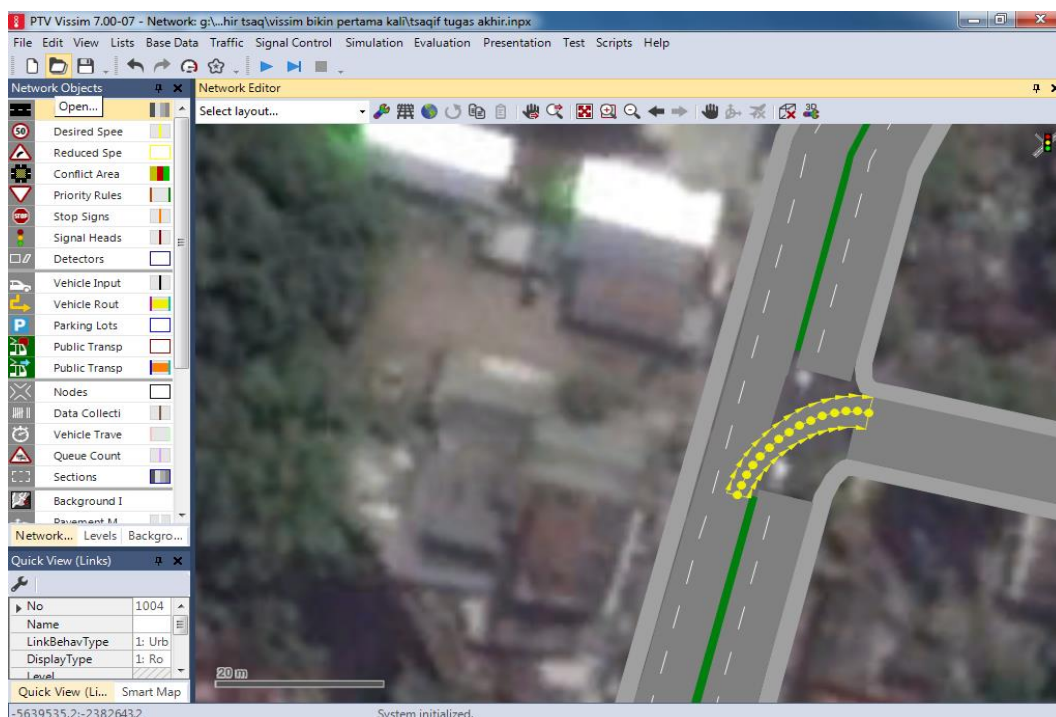
Setelah gambar lokasi selesai dibuat langkah selanjutnya adalah pembuatan *link* atau jalur jalan pada ruas. Lebar *link* disamakan dengan lebar kenyataan pada tiap lajur di ruas Jalan Affandi. *Link* juga digunakan untuk membuat jalan berupa jalan minor/gang.

Langkah pembuatan link dapat dilakukan dengan cara memilih menu *Links* pada *Network Object*, tekan tombol *Ctrl* pada *Keyboard* dan klik kanan pada *Mouse* secara bersamaan. Tampilan pengaturan Link dapat dilihat pada Gambar 5.27 sebagai berikut.



Gambar 5.27 Pengaturan Links

Setelah selesai pembuatan *link*, maka langkah selanjutnya yaitu pembuatan *connectors*. *Connectors* adalah penghubung antar *links*. Jadi, untuk menghubungkan ruas jalan utama dengan jalan gang dibutuhkan *connector*. *Connectors* juga berfungsi untuk membuat fasilitas bukaan median untuk gerak putar balik (*U-turn*). Proses pembuatan *connectors* dengan menekan klik kanan *mouse* pada *link* asal dan arahkan pada *link* tujuan. Pengaturan *connectors* dapat dilihat pada Gambar 5.28 sebagai berikut.

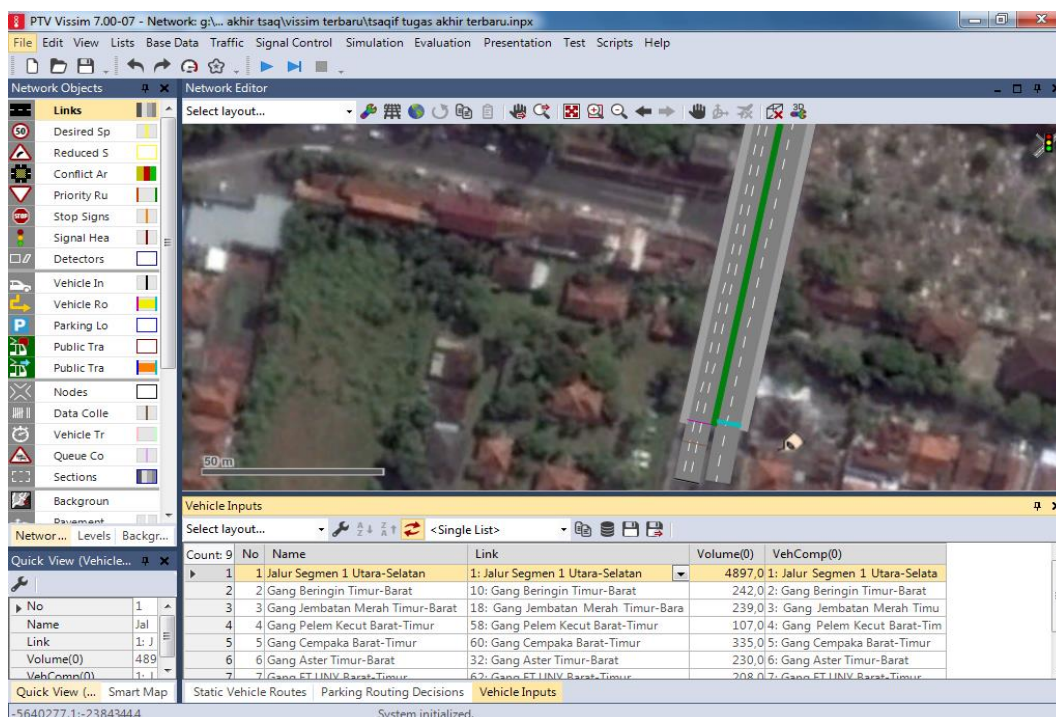


Gambar 5.28 Pengaturan *Connectors*

4. Input Volume Lalu Lintas dan Rute Jalan

Input data volume ke dalam *VISSIM* membutuhkan data volume kendaraan selama jam puncak. Volume kendaraan dibagi menjadi 3 tipe kendaraan yaitu kendaraan berat, kendaraan ringan dan sepeda motor. Data volume kendaraan yang dimasukkan ke *Vehicle Input* pada *VISSIM* adalah volume kendaraan saat jam puncak yang terjadi pada tiap ruas dan gang.

Langkah pengaturan *Vehicle Input* dengan cara memilih menu *Vehicle Input* pada *Network Object*, kemudian klik ruas atau gang yang akan diatur *input* volumenya. Bagian *VehComp(0)* diisi sesuai *Vehicle Composition*. Pengaturan *Vehicle Input* dapat dilihat pada Gambar 5.29 dan Volume yang diinput pada *Vehicle Input* dapat dilihat pada Tabel 5.24 sebagai berikut.



Gambar 5.29 Pengaturan *Vehicle Input*

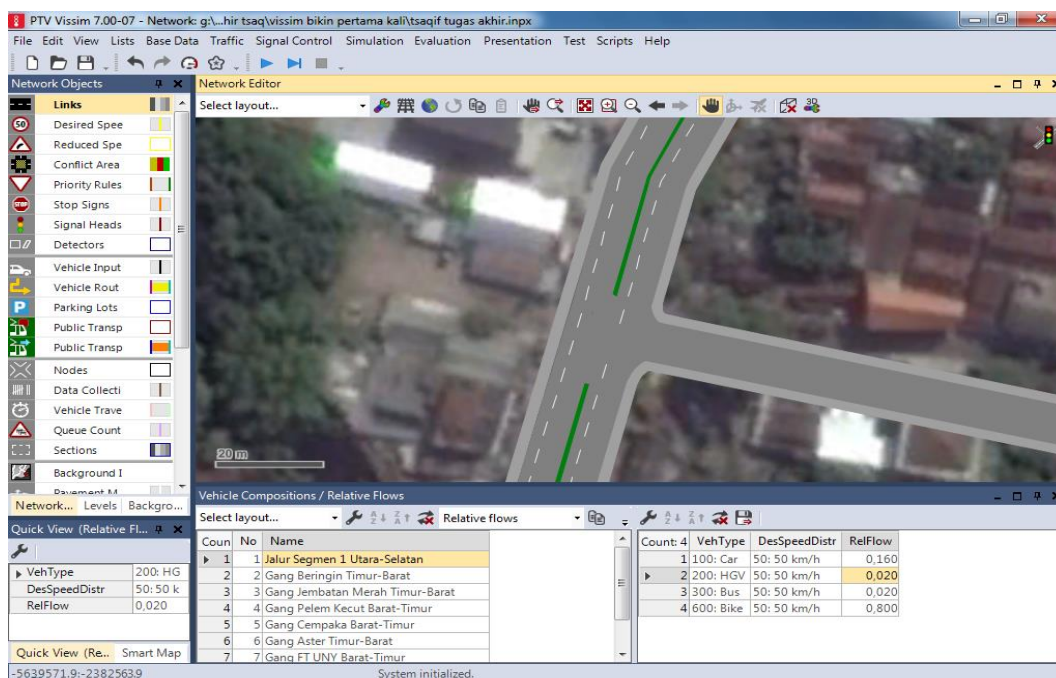
Tabel 5.24 Input Volume Kendaraan pada *Software VISSIM*

| Lokasi | Volume Kendaraan (kend/jam) |
|--|-----------------------------|
| Ruas Jalan Affandi Arah Utara ke Selatan | 4897 |
| Gang Beringin | 242 |
| Gang Jembatan Merah | 239 |
| Gang Pelem Kecil | 107 |
| Gang Cempaka | 335 |
| Gang Aster | 430 |
| Gang FT UNY | 708 |
| Gang Alamanda | 320 |
| Ruas Jalan Affandi Arah Selatan ke Utara | 2410 |

Selain volume kendaraan, dibutuhkan pula komposisi dari setiap jenis kendaraan beserta kecepatannya pada jam puncak yang akan dimasukkan pada pengaturan *Vehicle Composition*. Kecepatan kendaraan diperoleh dari hasil survei yang telah dilakukan.

Langkah pengaturan *Vehicle Composition* dengan cara memilih menu *Menu Bar, Traffic*, lalu pilih *Vehicle Composition*. Pengaturan *Vehicle*

Composition dapat dilihat pada Gambar 5.30 dan Kecepatan kendaraan dapat dilihat pada Tabel 5.25 sebagai berikut.

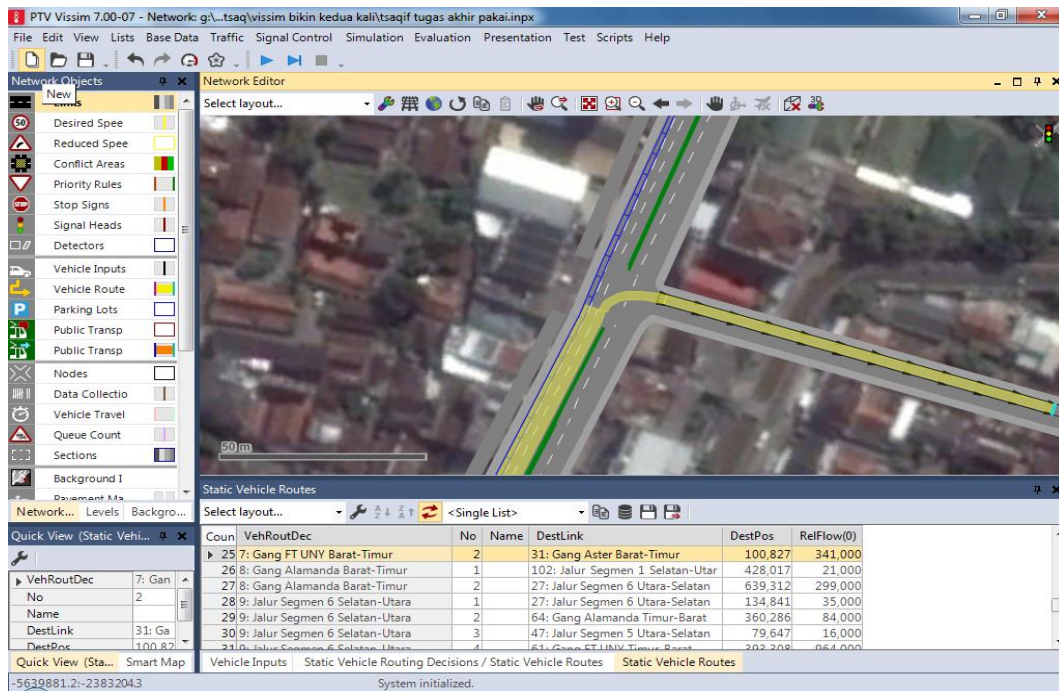


Gambar 5.30 Pengaturan *Vehicle Compositon*

Tabel 5.25 Input Kecepatan Kendaraan pada *Vehicle Compositon*

| Jenis Kendaraan | Minimal (km/jam) | Maksimal (km/jam) |
|------------------|------------------|-------------------|
| Kendaraan Berat | 20 | 34 |
| Kendaraan Ringan | 21 | 45 |
| Sepeda Motor | 29 | 57 |

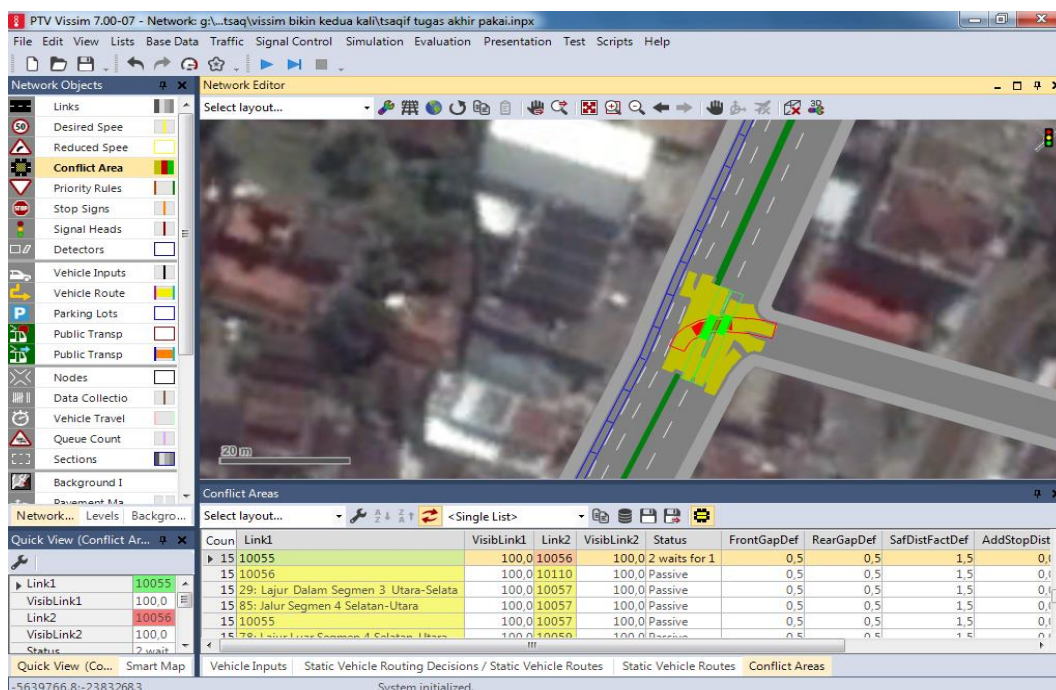
Setelah *Vehicle Input* dan *Vehicle Composition* sudah selesai diinput kemudian dilakukan proses rute. Rute berfungsi untuk membuat pergerakan kendaraan. Langkah pengaturan rute ini dilakukan dengan memilih *Vehicle Routs* pada *Network Object*, lalu klik bagian lajur yang telah diinput volume kendaraannya kemudian arahkan sesuai dengan rute masing-masing pergerakan. Setelah selesai, isi volume kendaraan (*RedFlow*) pada masing-masing pergerakan arah yang dapat dilihat pada Gambar 5.31.



Gambar 5.31 Pengaturan *Static Vehicle Routing Decisions*

5. *Conflict Area*

Area konflik yang dapat terjadi pada pertemuan ruas dan gang serta pada area putaran balik dapat dimodelkan oleh perangkat lunak *VISSIM*. Langkah untuk memunculkan *Conflict Area* dapat dijalankan melalui *Network Object*, kemudian pilih *Conflict Area*. Pemodelan area penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.32 sebagai berikut.



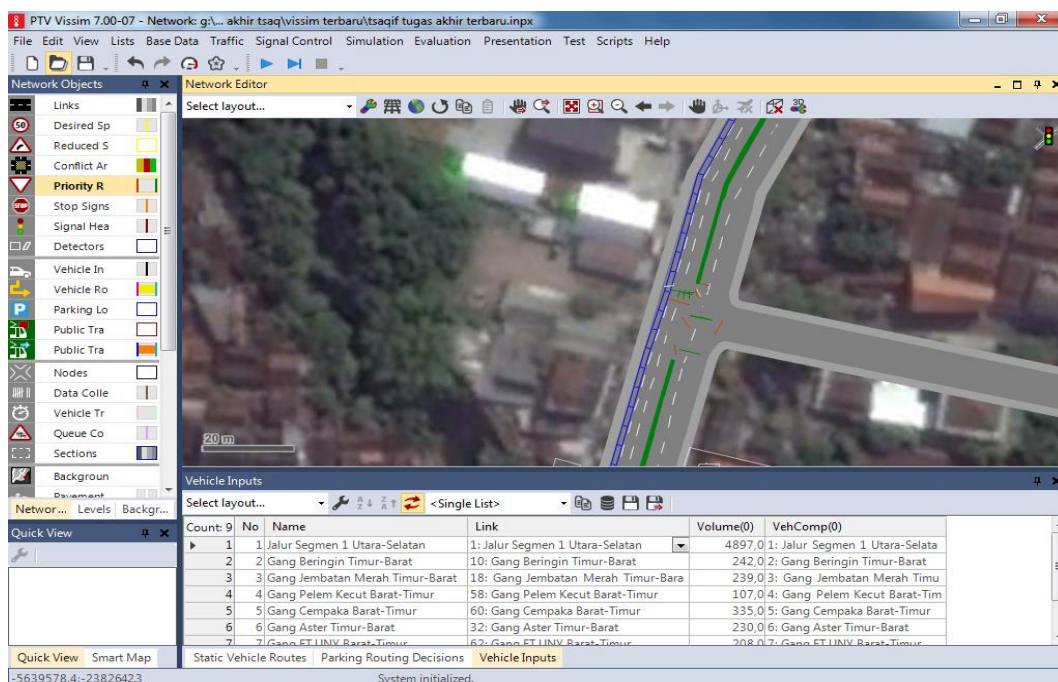
Gambar 5.32 Kondisi *Conflict Area* yang Terbaca oleh VISSIM

Area yang berwarna kuning merupakan area terjadinya konflik yang secara *default* dianalisis oleh *Software VISSIM*. Area konflik tersebut dapat disesuaikan dengan keadaan eksisting lapangan. Kendaraan yang melewati ruas jalan utama yaitu Jalan Affandi merupakan prioritas utama karena secara teori pengendara pada jalan dengan arus *major* (arus yang besar) selalu diprioritaskan. Oleh karena itu, kendaraan yang akan melakukan putaran balik atau belok ke gang akan mendahulukan kendaraan yang lewat ruas Jalan Affandi. Warna hijau pada Gambar 5.32 menyatakan arus kendaraan yang didahulukan dan warna merah merupakan arus kendaraan yang menunggu.

6. *Priority Rules*

Priority Rules hampir sama dengan *Conflict Area*, bedanya adalah *priority rules* digunakan saat melakukan pengaturan titik dimana kendaraan mulai menunggu sehingga kendaraan tersebut dapat lolos pada saat kendaraan dari arus lain kosong atau sudah melewati daerah yang telah didesain. Proses pengaturannya adalah memilih menu *Priority Rules* pada *Network Objects*.

Tanda merah merupakan titik dimana kendaraan akan menunggu sedangkan tanda hijau merupakan tanda jika kendaraan dari arus lain sudah melewati garis hijau tersebut, maka kendaraan yang menunggu bisa langsung lewat. Pengaturan *priority rules* dapat dilihat pada Gambar 5.33 sebagai berikut.



Gambar 5.33 Pengaturan *Priority Rules*

7. *Parking Lots*

On-street parking yang terjadi di sepanjang ruas jalan dapat modelkan oleh perangkat lunak VISSIM. *Parking Lots* merupakan menu untuk membuat area parkir di badan jalan dengan mengatur komposisi persentase kendaraan yang parkir dari keseluruhan volume lalu lintas pada ruas jalan dan durasi parkir kendaraan.

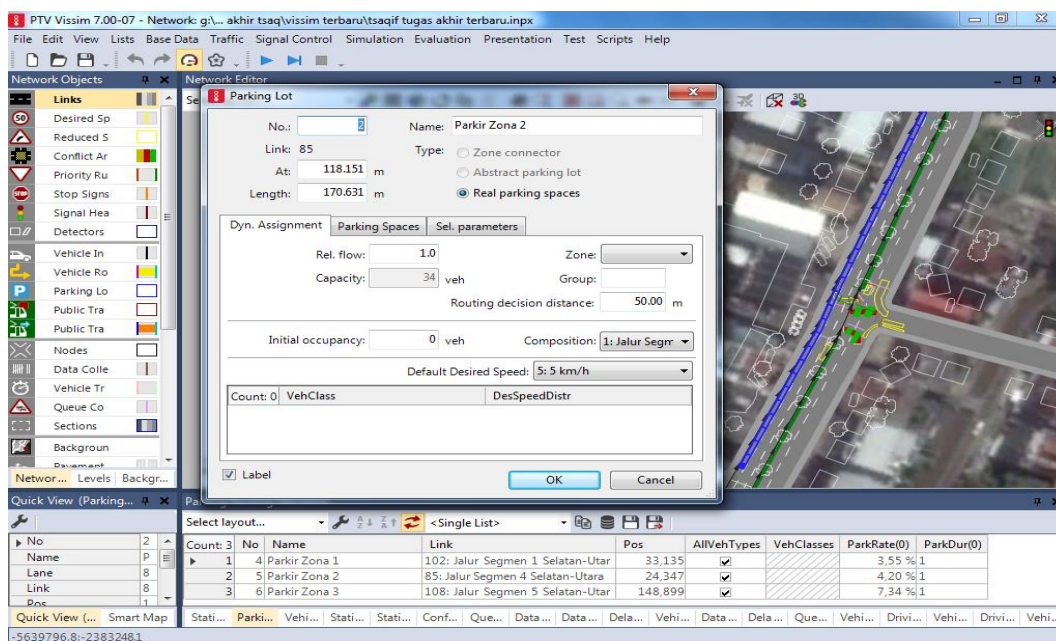
Langkah untuk memunculkan *Parking Lots* dapat dijalankan melalui *Network Object*, kemudian pilih *Parking Lots*. Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan, didapatkan persentase komposisi kendaraan parkir dan durasi kendaraan parkir yang dapat dilihat pada Tabel 5.26 dan Tabel 5.27. Pengaturan *Parking Lots* dapat dilihat pada Gambar 5.34 sebagai berikut.

Tabel 5.26 Komposisi Kendaraan Parkir

| Lokasi | Volume Kendaraan Ruas Jalan (kend/jam) | Volume Kendaraan Parkir (kend/jam) | Persentase |
|---------------|--|------------------------------------|------------|
| Parkir Zona 1 | 2028 | 72 | 3,55% |
| Parkir Zona 2 | 2860 | 120 | 4,20% |
| Parkir Zona 3 | 2410 | 177 | 7,34% |

Tabel 5.27 Durasi Kendaraan Parkir

| Lokasi | Durasi Rata-Rata Kendaraan Parkir (menit/kend) |
|---------------|--|
| Parkir Zona 1 | 28,52 |
| Parkir Zona 2 | 28,86 |
| Parkir Zona 3 | 28,68 |

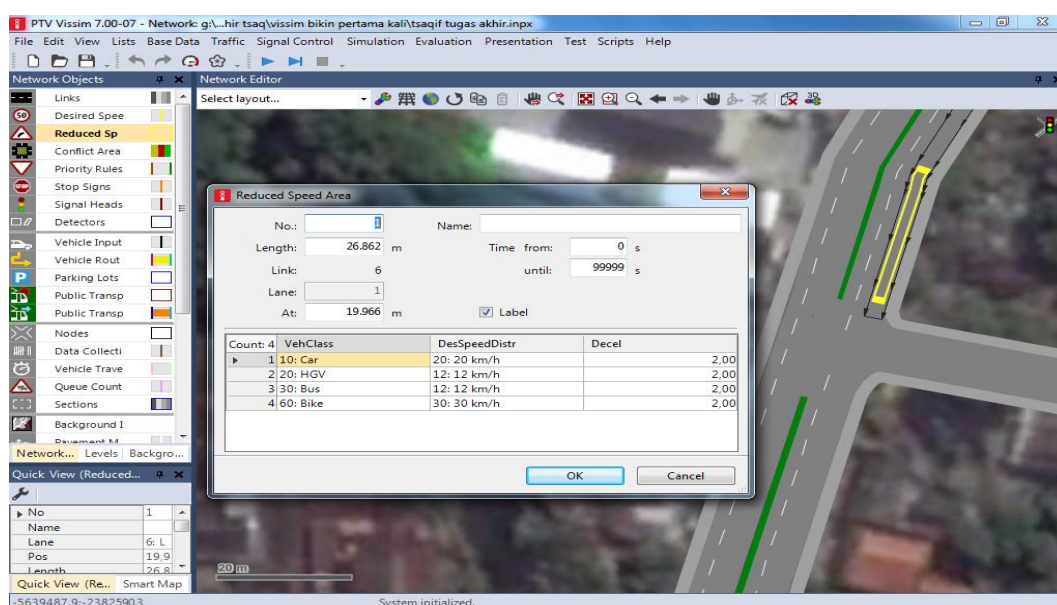
**Gambar 5.34 Pengaturan Parking Lots**

8. *Reduced Speed Areas*

Pengurangan kecepatan atau *reduced speed* merupakan salah satu parameter kalibrasi yang berusaha menyerupai kenyataan pengemudi dalam berkendara di jalan. Saat kendaraan memasuki area tertentu, pengemudi akan memperlambat kendaraannya. Area pengurangan kecepatan terjadi pada jarak

20 meter dari mulut simpang, pada area belokan dan pada area putaran balik. Kecepatan kendaraan pada area pengurangan kecepatan lebih rendah daripada kecepatan kendaraan pada ruas.

Langkah untuk mengatur area pengurangan kecepatan dapat dijalankan melalui *Network Object*, kemudian pilih *Reduced Speed Areas*. Pengurangan kecepatan dapat diatur sesuai tipe kendaraan. Pengaturan *Reduced Speed Areas* dapat dilihat pada Gambar 5.35 sebagai berikut.



Gambar 5.35 Pengaturan *Reduced Speed Areas*

9. *Driving Behaviour*

Perilaku pengemudi atau *Driving Behaviour* merupakan parameter dari *VISSIM* yang secara langsung mempengaruhi kondisi antar kendaraan. *Driving Behaviour* harus disesuaikan dengan kondisi eksisting di lapangan agar simulasi yang dibuat pada *software VISSIM* dapat mewakili kondisi lapangan. Pengaturan ini disebut proses kalibrasi. Apabila hasilnya tidak mewakili kondisi di lapangan, maka diperlukan pengaturan ulang atau kalibrasi agar sesuai kondisi di lapangan dengan memasukkan data survei lapangan.

Komponen-komponen yang masih di setting secara *default* oleh *VISSIM* memang diperuntukkan untuk kondisi perilaku kendaraan di Eropa, misalnya

seperti jarak antar kendaraan yang mencapai 2 meter dan kurangnya agresivitas pengendara. Hal ini tentu berbeda dengan perilaku mengemudi di Indonesia yang cenderung jarak henti antar kendaraan yang rapat dan memiliki perilaku mengemudi dengan agresivitas tinggi.

Pengaturan *Driving Behaviour* dapat dilakukan dengan memilih *Menu Base Data, Driving Behaviour*, kemudian edit bagian *Urban (motorized)*. Parameter yang diatur dalam proses kalibrasi adalah sebagai berikut.

- a. *Desired position at free flow*, yaitu posisi kendaraan pada lajur.
- b. *Overtake on same lane*, yaitu perilaku dalam menyiap.
- c. *Distance standing*, yaitu jarak antar kendaraan secara bersampingan saat berhenti.
- d. *Distance driving*, yaitu jarak antar kendaraan secara bersampingan saat berjalan
- e. *Average standstill distance*, yaitu jarak henti rata-rata antar kendaraan
- f. *Additive part of safety distance*, yaitu jarak aman dari pembuntutan kendaraan.
- g. *Multipliactive part of safety distance*, yaitu jarak aman dari pembuntutan banyak kendaraan.

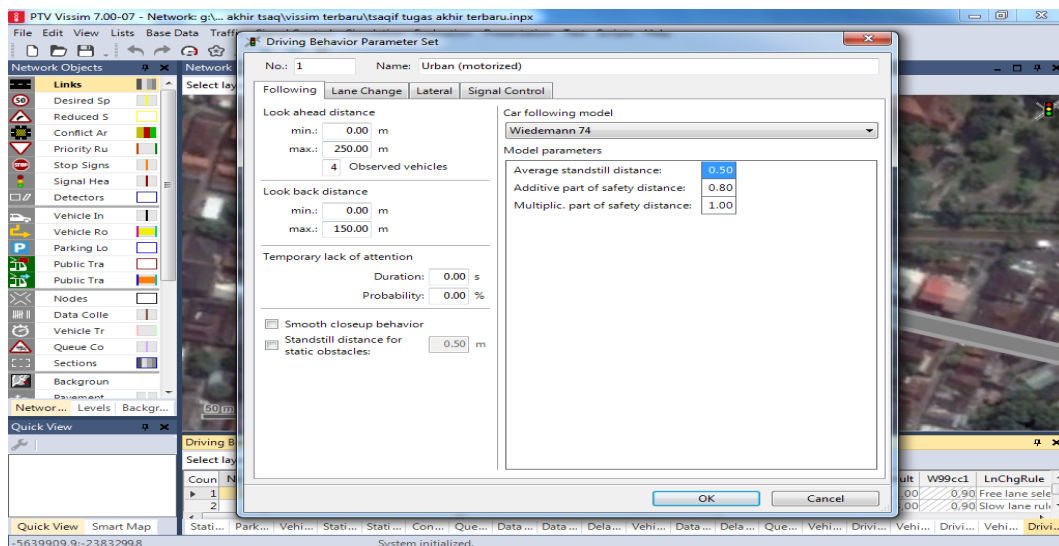
Berdasarkan hasil pengamatan langsung dilapangan didapatkan perilaku kendaraan dalam menyiap kendaraan lain yaitu kendaraan menyiap dari kanan dan dari kiri kendaraan lain. Selain itu didapatkan hasil jarak rata-rata antar kendaraan dengan mengambil 80 sampel kendaraan yang hasilnya adalah sebagai berikut.

- a. Jarak antar kendaraan secara bersampingan saat berhenti = 0,6 meter
- b. Jarak antar kendaraan secara bersampingan saat berjalan = 0,8 meter
- c. Jarak antar kendaraan secara depan belakang saat berhenti = 0,5 meter
- d. Jarak antar kendaraan secara depan belakang saat berjalan = 0,8 meter

Jarak rata-rata antar kendaraan hasil pengamatan dilapangan ini sebagai input kalibrasi *driving behaviour* di *VISSIM*. Pengaturan kalibrasi *Driving Behaviour* dapat dilihat pada Tabel 5.28 dan Gambar 5.36 sebagai berikut.

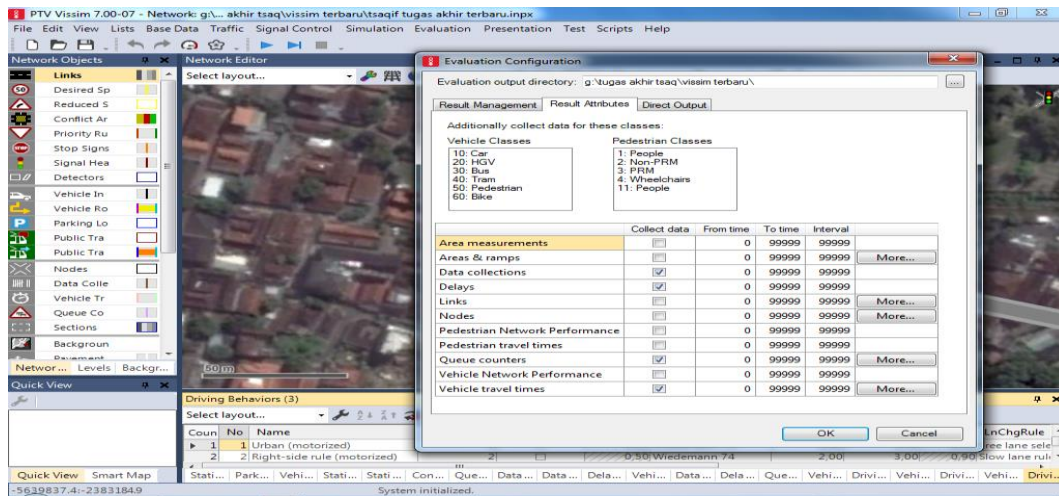
Tabel 5.28 Hasil Pengamatan Lapangan untuk Input Kalibrasi

| Parameter yang Diubah | Nilai | |
|---|-----------------------|--------------------------|
| | Sebelum | Sesudah |
| 1. <i>Desired position at free flow</i> | <i>Middle of lane</i> | <i>Any</i> |
| 2. <i>Overtake on same lane</i> | <i>Off</i> | <i>On Right and Left</i> |
| 1. <i>Minimum distance standing (at 0 km/h) (m)</i> | 1 | 0,6 |
| 2. <i>Minimum distance driving (at 50 km/h) (m)</i> | 1 | 0,8 |
| 1. <i>Average standstill distance</i> | 2 | 0,5 |
| 2. <i>Additive part of safety distance</i> | 2 | 0,8 |
| 3. <i>Multipliactive part of safety distance</i> | 3 | 1 |

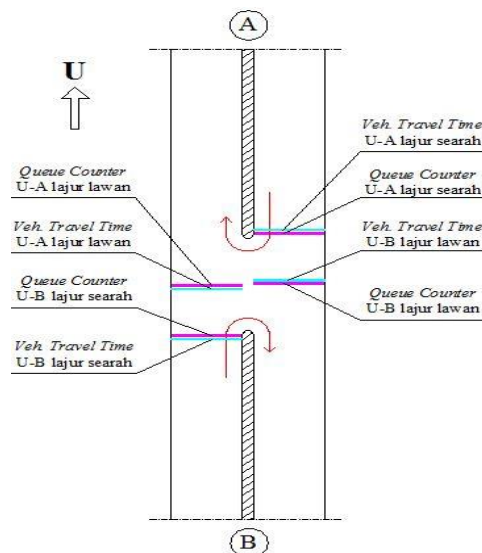
Gambar 5.36 Pengaturan *Driving Behaviour*

10. Evaluation

Parameter evaluasi merupakan hasil akhir dari pemodelan simulasi VISSIM. Pada tahap ini *tools* yang digunakan adalah *vehicle travel time* dan *queue counters* pada bagian fasilitas putaran balik (*U-turn*) untuk mengetahui nilai tundaan (*delay*) dan panjang antrean (*queue length*) pada *U-turn*. Dipasang *Data Collection Point* untuk pengolahan data kinerja ruas jalan. Pengaturan hasil *evaluation* dapat dilihat pada Gambar 5.37. Penempatan *queue counters* dan *vehicle travel time* dapat dilihat pada Gambar 5.38.



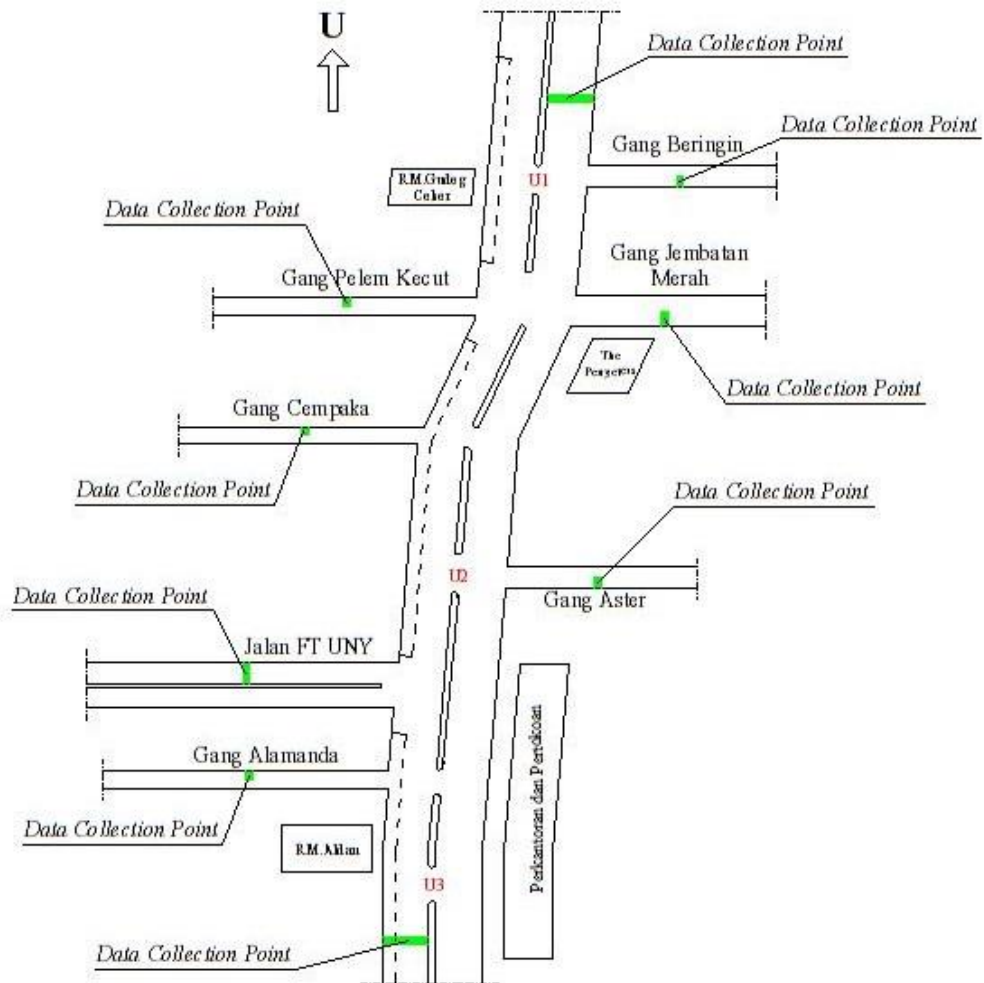
Gambar 5.37 Pengaturan *Evaluation*



Gambar 5.38 Penempatan *Queue Counter* dan *Vehicle Travel Time*

11. Validasi

Validasi dilakukan untuk menguji kebenaran kalibrasi yang telah dilakukan berdasarkan volume kendaraan yang keluar dengan volume kendaraan yang diinput ke dalam *VISSIM. Tools* yang digunakan adalah *Data Collection Point* yang dapat membaca hasil volume kendaraan yang keluar pada *VISSIM* sebagai perhitungan validasi. Penempatan *Data Collection Point* dapat dilihat pada Gambar 5.39 dan hasil validasi dapat dilihat pada Tabel 5.29 sebagai berikut.



Gambar 5.39 Penempatan Data Collection Point

Tabel 5.29 Hasil Validasi Volume VISSIM

| Lokasi | Volume yang di input pada VISSIM (kend/jam) | Volume yang keluar pada VISSIM (kend/jam) | Selisih | Persentase (%) |
|--|---|---|---------|----------------|
| Ruas Jalan Affandi Arah Utara ke Selatan | 4897 | 4769 | 128 | 2,68 |
| Ruas Jalan Affandi Arah Selatan ke Utara | 2410 | 2436 | 26 | 1,07 |
| Gang Beringin | 242 | 248 | 6 | 2,42 |
| Gang Jembatan Merah | 239 | 250 | 11 | 4,40 |
| Gang Pelem Kecut | 107 | 100 | 7 | 7,00 |
| Gang Cempaka | 335 | 349 | 14 | 4,01 |
| Gang Aster | 430 | 421 | 9 | 2,14 |
| Gang FT UNY | 708 | 698 | 10 | 1,43 |
| Gang Alamanda | 320 | 309 | 11 | 3,56 |

Keterangan :

Selisih : Perbedaan atau selisih jumlah volume yang diinput pada *VISSIM* dengan volume yang keluar pada *VISSIM*

Persentase (%): Persentase perbedaan jumlah volume yang diinput pada *VISSIM* dengan volume yang keluar pada *VISSIM*

Berdasarkan data di atas, dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan jumlah kendaraan antara data yang diinput dengan data yang keluar namun tidak signifikan dan masih dapat ditoleransi dengan nilai selisih dibawah 15%. Maka dapat disimpulkan bahwa pemodelan *VISSIM* dapat mewakili kondisi di lapangan dan dapat digunakan untuk analisis.

5.2.4 Hasil Evaluasi Menggunakan *Software VISSIM*

Hasil evaluasi *software VISSIM* berupa panjang antrean dan nilai tundaan. *Running evaluation* dijalankan selama 3600 detik oleh *VISSIM* dengan menggunakan 5 kali *random seed*. Nilai panjang antrian dan tundaan hasil *running VISSIM* dapat dilihat pada Tabel 5.30 sebagai berikut.

Tabel 5.30 Hasil Evaluasi Panjang Antrean dan Tundaan Kondisi Eksisting *VISSIM*

| <i>SimRun</i> | <i>TimeInt</i> | <i>Location</i> | <i>Queue Length (m)</i> | <i>Veh. Delay (s)</i> |
|----------------|----------------|-------------------|-------------------------|-----------------------|
| <i>Average</i> | 0-3600 | U1-A Lajur Searah | 28,79 | 10,94 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | U1-A Lajur Lawan | 17,49 | 14,67 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | U2-A Lajur Searah | 27,44 | 17,73 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | U2-A Lajur Lawan | 14,70 | 12,30 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | U2-B Lajur Searah | 15,99 | 11,15 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | U2-B Lajur Lawan | 18,20 | 9,25 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | U3-A Lajur Searah | 27,25 | 17,09 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | U3-A Lajur Lawan | 19,30 | 11,53 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | U3-B Lajur Searah | 27,70 | 14,91 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | U3-B Lajur Lawan | 25,45 | 17,05 |
| Rata-Rata | | | 22,23 | 13,66 |

5.2.5 Perbandingan Analisis Putaran Balik Kondisi Eksisting Antara Pedoman Perencanaan Putaran Balik 06/BM/2005 dan Simulasi VISSIM

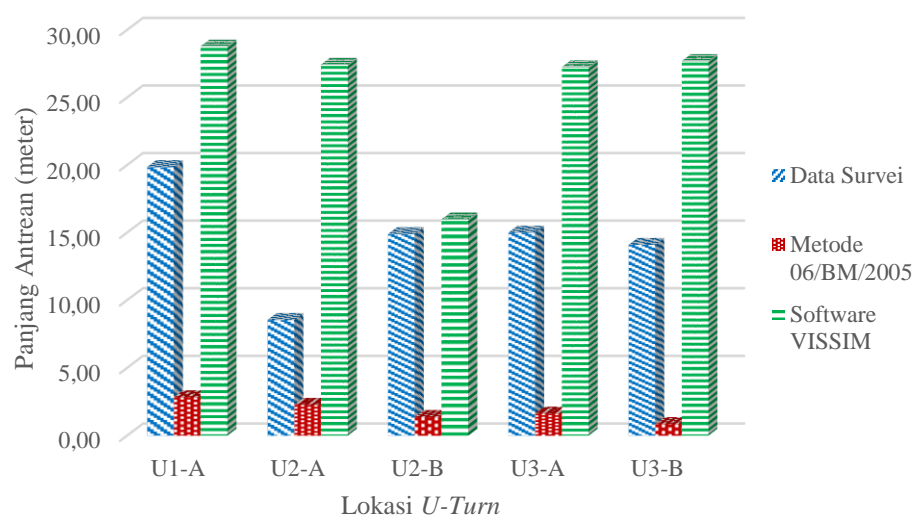
Dampak putaran balik dapat dihitung dengan metode Pedoman Perencanaan Putaran Balik 06/BM/2005 dan simulasi VISSIM sehingga hasil perhitungan dapat dibandingkan. Variabel pembanding adalah panjang antrean dan waktu tundaan kondisi eksisting. Perbandingan dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Panjang Antrean (*Queue Length*)

Panjang antrean terjadi karena kendaraan yang berhenti untuk melakukan putaran balik pada lajur yang sama oleh kendaraan tersebut. Perbandingan panjang antrean kondisi eksisting dengan metode Pedoman Perencanaan Putaran Balik 06/BM/2005 dan simulasi VISSIM dapat dilihat pada Tabel 5.31 dan Gambar 5.40 sebagai berikut.

Tabel 5.31 Perbandingan Panjang Antrean Eksisting

| Lokasi | Data Survei (meter) | Metode 06/BM/2005 (meter) | Software VISSIM (meter) |
|--------|------------------------|------------------------------|----------------------------|
| U1-A | 19,86 | 2,84 | 28,79 |
| U2-A | 8,55 | 2,28 | 27,44 |
| U2-B | 14,90 | 1,38 | 15,99 |
| U3-A | 15,00 | 1,64 | 27,25 |
| U3-B | 14,10 | 0,86 | 27,70 |



Gambar 5.40 Perbandingan Panjang Antrean Eksisting

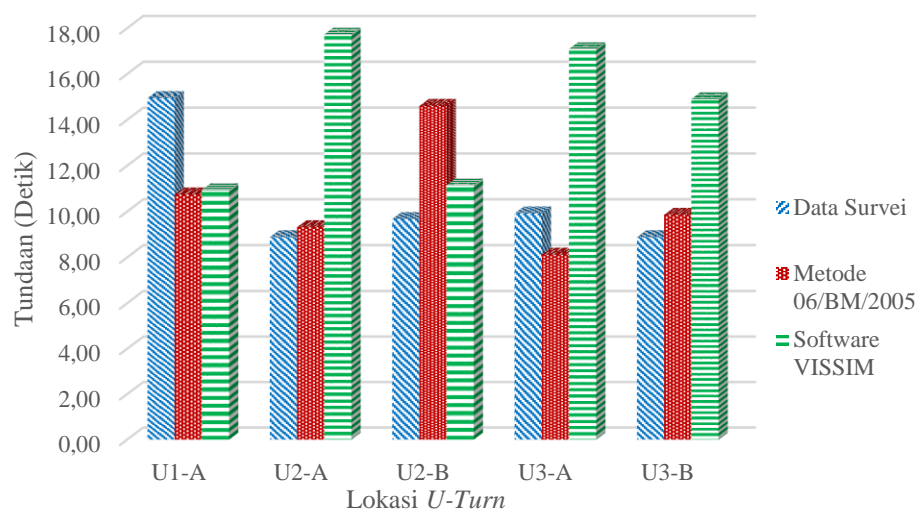
Berdasarkan Tabel 5.31 dan diagram pada Gambar 5.40 menunjukkan bahwa panjang antrean antara kedua metode terdapat perbedaan yang signifikan. Hasil panjang antrean dengan menggunakan metode Pedoman Perencanaan Putaran Balik 06/BM/2005 lebih kecil dibandingkan dengan hasil *output VISSIM*. Hal ini dikarenakan pada metode Pedoman Perencanaan Putaran Balik 06/BM/2005 menghitung panjang antrean berdasarkan volume kendaraan satu lajur saja yaitu lajur paling dalam pada lajur searah dengan kendaraan yang akan melakukan putaran balik sedangkan pada simulasi *VISSIM* menghitung panjang antrean berdasarkan volume dua lajur atau satu jalur. Antara kedua hasil perhitungan panjang antrean, hasil *output VISSIM* lebih mendekati dengan hasil survei lapangan (data primer).

2. Tundaan (*Delay*)

Tundaan juga merupakan salah satu parameter yang digunakan dalam analisis dampak putaran balik. Tundaan yang dimaksud adalah waktu tundaan yang terjadi karena adanya kendaraan yang melakukan putaran balik pada lajur searah dengan arah kendaraan sebelum melakukan putaran balik. Hasil tundaan kondisi eksisting dengan metode Pedoman Perencanaan Putaran Balik 06/BM/2005 dan simulasi *VISSIM* dapat dilihat pada Tabel 5.32 dan Gambar 5.41 sebagai berikut.

Tabel 5.32 Perbandingan Tundaan Eksisting

| Lokasi | Data Survei (detik) | Metode 06/BM/2005 (detik) | Software <i>VISSIM</i> (detik) |
|--------|------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| U1-A | 14,95 | 10,75 | 10,94 |
| U2-A | 8,88 | 9,32 | 17,73 |
| U2-B | 9,68 | 14,61 | 11,15 |
| U3-A | 9,92 | 8,12 | 17,09 |
| U3-B | 8,88 | 9,86 | 14,91 |



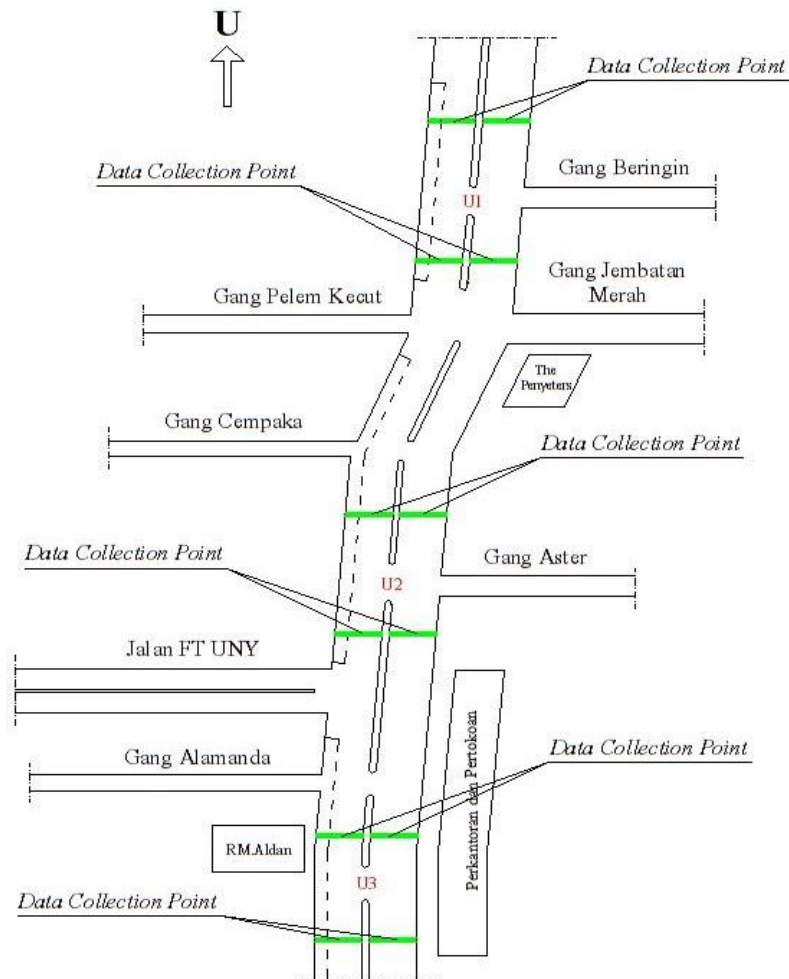
Gambar 5.41 Perbandingan Tundaan Eksisting

Berdasarkan Tabel 5.32 dan grafik pada Gambar 5.41 menunjukkan bahwa nilai tundaan antara kedua metode terdapat perbedaan yang bervariasi. Hasil tundaan metode 06/BM/2005 didapatkan dari interpolasi data tundaan sedangkan tundaan metode *VISSIM* merupakan tundaan rata-rata kendaraan yang mengantri untuk melakukan putaran balik. Hasil perhitungan tundaan kondisi eksisting sama-sama mendekati dengan hasil survei lapangan (data primer).

5.2.6 Analisis Kinerja Ruas Jalan Kondisi Eksisting

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan nomor PM 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas, tingkat pelayanan ruas jalan (*Level of Service*), maka kinerja ruas jalan diukur berdasarkan parameter kecepatan.

Kecepatan yang dipakai merupakan kecepatan kendaraan rata-rata. Kecepatan kendaraan juga dihitung berdasarkan arah lalu lintas kendaraan. Nilai kecepatan pada *VISSIM* didapat dari *Data Collection Result* pada tiap pemasangan *Data Collection Point*. Penempatan *Data Collection Point* pada *VISSIM* dapat dilihat pada Gambar 5.42 dan Hasil *output* kecepatan pada *VISSIM* dapat dilihat pada Tabel 5.33 sebagai berikut.



Gambar 5.42 Penempatan *Data Collection Point* Kecepatan

Tabel 5.33 Kecepatan Kendaraan Kondisi Eksisting Hasil VISSIM

| Lokasi | Vehicle Speed (km/jam) |
|-----------------------------|------------------------|
| Kecepatan Ruas Segmen 1 U-S | 32,69 |
| Kecepatan Ruas Segmen 1 S-U | 45,59 |
| Kecepatan Ruas Segmen 2 U-S | 28,77 |
| Kecepatan Ruas Segmen 2 S-U | 42,33 |
| Kecepatan Ruas Segmen 3 U-S | 28,88 |
| Kecepatan Ruas Segmen 3 S-U | 43,86 |
| Kecepatan Ruas Segmen 4 U-S | 27,18 |
| Kecepatan Ruas Segmen 4 S-U | 38,46 |
| Kecepatan Ruas Segmen 5 U-S | 19,90 |
| Kecepatan Ruas Segmen 5 S-U | 35,81 |
| Kecepatan Ruas Segmen 6 U-S | 38,12 |
| Kecepatan Ruas Segmen 6 S-U | 42,55 |

Setelah didapatkan hasil kecepatan, kemudian dicari kecepatan rata-rata yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.34 sebagai berikut.

1. Arah lalu lintas Utara ke Selatan

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan perjalanan rata-rata} &= \frac{V1+V2+V3+V4+V5+V6}{6} \\ &= \frac{32,69+28,77+28,88+27,18+19,90+38,12}{6} \\ &= 29,26 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

2. Arah lalu lintas Selatan ke Utara

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan perjalanan rata-rata} &= \frac{V1+V2+V3+V4+V5+V6}{6} \\ &= \frac{45,59+42,33+43,86+38,46+35,81+42,55}{6} \\ &= 41,43 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

Tabel 5.34 Kinerja Ruas Jalan Affandi Kondisi Eksisting

| Arah Lalu Lintas Ruas Jalan | Kecepatan Kendaraan Rata-Rata Data Primer (km/jam) | Level of Service | Kecepatan Kendaraan Rata-Rata VISSIM (km/jam) | Level of Service |
|-----------------------------|--|------------------|---|------------------|
| Utara ke Selatan | 29,53 | E | 29,26 | E |
| Selatan ke Utara | 35,36 | E | 41,43 | E |

5.3 Alternatif Pemecahan Masalah

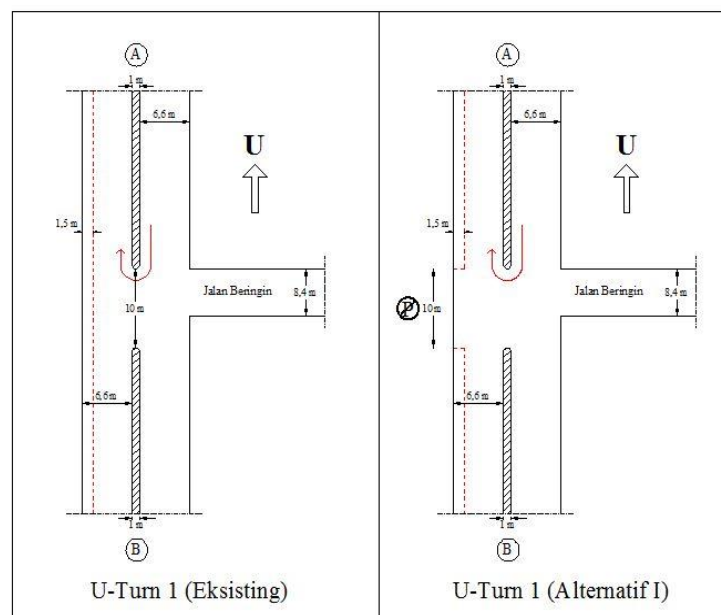
Dari hasil analisis menggunakan metode Pedoman Perencanaan Putaran Balik (*U-Turn*) 06/BM/2005 dan perangkat lunak VISSIM diperoleh hasil rekapitulasi kinerja ruas jalan berdasarkan nilai tingkat pelayanan pada tiap arus lalu lintas tidak memenuhi Permenhub nomor PM 96 Tahun 2015 yaitu, Jalan Affandi yang merupakan jalan kolektor sekunder, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya adalah C maka diperlukan alternatif solusi untuk memperbaiki kinerja lalu lintas pada ruas Jalan Affandi.

Dipakai tiga alternatif pemecah masalah untuk memperbaiki kinerja ruas jalan dan menurunkan nilai panjang antrean dan tundaan. Alternatif I yaitu dengan melarang atau meniadakan fasilitas parkir di badan jalan pada bukaan median sepanjang lebar bukaan median itu sendiri. Alternatif II yaitu dengan melarang atau

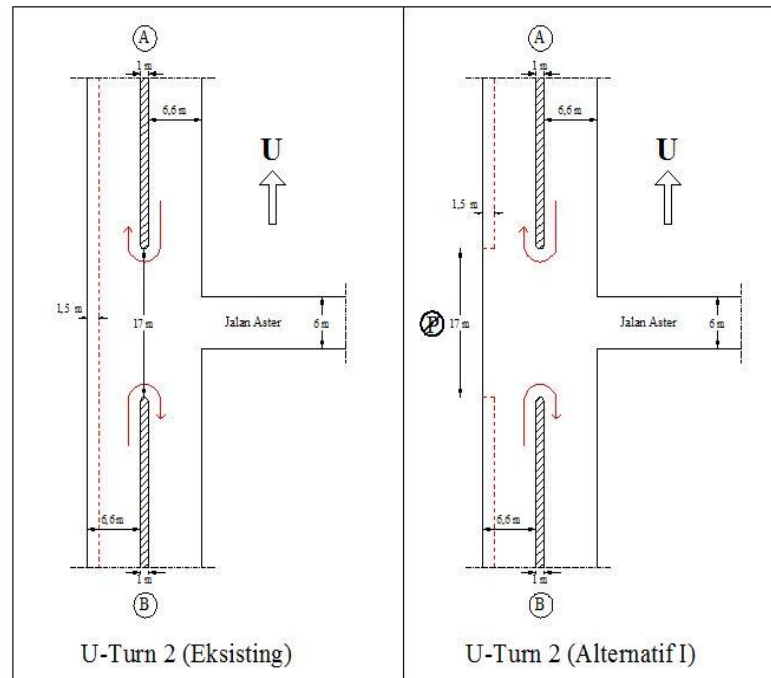
meniadakan fasilitas parkir di badan jalan 5 meter sebelum bukaan median hingga 5 meter sesudah bukaan median dan Alternatif III yaitu dengan melarang atau meniadakan fasilitas parkir di badan jalan 10 meter sebelum bukaan median hingga 10 meter sesudah bukaan median.

5.3.1 Alternatif I

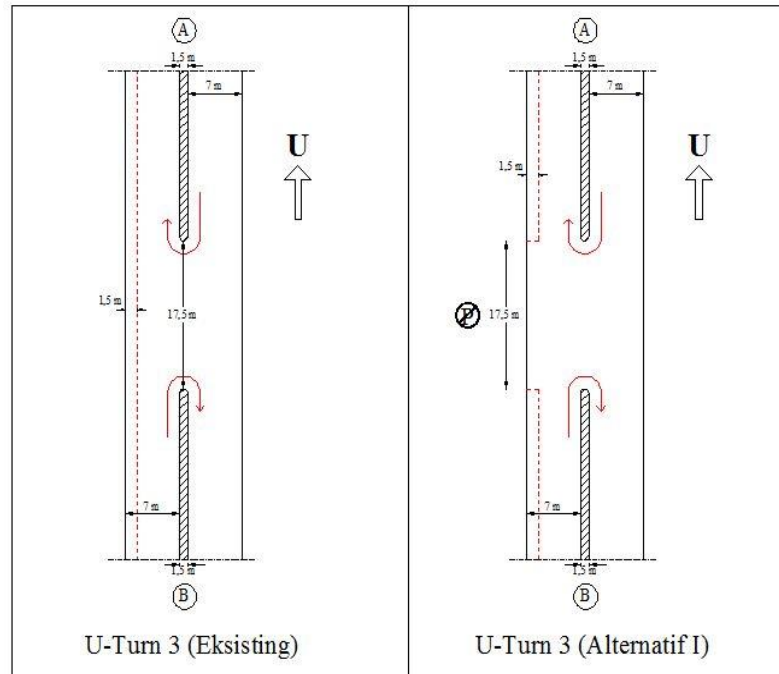
Alternatif I yaitu melarang atau meniadakan fasilitas parkir di badan jalan pada bukaan median sepanjang lebar bukaan median itu sendiri, dipilih karena dengan adanya parkir di daerah bukaan median akan mengganggu proses putaran balik kendaraan yang akan menyebabkan kemacetan pada ruas jalan. Untuk gambaran fasilitas parkir di badan jalan eksisting dan Alternatif I dapat dilihat pada Gambar 5.43, Gambar 5.44 dan Gambar 5.45.



Gambar 5.43 Geometri Eksisting dan Alternatif I U1



Gambar 5.44 Geometri Eksisting dan Alternatif I U2



Gambar 5.45 Geometri Eksisting dan Alternatif I U3

Analisis alternatif I menggunakan *software VISSIM* dengan menggunakan variabel tinjauan panjang antrean dan tundaan, sementara itu kinerja ruas jalan menggunakan variabel kecepatan kendaraan rata-rata. Kalibrasi dan validasi pada alternatif I dilakukan untuk mengetahui kebenaran hasil analisis. Dipakai nilai input kalibrasi yang sama antara kondisi eksisting dan alternatif I. Validasi yang dilakukan adalah membuktikan kebenaran dari volume kendaraan yang diinput dengan volume kendaraan yang keluar dari hasil *running VISSIM*. Hasil validasi dapat dilihat pada Tabel 5.35 sebagai berikut.

Tabel 5.35 Validasi VISSIM Alternatif I

| Lokasi | Volume yang di input pada VISSIM (kend/jam) | Volume yang keluar pada VISSIM (kend/jam) | Selisih | Persentase (%) |
|--|---|---|---------|----------------|
| Ruas Jalan Affandi Arah Utara ke Selatan | 4897 | 4844 | 53 | 1,09 |
| Ruas Jalan Affandi Arah Selatan ke Utara | 2410 | 2441 | 31 | 1,27 |
| Gang Beringin | 242 | 248 | 6 | 2,42 |
| Gang Jembatan Merah | 239 | 250 | 11 | 4,40 |
| Gang Pelem Kecut | 107 | 100 | 7 | 7,00 |
| Gang Cempaka | 335 | 349 | 14 | 4,01 |
| Gang Aster | 430 | 421 | 9 | 2,14 |
| Gang FT UNY | 708 | 698 | 10 | 1,43 |
| Gang Alamanda | 320 | 309 | 11 | 3,56 |

Keterangan :

Selisih : Perbedaan atau selisih jumlah volume yang diinput pada *VISSIM* dengan volume yang keluar pada *VISSIM*

Persentase (%): Persentase perbedaan jumlah volume yang diinput pada *VISSIM* dengan volume yang keluar pada *VISSIM*

Berdasarkan data di atas, dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan jumlah kendaraan antara data yang diinput dengan data yang keluar namun tidak signifikan dan masih dapat ditoleransi dengan nilai selisih dibawah 15%. Maka dapat disimpulkan bahwa pemodelan *VISSIM* alternatif I dapat mewakili kondisi di lapangan dan dapat digunakan untuk alternatif perbaikan. Hasil *running VISSIM* dapat dilihat pada Tabel 5.36 dan Tabel 5.37.

Tabel 5.36 Hasil VISSIM Panjang Antrean Alternatif I

| Lokasi | Panjang Antrean Eksisting (meter) | Panjang Antrean Alternatif I (meter) | Persentase Penurunan (%) |
|-------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| U1-A Lajur Searah | 28,79 | 20,58 | 28,52 |
| U1-A Lajur Lawan | 17,49 | 16,77 | 4,12 |
| U2-A Lajur Searah | 27,44 | 17,43 | 36,48 |
| U2-A Lajur Lawan | 14,70 | 12,12 | 17,53 |
| U2-B Lajur Searah | 15,99 | 16,21 | -1,38 |
| U2-B Lajur Lawan | 18,20 | 17,83 | 2,03 |
| U3-A Lajur Searah | 27,25 | 21,11 | 22,53 |
| U3-A Lajur Lawan | 19,30 | 18,73 | 2,95 |
| U3-B Lajur Searah | 27,70 | 19,58 | 29,31 |
| U3-B Lajur Lawan | 25,45 | 26,11 | -2,62 |

Tabel 5.37 Hasil VISSIM Tundaan Alternatif I

| Lokasi | Tundaan Eksisting (detik) | Tundaan Alternatif I (detik) | Persentase Penurunan (%) |
|-------------------|---------------------------|------------------------------|--------------------------|
| U1-A Lajur Searah | 10,94 | 7,69 | 29,75 |
| U1-A Lajur Lawan | 14,67 | 10,36 | 29,38 |
| U2-A Lajur Searah | 17,73 | 7,98 | 54,99 |
| U2-A Lajur Lawan | 12,30 | 10,51 | 14,59 |
| U2-B Lajur Searah | 11,15 | 10,23 | 8,29 |
| U2-B Lajur Lawan | 9,25 | 7,56 | 18,24 |
| U3-A Lajur Searah | 17,09 | 16,81 | 1,64 |
| U3-A Lajur Lawan | 11,53 | 10,89 | 5,55 |
| U3-B Lajur Searah | 14,91 | 14,12 | 5,33 |
| U3-B Lajur Lawan | 17,05 | 15,25 | 10,56 |

Setelah dilakukan analisa dengan *software VISSIM*, didapatkan hasil panjang antrean dan tundaan yang cukup beragam. Hampir semua panjang antrean pada alternatif I mengalami penurunan, hanya dua panjang antrean pada U2-B lajur searah dan U3-B lajur lawan yang mengalami kenaikan walaupun tidak terlalu besar yaitu 15,99 meter menjadi 16,21 meter dan 25,45 meter menjadi 26,11 meter.

Penurunan panjang antrean juga diikuti dengan penurunan nilai tundaan pada daerah fasilitas putaran balik. semua nilai tundaan pada alternatif I mengalami penurunan dengan persentase penurunan terbesar 54,99% pada U2-A lajur searah.

Hasil *output* kecepatan alternatif I pada *VISSIM* dapat dilihat pada Tabel 5.38 sebagai berikut.

Tabel 5.38 Kecepatan Kendaraan Alternatif I Hasil VISSIM

| Lokasi | Vehicle Speed (km/jam) |
|-----------------------------|------------------------|
| Kecepatan Ruas Segmen 1 U-S | 49,48 |
| Kecepatan Ruas Segmen 1 S-U | 58,77 |
| Kecepatan Ruas Segmen 2 U-S | 45,33 |
| Kecepatan Ruas Segmen 2 S-U | 47,08 |
| Kecepatan Ruas Segmen 3 U-S | 48,42 |
| Kecepatan Ruas Segmen 3 S-U | 57,02 |
| Kecepatan Ruas Segmen 4 U-S | 39,30 |
| Kecepatan Ruas Segmen 4 S-U | 40,47 |
| Kecepatan Ruas Segmen 5 U-S | 20,42 |
| Kecepatan Ruas Segmen 5 S-U | 46,66 |
| Kecepatan Ruas Segmen 6 U-S | 51,81 |
| Kecepatan Ruas Segmen 6 S-U | 57,31 |

Setelah didapatkan hasil kecepatan, kemudian dicari kecepatan rata-rata yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.39 sebagai berikut.

1. Arah lalu lintas Utara ke Selatan

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan perjalanan rata-rata} &= \frac{V_1+V_2+V_3+V_4+V_5+V_6}{6} \\ &= \frac{49,48+45,33+48,42+39,30+20,42+51,81}{6} \\ &= 42,46 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

2. Arah lalu lintas Selatan ke Utara

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan perjalanan rata-rata} &= \frac{V_1+V_2+V_3+V_4+V_5+V_6}{6} \\ &= \frac{58,77+47,08+57,02+40,47+46,66+57,31}{6} \\ &= 51,22 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

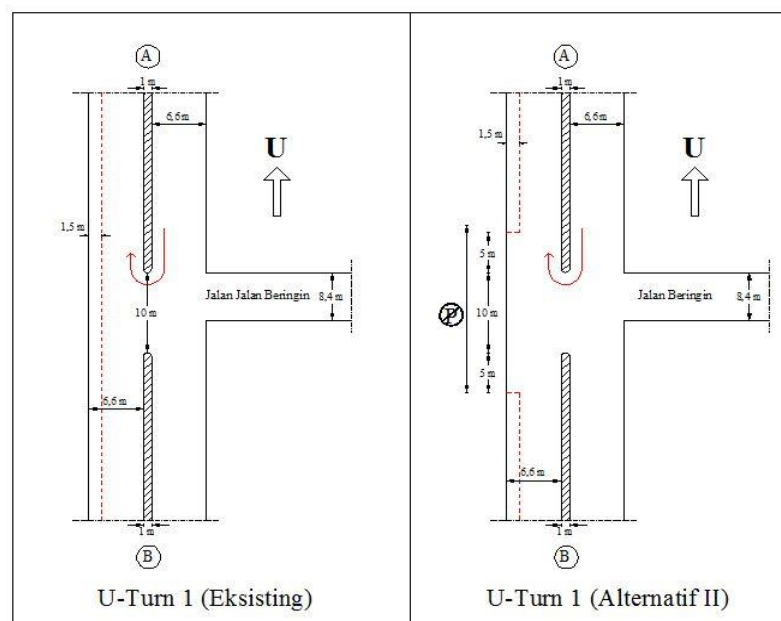
Tabel 5.39 Kinerja Ruas Jalan Affandi Kondisi Eksisting dan Alternatif I

| Arah Lalu Lintas Ruas Jalan | Kecepatan Kendaraan Eksisting VISSIM (km/jam) | Kecepatan Kendaraan Alternatif I VISSIM (km/jam) | Persentase Kenaikan (%) | Level of Service |
|-----------------------------|---|--|-------------------------|------------------|
| Utara ke Selatan | 29,26 | 42,46 | 31,09 | E |
| Selatan ke Utara | 41,43 | 51,22 | 19,11 | D |

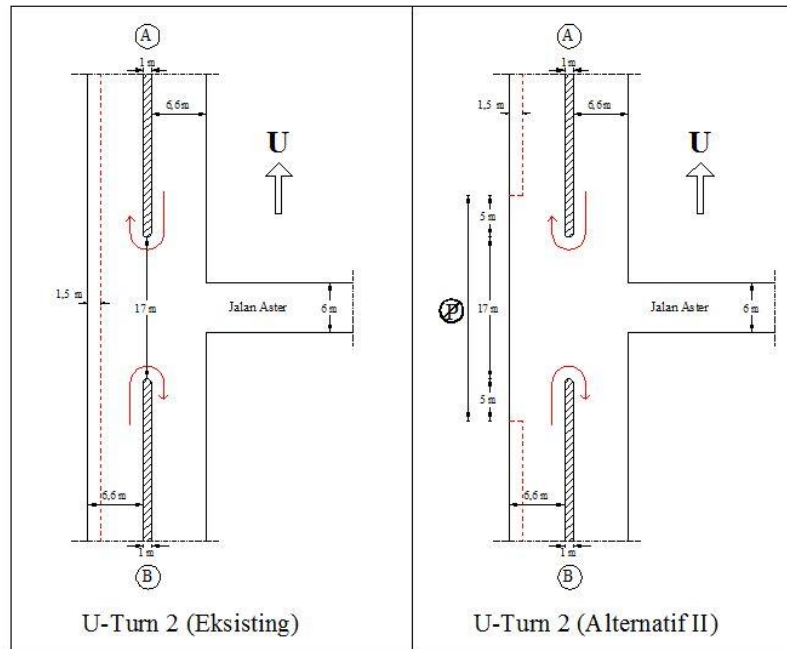
Alternatif I kinerja ruas jalan Affandi yang ditunjukkan pada Tabel 5.39 diperoleh peningkatan parameter kecepatan rata-rata pada setiap arah lalu lintas. Kecepatan rata-rata untuk arah Utara ke Selatan meningkat 31,09% dari kondisi eksisting sebesar 29,26 km/jam meningkat menjadi 42,46 km/jam dengan tingkat pelayanan E dan arah Selatan ke Utara meningkat 19,11% dari kondisi eksisting sebesar 41,43 km/jam meningkat menjadi 51,22 km/jam dengan tingkat pelayanan D.

5.3.2 Alternatif II

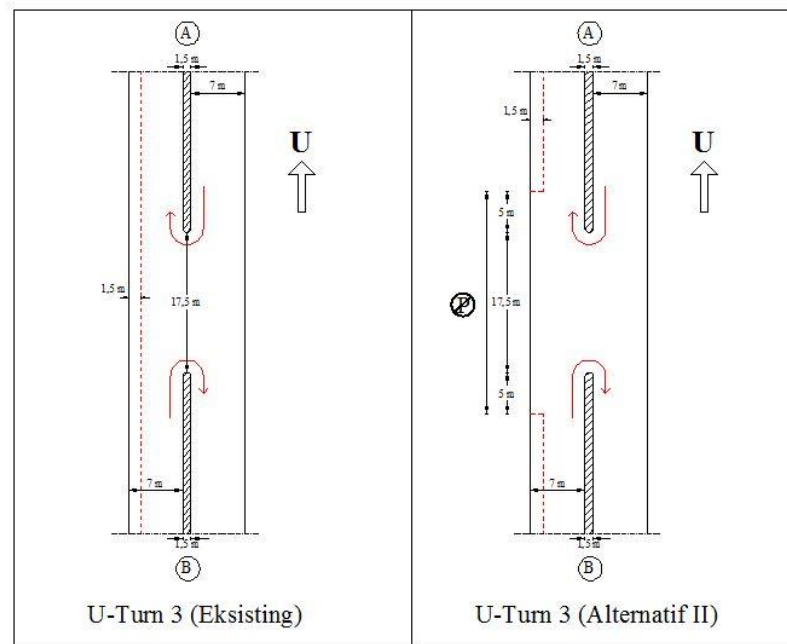
Alternatif II yaitu melarang atau meniadakan fasilitas parkir di badan jalan 5 meter dari lebar bukaan median, dipilih karena dengan adanya parkir di daerah bukaan median akan mengganggu proses putaran balik kendaraan yang akan menyebabkan kemacetan pada ruas jalan. 5 meter merupakan panjang satu stal parkir sehingga dengan melarang parkir sepanjang 5 meter sebelum bukaan median sampai 5 meter sesudah bukaan median diharapkan dapat mengurangi hambatan kendaraan dalam melakukan proses putaran balik. Untuk gambaran fasilitas parkir dibadan jalan eksisting dan Alternatif II dapat dilihat pada Gambar 5.46, Gambar 5.47 dan Gambar 5.48.



Gambar 5.46 Geometri Eksisting dan Alternatif II U1



Gambar 5.47 Geometri Eksisting dan Alternatif II U2



Gambar 5.48 Geometri Eksisting dan Alternatif II U3

Analisis alternatif II menggunakan *software VISSIM* dengan menggunakan variabel tinjauan panjang antrean dan tundaan, sementara itu kinerja ruas jalan menggunakan variabel kecepatan kendaraan rata-rata. Kalibrasi dan validasi pada alternatif II dilakukan untuk mengetahui kebenaran hasil analisis. Dipakai nilai input kalibrasi yang sama antara kondisi eksisting dan alternatif II. Validasi yang dilakukan adalah membuktikan kebenaran dari volume kendaraan yang diinput dengan volume kendaraan yang keluar dari hasil *running VISSIM*. Hasil validasi dapat dilihat pada Tabel 5.40 sebagai berikut.

Tabel 5.40 Validasi VISSIM Alternatif II

| Lokasi | Volume yang di input pada VISSIM (kend/jam) | Volume yang keluar pada VISSIM (kend/jam) | Selisih | Persentase (%) |
|--|---|---|---------|----------------|
| Ruas Jalan Affandi Arah Utara ke Selatan | 4897 | 4844 | 53 | 1,09 |
| Ruas Jalan Affandi Arah Selatan ke Utara | 2410 | 2441 | 31 | 1,27 |
| Gang Beringin | 242 | 248 | 6 | 2,42 |
| Gang Jembatan Merah | 239 | 250 | 11 | 4,40 |
| Gang Pelem Kecut | 107 | 100 | 7 | 7,00 |
| Gang Cempaka | 335 | 349 | 14 | 4,01 |
| Gang Aster | 430 | 421 | 9 | 2,14 |
| Gang FT UNY | 708 | 698 | 10 | 1,43 |
| Gang Alamanda | 320 | 309 | 11 | 3,56 |

Keterangan :

Selisih : Perbedaan atau selisih jumlah volume yang diinput pada *VISSIM* dengan volume yang keluar pada *VISSIM*

Persentase (%): Persentase perbedaan jumlah volume yang diinput pada *VISSIM* dengan volume yang keluar pada *VISSIM*

Berdasarkan data di atas, dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan jumlah kendaraan antara data yang diinput dengan data yang keluar namun tidak signifikan dan masih dapat ditoleransi dengan nilai selisih dibawah 15%. Maka dapat disimpulkan bahwa pemodelan *VISSIM* alternatif II dapat mewakili kondisi di lapangan dan dapat digunakan untuk alternatif perbaikan. Hasil *running VISSIM* dapat dilihat pada Tabel 5.41 dan Tabel 5.42.

Tabel 5.41 Hasil VISSIM Panjang Antrean Alternatif II

| Lokasi | Panjang Antrean Eksisting (meter) | Panjang Antrean Alternatif II (meter) | Persentase Penurunan (%) |
|-------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| U1-A Lajur Searah | 28,79 | 19,90 | 30,88 |
| U1-A Lajur Lawan | 17,49 | 16,84 | 3,72 |
| U2-A Lajur Searah | 27,44 | 13,88 | 49,42 |
| U2-A Lajur Lawan | 14,70 | 14,18 | 3,54 |
| U2-B Lajur Searah | 15,99 | 14,66 | 8,32 |
| U2-B Lajur Lawan | 18,20 | 15,39 | 15,44 |
| U3-A Lajur Searah | 27,25 | 16,99 | 37,65 |
| U3-A Lajur Lawan | 19,30 | 18,63 | 3,45 |
| U3-B Lajur Searah | 27,70 | 15,12 | 45,42 |
| U3-B Lajur Lawan | 25,45 | 20,59 | 19,09 |

Tabel 5.42 Hasil VISSIM Tundaan Alternatif II

| Lokasi | Tundaan Eksisting (detik) | Tundaan Alternatif II (detik) | Persentase Penurunan (%) |
|-------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| U1-A Lajur Searah | 10,94 | 7,78 | 28,95 |
| U1-A Lajur Lawan | 14,67 | 13,95 | 4,88 |
| U2-A Lajur Searah | 17,73 | 5,25 | 70,37 |
| U2-A Lajur Lawan | 12,30 | 10,92 | 11,25 |
| U2-B Lajur Searah | 11,15 | 10,38 | 6,90 |
| U2-B Lajur Lawan | 9,25 | 5,07 | 45,22 |
| U3-A Lajur Searah | 17,09 | 4,96 | 70,95 |
| U3-A Lajur Lawan | 11,53 | 4,26 | 63,05 |
| U3-B Lajur Searah | 14,91 | 4,45 | 70,15 |
| U3-B Lajur Lawan | 17,05 | 4,48 | 73,70 |

Setelah dilakukan analisa dengan *software VISSIM*, didapatkan hasil panjang antrean dan tundaan yang cukup beragam. Semua panjang antrean pada alternatif II mengalami penurunan dengan persentase penurunan terbesar yaitu 49,42% pada U2-A lajur searah.

Penurunan panjang antrean juga diikuti dengan penurunan nilai tundaan pada daerah fasilitas putaran balik. Semua nilai tundaan pada alternatif II mengalami penurunan dengan persentase penurunan terbesar yaitu 73,70% pada U3-B lajur lawan.

Hasil *output* kecepatan alternatif II pada *VISSIM* dapat dilihat pada Tabel 5.43 sebagai berikut.

Tabel 5.43 Kecepatan Kendaraan Alternatif II Hasil VISSIM

| Lokasi | Vehicle Speed (km/jam) |
|-----------------------------|------------------------|
| Kecepatan Ruas Segmen 1 U-S | 49,48 |
| Kecepatan Ruas Segmen 1 S-U | 56,61 |
| Kecepatan Ruas Segmen 2 U-S | 45,01 |
| Kecepatan Ruas Segmen 2 S-U | 46,16 |
| Kecepatan Ruas Segmen 3 U-S | 49,66 |
| Kecepatan Ruas Segmen 3 S-U | 54,75 |
| Kecepatan Ruas Segmen 4 U-S | 47,82 |
| Kecepatan Ruas Segmen 4 S-U | 40,48 |
| Kecepatan Ruas Segmen 5 U-S | 41,80 |
| Kecepatan Ruas Segmen 5 S-U | 53,29 |
| Kecepatan Ruas Segmen 6 U-S | 51,30 |
| Kecepatan Ruas Segmen 6 S-U | 57,31 |

Setelah didapatkan hasil kecepatan, kemudian dicari kecepatan rata-rata yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.44 sebagai berikut.

1. Arah lalu lintas Utara ke Selatan

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan perjalanan rata-rata} &= \frac{V_1+V_2+V_3+V_4+V_5+V_6}{6} \\ &= \frac{49,48+45,01+49,66+47,82+41,80+51,30}{6} \\ &= 47,51 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

2. Arah lalu lintas Selatan ke Utara

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan perjalanan rata-rata} &= \frac{V_1+V_2+V_3+V_4+V_5+V_6}{6} \\ &= \frac{56,61+46,16+54,75+40,48+53,29+57,31}{6} \\ &= 51,44 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

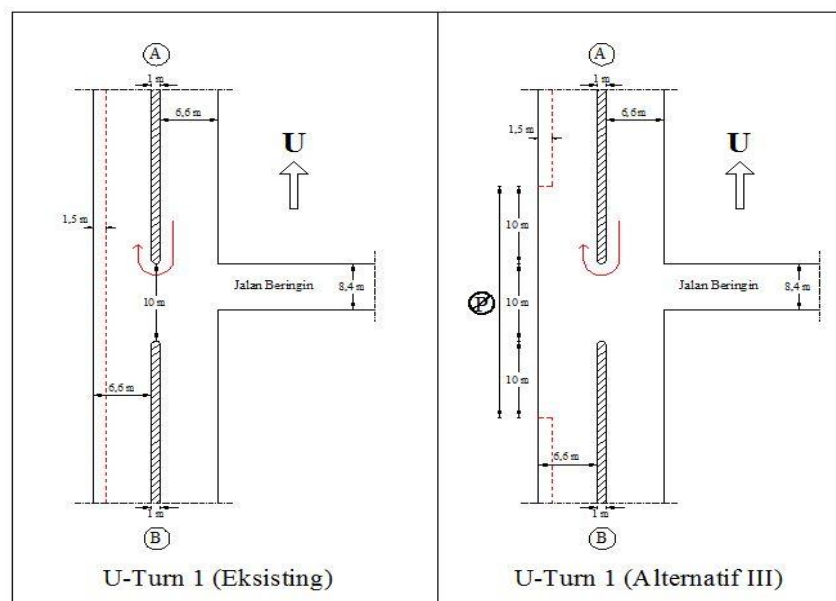
Tabel 5.44 Kinerja Ruas Jalan Affandi Kondisi Eksisting dan Alternatif II

| Arah Lalu Lintas Ruas Jalan | Kecepatan Kendaraan Rata-Rata Eksisting VISSIM (km/jam) | Kecepatan Kendaraan Rata-Rata Alternatif II VISSIM (km/jam) | Persentase Kenaikan (%) | Level of Service |
|-----------------------------|---|---|-------------------------|------------------|
| Utara ke Selatan | 29,26 | 47,51 | 38,25 | E |
| Selatan ke Utara | 41,43 | 51,44 | 19,45 | D |

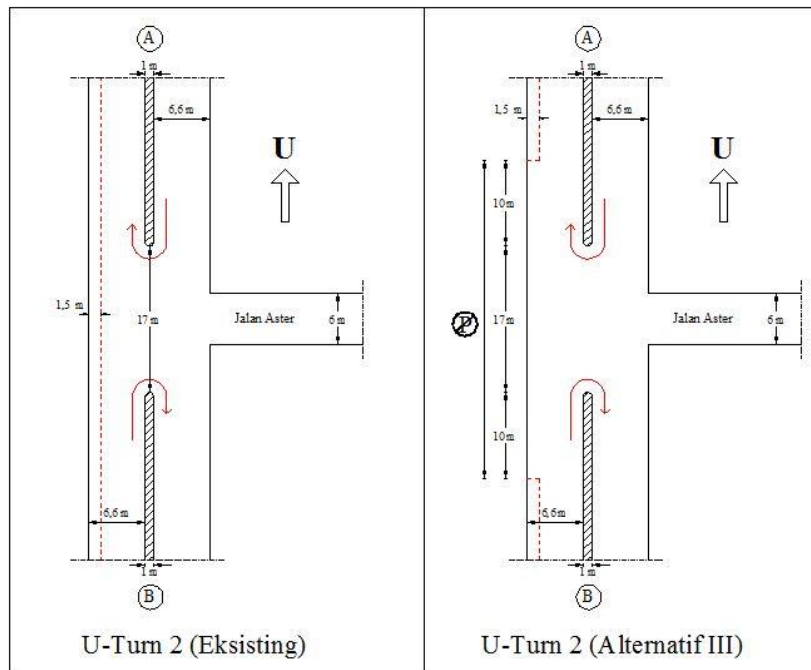
Alternatif II kinerja ruas jalan Affandi yang ditunjukkan pada Tabel 5.44 diperoleh peningkatan parameter kecepatan rata-rata pada setiap arah lalu lintas. Kecepatan rata-rata untuk arah Utara ke Selatan meningkat 38,42% dari kondisi eksisting sebesar 29,26 km/jam meningkat menjadi 47,51 km/jam dengan tingkat pelayanan E dan arah Selatan ke Utara meningkat 19,45% dari kondisi eksisting sebesar 41,43 km/jam meningkat menjadi 51,54 km/jam dengan tingkat pelayanan D.

5.3.3 Alternatif III

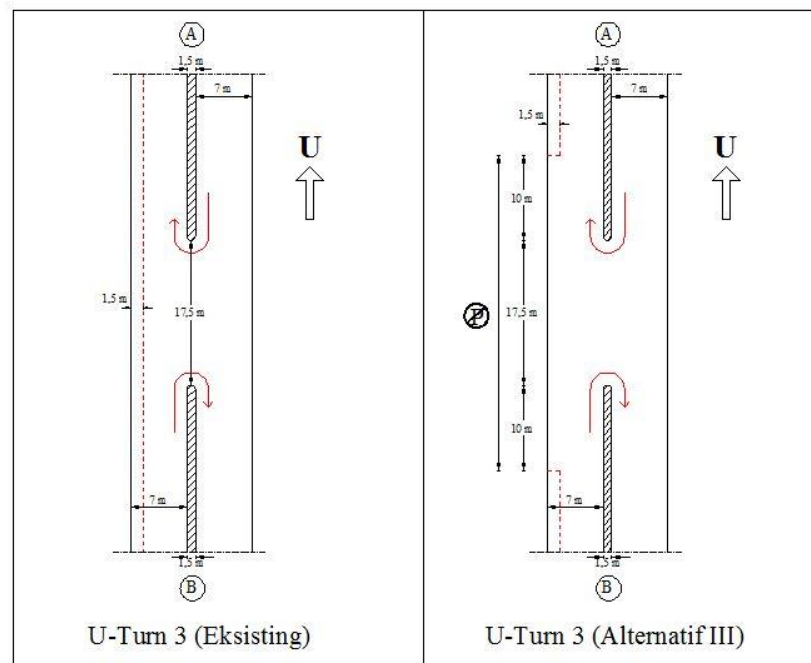
Alternatif III yaitu melarang atau meniadakan fasilitas parkir di badan jalan 10 meter dari lebar bukaan median, dipilih karena dengan adanya parkir di daerah bukaan median akan mengganggu proses putaran balik kendaraan yang akan menyebabkan kemacetan pada ruas jalan. 10 meter merupakan panjang dua stal parkir sehingga dengan melarang parkir sepanjang 10 meter sebelum bukaan median sampai 10 meter sesudah bukaan median diharapkan dapat mengurangi hambatan kendaraan dalam melakukan proses putaran balik. Untuk gambaran fasilitas parkir dibadan jalan eksisting dan Alternatif III dapat dilihat pada Gambar 5.49, Gambar 5.50 dan Gambar 5.51.



Gambar 5.49 Geometri Eksisting dan Alternatif III U1



Gambar 5.50 Geometri Eksisting dan Alternatif III U2



Gambar 5.51 Geometri Eksisting dan Alternatif III U3

Analisis alternatif III menggunakan *software VISSIM* dengan menggunakan variabel tinjauan panjang antrean dan tundaan, sementara itu kinerja ruas jalan menggunakan variabel kecepatan kendaraan rata-rata. Kalibrasi dan validasi pada alternatif III dilakukan untuk mengetahui kebenaran hasil analisis. Dipakai nilai input kalibrasi yang sama antara kondisi eksisting dan alternatif III. Validasi yang dilakukan adalah membuktikan kebenaran dari volume kendaraan yang diinput dengan volume kendaraan yang keluar dari hasil *running VISSIM*. Hasil validasi dapat dilihat pada Tabel 5.45 sebagai berikut.

Tabel 5.45 Validasi VISSIM Alternatif III

| Lokasi | Volume yang di input pada VISSIM (kend/jam) | Volume yang keluar pada VISSIM (kend/jam) | Selisih | Persentase (%) |
|--|---|---|---------|----------------|
| Ruas Jalan Affandi Arah Utara ke Selatan | 4897 | 4844 | 53 | 1,09 |
| Ruas Jalan Affandi Arah Selatan ke Utara | 2410 | 2441 | 31 | 1,27 |
| Gang Beringin | 242 | 248 | 6 | 2,42 |
| Gang Jembatan Merah | 239 | 250 | 11 | 4,40 |
| Gang Pelem Kecut | 107 | 100 | 7 | 7,00 |
| Gang Cempaka | 335 | 349 | 14 | 4,01 |
| Gang Aster | 430 | 421 | 9 | 2,14 |
| Gang FT UNY | 708 | 698 | 10 | 1,43 |
| Gang Alamanda | 320 | 309 | 11 | 3,56 |

Keterangan :

Selisih : Perbedaan atau selisih jumlah volume yang diinput pada *VISSIM* dengan volume yang keluar pada *VISSIM*

Persentase (%): Persentase perbedaan jumlah volume yang diinput pada *VISSIM* dengan volume yang keluar pada *VISSIM*

Berdasarkan data di atas, dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan jumlah kendaraan antara data yang diinput dengan data yang keluar namun tidak signifikan dan masih dapat ditoleransi dengan nilai selisih dibawah 15%. Maka dapat disimpulkan bahwa pemodelan *VISSIM* alternatif III dapat mewakili kondisi di lapangan dan dapat digunakan untuk alternatif perbaikan. Hasil *running VISSIM* dapat dilihat pada Tabel 5.46 dan Tabel 5.47.

Tabel 5.46 Hasil VISSIM Panjang Antrean Alternatif III

| Lokasi | Panjang Antrean Eksisting (meter) | Panjang Antrean Alternatif III (meter) | Persentase Penurunan (%) |
|-------------------|-----------------------------------|--|--------------------------|
| U1-A Lajur Searah | 28,79 | 18,32 | 36,37 |
| U1-A Lajur Lawan | 17,49 | 13,82 | 20,98 |
| U2-A Lajur Searah | 27,44 | 15,11 | 44,93 |
| U2-A Lajur Lawan | 14,70 | 14,00 | 4,76 |
| U2-B Lajur Searah | 15,99 | 13,79 | 13,76 |
| U2-B Lajur Lawan | 18,20 | 14,74 | 19,01 |
| U3-A Lajur Searah | 27,25 | 12,62 | 53,69 |
| U3-A Lajur Lawan | 19,30 | 18,32 | 5,08 |
| U3-B Lajur Searah | 27,70 | 12,22 | 55,88 |
| U3-B Lajur Lawan | 25,45 | 19,35 | 23,94 |

Tabel 5.47 Hasil VISSIM Tundaan Alternatif III

| Lokasi | Tundaan Eksisting (detik) | Tundaan Alternatif III (detik) | Persentase Penurunan (%) |
|-------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| U1-A Lajur Searah | 10,94 | 7,59 | 30,60 |
| U1-A Lajur Lawan | 14,67 | 12,47 | 15,00 |
| U2-A Lajur Searah | 17,73 | 5,18 | 70,81 |
| U2-A Lajur Lawan | 12,30 | 11,20 | 8,92 |
| U2-B Lajur Searah | 11,15 | 10,23 | 8,30 |
| U2-B Lajur Lawan | 9,25 | 5,05 | 45,41 |
| U3-A Lajur Searah | 17,09 | 4,65 | 72,78 |
| U3-A Lajur Lawan | 11,53 | 3,93 | 65,92 |
| U3-B Lajur Searah | 14,91 | 4,10 | 72,50 |
| U3-B Lajur Lawan | 17,05 | 4,25 | 75,07 |

Setelah dilakukan analisa dengan *software VISSIM*, didapatkan hasil panjang antrean dan tundaan yang cukup beragam. Semua panjang antrean pada alternatif III mengalami penurunan dengan persentase penurunan terbesar yaitu 55,88% pada U3-B lajur searah.

Penurunan panjang antrean juga diikuti dengan penurunan nilai tundaan pada daerah fasilitas putaran balik. Semua nilai tundaan pada alternatif III mengalami penurunan dengan persentase penurunan terbesar yaitu 75,07% pada U3-B lajur lawan.

Hasil *output* kecepatan alternatif III pada *VISSIM* dapat dilihat pada Tabel 5.48 sebagai berikut.

Tabel 5.48 Kecepatan Kendaraan Alternatif III Hasil VISSIM

| Lokasi | Vehicle Speed (km/jam) |
|-----------------------------|------------------------|
| Kecepatan Ruas Segmen 1 U-S | 49,48 |
| Kecepatan Ruas Segmen 1 S-U | 58,61 |
| Kecepatan Ruas Segmen 2 U-S | 45,32 |
| Kecepatan Ruas Segmen 2 S-U | 45,75 |
| Kecepatan Ruas Segmen 3 U-S | 49,95 |
| Kecepatan Ruas Segmen 3 S-U | 56,85 |
| Kecepatan Ruas Segmen 4 U-S | 47,78 |
| Kecepatan Ruas Segmen 4 S-U | 40,24 |
| Kecepatan Ruas Segmen 5 U-S | 41,87 |
| Kecepatan Ruas Segmen 5 S-U | 52,76 |
| Kecepatan Ruas Segmen 6 U-S | 51,24 |
| Kecepatan Ruas Segmen 6 S-U | 57,31 |

Setelah didapatkan hasil kecepatan, kemudian dicari kecepatan rata-rata yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.49 sebagai berikut.

1. Arah lalu lintas Utara ke Selatan

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan perjalanan rata-rata} &= \frac{V_1+V_2+V_3+V_4+V_5+V_6}{6} \\ &= \frac{49,48+45,32+49,95+47,78+41,87+51,24}{6} \\ &= 47,61 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

2. Arah lalu lintas Selatan ke Utara

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan perjalanan rata-rata} &= \frac{V_1+V_2+V_3+V_4+V_5+V_6}{6} \\ &= \frac{58,61+45,75+56,85+40,24+52,76+57,31}{6} \\ &= 51,92 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

Tabel 5.49 Kinerja Ruas Jalan Affandi Kondisi Eksisting dan Alternatif III

| Arah Lalu Lintas Ruas Jalan | Kecepatan Kendaraan Rata-Rata Eksisting VISSIM (km/jam) | Kecepatan Kendaraan Rata-Rata Alternatif III VISSIM (km/jam) | Persentase Kenaikan (%) | Level of Service |
|-----------------------------|---|--|-------------------------|------------------|
| Utara ke Selatan | 29,26 | 47,61 | 38,54 | E |
| Selatan ke Utara | 41,43 | 51,92 | 20,20 | D |

Alternatif III kinerja ruas jalan Affandi yang ditunjukkan pada Tabel 5.49 diperoleh peningkatan parameter kecepatan rata-rata pada setiap arah lalu lintas. Kecepatan rata-rata untuk arah Utara ke Selatan meningkat 38,54% dari kondisi eksisting sebesar 29,26 km/jam meningkat menjadi 47,61 km/jam dengan tingkat pelayanan E dan arah Selatan ke Utara meningkat 20,20% dari eksisting sebesar 41,43 km/jam meningkat menjadi 51,92 km/jam dengan tingkat pelayanan D.

5.4 Pembahasan

5.4.1 Hasil Alternatif Pemecah Masalah

Terdapat tiga alternatif solusi untuk perbaikan kinerja ruas jalan Affandi. Hasil analisis alternatif I, II dan III dari parameter panjang antrean, tundaan dan kinerja ruas jalan berdasarkan kecepatan kendaraan rata-rata dapat dilihat pada Tabel 5.50, Tabel 5.51 dan Tabel 5.52 sebagai berikut.

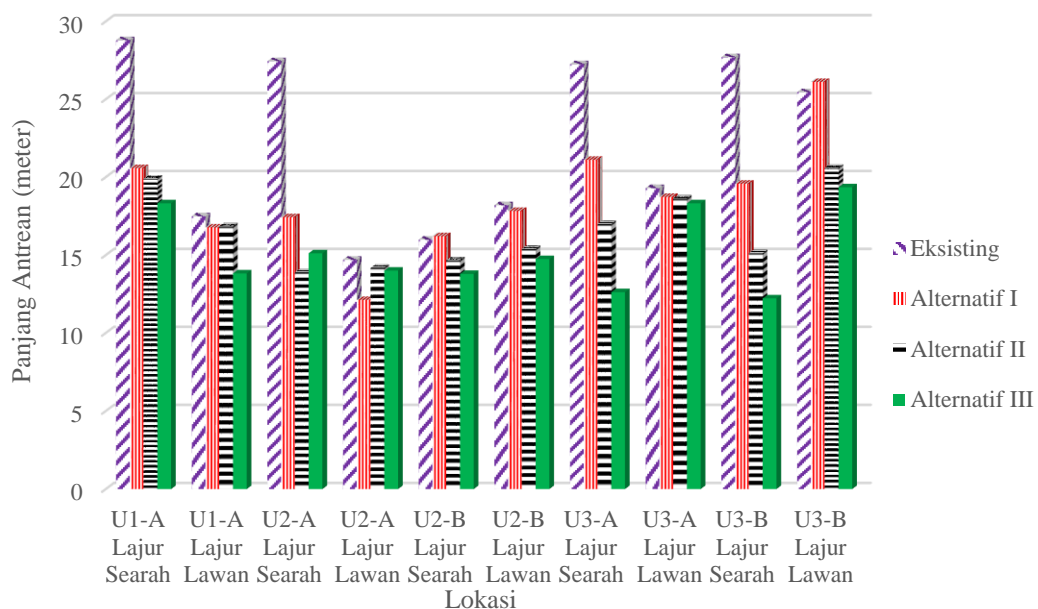
Tabel 5.50 Rekapitulasi Analisis Panjang Antrean Alternatif I, II dan III

| Lokasi | Eksisting Data Survei (m) | Eksisting VISSIM (m) | Alternatif (VISSIM) | | | | | |
|-------------------|---------------------------|----------------------|---------------------|---------|---------------|---------|----------------|---------|
| | | | Alternatif I | | Alternatif II | | Alternatif III | |
| | | | Hasil (m) | Ket (%) | Hasil (m) | Ket (%) | Hasil (m) | Ket (%) |
| U1-A Lajur Searah | 19,86 | 28,79 | 20,58 | 28,52 | 19,90 | 30,88 | 18,32 | 36,37 |
| U1-A Lajur Lawan | 16,40 | 17,49 | 16,77 | 4,12 | 16,84 | 3,72 | 13,82 | 20,98 |
| U2-A Lajur Searah | 8,55 | 27,44 | 17,43 | 36,48 | 13,88 | 49,42 | 15,11 | 44,93 |
| U2-A Lajur Lawan | 13,40 | 14,70 | 12,12 | 17,53 | 14,18 | 3,54 | 14,00 | 4,76 |
| U2-B Lajur Searah | 14,90 | 15,99 | 16,21 | -1,38 | 14,66 | 8,32 | 13,79 | 13,76 |
| U2-B Lajur Lawan | 7,00 | 18,20 | 17,83 | 2,03 | 15,39 | 15,44 | 14,74 | 19,01 |
| U3-A Lajur Searah | 15,00 | 27,25 | 21,11 | 22,53 | 16,99 | 37,65 | 12,62 | 53,69 |
| U3-A Lajur Lawan | 14,43 | 19,30 | 18,73 | 2,95 | 18,63 | 3,45 | 18,32 | 5,08 |
| U3-B Lajur Searah | 14,10 | 27,70 | 19,58 | 29,31 | 15,12 | 45,42 | 12,22 | 55,88 |
| U3-B Lajur Lawan | 13,88 | 25,45 | 26,11 | -2,62 | 20,59 | 19,09 | 19,35 | 23,94 |
| Rata-Rata | 13,75 | 22,23 | 18,65 | 13,95 | 16,62 | 21,69 | 15,23 | 27,84 |

Keterangan :

- Ket : Persentase penurunan panjang antrean hasil alternatif solusi dari kondisi eksisting *VISSIM*
- : Terjadi peningkatan panjang antrean (meter) hasil alternatif solusi dari kondisi eksisting *VISSIM*
- Alternatif I : Meniadakan fasilitas parkir di badan jalan sepanjang lebar bukaan median
- Alternatif II : Meniadakan fasilitas parkir di badan jalan sepanjang lebar bukaan median ditambah 5 meter tiap sisi
- Alternatif III : Meniadakan fasilitas parkir di badan jalan sepanjang lebar bukaan median ditambah 10 meter tiap sisi

Hasil dari analisis alternatif berhasil menurunkan panjang antrean dari kondisi eksisting dengan persentase rata-rata penurunan terbesar terdapat pada alternatif III sebesar 27,84%. Perbandingan panjang antrean dibuat diagram perbandingan yang dapat dilihat pada Gambar 5.52 sebagai berikut.



Gambar 5.52 Diagram Perbandingan Panjang Antrean

Tabel 5.51 Rekapitulasi Analisis Tundaan Alternatif I, II dan III

| Lokasi | Eksisting Data Survei (detik) | Eksisting <i>VISSIM</i> (detik) | Alternatif (<i>VISSIM</i>) | | | | | |
|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|
| | | | Alternatif I | | Alternatif II | | Alternatif III | |
| | | | Hasil (detik) | Ket (%) | Hasil (detik) | Ket (%) | Hasil (detik) | Ket (%) |
| U1-A Lajur Searah | 14,95 | 10,94 | 7,69 | 29,75 | 7,78 | 28,95 | 7,59 | 30,60 |
| U1-A Lajur Lawan | 13,81 | 14,67 | 10,36 | 29,38 | 13,95 | 4,88 | 12,47 | 15,00 |
| U2-A Lajur Searah | 8,88 | 17,73 | 7,98 | 54,99 | 5,25 | 70,37 | 5,18 | 70,81 |
| U2-A Lajur Lawan | 9,91 | 12,30 | 10,51 | 14,59 | 10,92 | 11,25 | 11,20 | 8,92 |
| U2-B Lajur Searah | 9,68 | 11,15 | 10,23 | 8,29 | 10,38 | 6,90 | 10,23 | 8,30 |
| U2-B Lajur Lawan | 5,73 | 9,25 | 7,56 | 18,24 | 5,07 | 45,22 | 5,05 | 45,41 |
| U3-A Lajur Searah | 9,92 | 17,09 | 16,81 | 1,64 | 4,96 | 70,95 | 4,65 | 72,78 |
| U3-A Lajur Lawan | 7,44 | 11,53 | 10,89 | 5,55 | 4,26 | 63,05 | 3,93 | 65,92 |
| U3-B Lajur Searah | 8,88 | 14,91 | 14,12 | 5,33 | 4,45 | 70,15 | 4,10 | 72,50 |
| U3-B Lajur Lawan | 8,68 | 17,05 | 15,25 | 10,56 | 4,48 | 73,70 | 4,25 | 75,07 |
| Rata-Rata | 9,79 | 13,66 | 11,14 | 17,83 | 7,15 | 44,54 | 6,86 | 46,53 |

Keterangan :

Ket : Persentase penurunan tundaan hasil alternatif solusi dari kondisi eksisting *VISSIM*

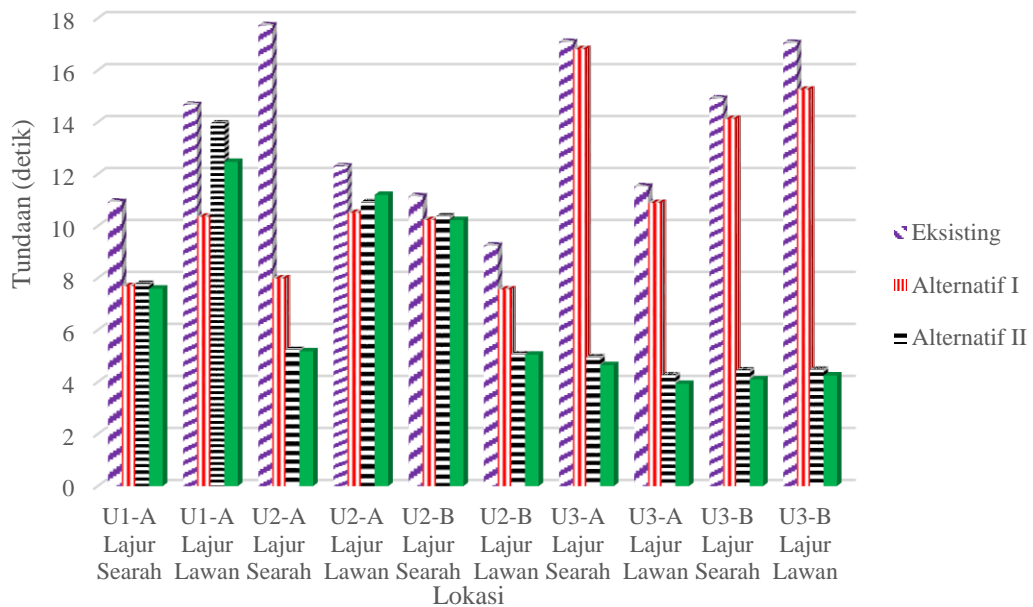
Alternatif I : Meniadakan fasilitas parkir di badan jalan sepanjang lebar bukaan median

Alternatif II : Meniadakan fasilitas parkir di badan jalan sepanjang lebar bukaan median ditambah 5 meter tiap sisi

Alternatif III : Meniadakan fasilitas parkir di badan jalan sepanjang lebar bukaan median ditambah 10 meter tiap sisi

Hasil dari analisis alternatif berhasil menurunkan nilai tundaan dari kondisi eksisting dengan persentase rata-rata penurunan terbesar terdapat pada alternatif III

sebesar 46,53%. Perbandingan tundaan dibuat diagram perbandingan yang dapat dilihat pada Gambar 5.53 sebagai berikut.



Gambar 5.53 Diagram Perbandingan Nilai Tundaan

Tabel 5.52 Rekapitulasi Analisis Kinerja Ruas Jalan Affandi Alternatif I, II dan III

| Arah Lalu Lintas Ruas Jalan | Kecepatan Kendaraan Rata-Rata | | | | | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------|---------|----------------------|---------|-----------------------|---------|
| | Data Primer (km/jam) | Eksisting VISSIM (km/jam) | Alternatif I VISSIM | | Alternatif II VISSIM | | Alternatif III VISSIM | |
| | | | Hasil (km/jam) | Ket (%) | Hasil (km/jam) | Ket (%) | Hasil (km/jam) | Ket (%) |
| Utara ke Selatan | 29,53 | 29,26 | 42,46 | 31,09 | 47,51 | 38,25 | 47,61 | 38,54 |
| Selatan ke Utara | 35,36 | 41,43 | 51,22 | 19,11 | 51,44 | 19,45 | 51,92 | 20,20 |

Keterangan :

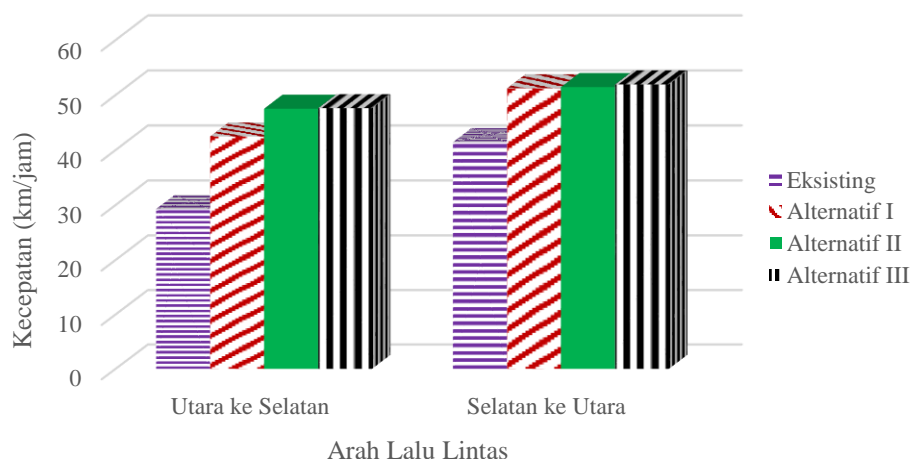
Ket (%) : Persentase kenaikan kecepatan hasil alternatif dari kondisi eksisting VISSIM

Alternatif I : Meniadakan fasilitas parkir di badan jalan sepanjang lebar bukaan median

Alternatif II : Meniadakan fasilitas parkir di badan jalan sepanjang lebar bukaan median ditambah 5 meter tiap sisi

Alternatif III : Meniadakan fasilitas parkir di badan jalan sepanjang lebar bukaan median ditambah 10 meter tiap sisi

Hasil dari analisis alternatif berhasil menaikkan nilai kecepatan dari kondisi eksisting *VISSIM* dengan persentase kenaikan terbesar terdapat pada alternatif III sebesar 38,54% dari kondisi eksisting sebesar 29,26 km/jam meningkat menjadi 47,61 km/jam untuk arah Utara ke Selatan dengan tingkat pelayanan E dan 20,20% dari kondisi eksisting sebesar 41,43 km/jam meningkat menjadi 51,92 km/jam untuk arah Selatan ke Utara dengan tingkat pelayanan D. Perbandingan kecepatan dibuat diagram perbandingan yang dapat dilihat pada Gambar 5.54 sebagai berikut.



Gambar 5.54 Grafik Perbandingan Kecepatan

Berdasarkan Tabel 5.51, Tabel 5.52 dan Tabel 5.53, hasil alternatif solusi hampir mendekati sama yaitu mengurangi panjang antrean, tundaan dan kecepatan kendaraan rata-rata sebagai parameter kinerja ruas jalan menunjukkan adanya peningkatan kecepatan. Semakin bertambahnya daerah larangan parkir di badan jalan maka kinerja ruas jalan semakin baik. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 menjelaskan bahwa tingkat pelayanan C adalah kecepatan rata-rata sekurang-kurangnya 60 km/jam sedangkan dari hasil usulan alternatif solusi

didapatkan kecepatan rata-rata 47,61 km/jam arah Utara ke Selatan dengan tingkat pelayanan E dan 51,92 km/jam arah Selatan ke Utara dengan tingkat pelayanan D, untuk mencapai tingkat pelayanan yang lebih baik lagi bisa dengan menggunakan alternatif lainnya karena untuk mencapai tingkat pelayanan C tidak mudah mengingat adanya hambatan samping berupa parkir di badan jalan. Perbaikan lebih disarankan untuk menggunakan alternatif III karena pada alternatif III menunjukkan penurunan panjang antrean dan tundaan paling besar dan menunjukkan peningkatan kecepatan paling besar.

5.4.2 Perbandingan Kinerja Ruas Jalan Kondisi Eksisting dengan Penelitian Terdahulu (Kumala, 2016)

Kumala (2016), pada penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Gerak *U-Turn* pada Buka Median Terhadap Kinerja Lalu Lintas” melakukan penelitian dengan analisis data menggunakan mikrosimulasi *VISSIM* dan kinerja lalu lintas berpedoman pada Peraturan Menteri Perhubungan No. 95 Tahun 2015. Lokasi penelitian berada di ruas Jalan Affandi Yogyakarta dengan meneliti empat titik fasilitas bukaan median dengan mengabaikan hambatan samping berupa parkir di badan jalan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan kendaraan rata-rata kondisi eksisting dari *output VISSIM* sebesar 17,46 km/jam untuk Arah Utara ke Selatan dengan tingkat pelayanan E dan 27,95 km/jam untuk Arah Selatan ke Utara dengan tingkat pelayanan E.

Hasil analisis kinerja ruas jalan pada penelitian ini menunjukkan bahwa kecepatan kendaraan rata-rata kondisi eksisting dari *output VISSIM* sebesar 29,26 km/jam untuk Arah Utara ke Selatan dengan tingkat pelayanan E dan 41,43 km/jam untuk Arah Selatan ke Utara dengan tingkat pelayanan E. Terdapat perbedaan hasil analisis kinerja ruas jalan antara penelitian Lantika (2016) dan penelitian yang dilakukan. Perbandingan kinerja ruas jalan antara penelitian terdahulu dan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 5.53 sebagai berikut.

Tabel 5.53 Perbandingan Kinerja Ruas Jalan Kondisi Eksisting VISSIM dengan Penelitian Terdahulu

| Arah Lalu Lintas Ruas Jalan | Kumala (2016) | | Penelitian yang Dilakukan | |
|-----------------------------|---|------------------|---|------------------|
| | Kecepatan Kendaraan Rata-Rata VISSIM (km/jam) | Level of Service | Kecepatan Kendaraan Rata-Rata VISSIM (km/jam) | Level of Service |
| Utara ke Selatan | 17,46 | E | 29,26 | E |
| Selatan ke Utara | 27,95 | E | 41,43 | E |

Sumber : Kumala 2016

Berdasarkan Tabel 5.53 menunjukkan bahwa kinerja ruas jalan antara penelitian Kumala (2016) dan penelitian yang dilakukan memiliki perbedaan pada tiap arah lalu lintas. Hal ini dikarenakan lokasi tinjauan pengambilan data primer kecepatan berbeda walaupun berada pada ruas jalan yang sama sehingga untuk input kecepatan di VISSIM pun menjadi berbeda. Tingkat pelayanan ruas jalan sama-sama berada pada tingkat pelayanan E.

Kumala (2016), menjelaskan bahwa dilakukan dua alternatif solusi untuk meningkatkan kinerja ruas jalan dengan cara pemindahan salah satu bukaan median sejauh 60 meter ke Arah Utara dan penutupan dua bukaan median. Menurut Kumala (2016), solusi perbaikan lebih disarankan menggunakan alternatif penutupan dua bukaan median karena pada alternatif tersebut menunjukkan peningkatan kecepatan paling besar dari kondisi eksisting yaitu 114,69% dari 17,46 km/jam menjadi 37,48 km/jam Arah Utara ke Selatan dan 13,87% dari 27,95 km/jam menjadi 31,77 km/jam Arah Selatan ke Utara, sedangkan pada penelitian ini didapatkan hasil alternatif terbaik dengan cara meniadakan fasilitas parkir di badan jalan sepanjang lebar bukaan median di tambah 10 meter tiap sisinya dengan hasil kecepatan mengalami peningkatan dari kondisi eksisting sebesar 38,54% dari 29,26 km/jam menjadi 47,61 km/jam Arah Utara ke Selatan dan 20,20% dari 41,43 km/jam menjadi 51,92 km/jam Arah Selatan ke Utara. Alternatif solusi antara penelitian Kumala (2016) dan penelitian yang dilakukan sama-sama mengalami peningkatan kecepatan kendaraan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil survei dan analisis data dalam penelitian tentang pengaruh *on-street parking* pada *U-turn* terhadap kinerja ruas jalan perkotaan yang telah dilakukan menggunakan metode Pedoman Perencanaan Putaran Balik 06/BM/2005 dan simulasi *Software VISSIM*, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Kinerja ruas Jalan Affandi berdasarkan parameter kecepatan pada kondisi eksisting masih lebih rendah dari spesifikasi Permenhub PM 96 Tahun 2015 yaitu tingkat pelayanan C. Dari hasil analisis dengan menggunakan perangkat lunak *VISSIM* menunjukkan bahwa kecepatan kendaraan rata-rata kondisi eksisting sebesar 29,26 km/jam untuk arah Utara ke Selatan dengan tingkat pelayanan E dan 41,43 km/jam untuk arah Selatan ke Utara dengan tingkat pelayanan E.
2. Usulan alternatif solusi perbaikan kinerja ruas Jalan Affandi dibuat menjadi tiga alternatif solusi dengan menggunakan perangkat lunak *VISSIM*. Tiga alternatif solusi perbaikan dengan cara melarang atau meniadakan fasilitas parkir di badan jalan pada area putaran balik. Alternatif I sepanjang lebar bukaan median itu sendiri, alternatif II sepanjang lebar bukaan median ditambah 5 meter tiap sisinya dan alternatif III sepanjang lebar bukaan median ditambah 10 meter tiap sisinya. Hasil analisis *VISSIM* dari ketiga alternatif solusi perbaikan didapatkan alternatif terbaik yaitu alternatif III dengan persentase penurunan rata-rata dari kondisi eksisting *VISSIM* sebesar 27,84% untuk panjang antrean dan 46,53% untuk nilai tundaan sedangkan kecepatan kendaraan mengalami kenaikan dari kondisi eksisting *VISSIM* dengan persentase kenaikan kecepatan sebesar 38,54% untuk arah Utara ke Selatan dengan tingkat pelayanan E dan 20,20% untuk arah Selatan ke Utara dengan

tingkat pelayanan D. Semakin bertambahnya daerah larangan parkir di badan jalan maka kinerja ruas jalan semakin baik.

6.2 Saran

Setelah dilakukan penelitian pada ruas Jalan Affandi Yogyakarta dengan menggunakan Pedoman Perencanaan Putaran Balik 06/BM/2005 dan *Software VISSIM*. Berikut adalah beberapa saran untuk penelitian selanjutnya.

1. Ada kajian lebih lanjut tentang pengaruh parkir di badan jalan dengan adanya jalan minor pada area fasilitas putaran balik di ruas jalan.
2. Menggunakan parameter lain dalam perhitungan kinerja lalu lintas ruas jalan perkotaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aghabayk, K., Sarvi, M., Young, Q., and Kautzsch, L. 2013. A Novel Methodology for Evolutionary Calibration of VISSIM by Multy-Threading. *Australasian Transport Research Forum 2013 Preceedings*. Brisbane. 2-4 October.
- Ahsan, A. 2003. Pengaruh Manuver Kendaraan Berbalik Arah Terhadap Arus Lalu Lintas. *Thesis Magister*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Diponegoro, Semarang.
- Aryandi, R.D. 2014. Penggunaan *Software VISSIM* untuk Analisis Simpang Bersinyal (Studi Kasus Simpang Mirota Kampus Terban Yogyakarta). *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Bura, Y.P. 2016. Analisis Pengaruh Fasilitas *U-Turn* Terhadap Kinerja Ruas Jalan. *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.
- Collins, P. 2009. *Paramics Microsimulation Modelling-RTA Manual*. New South Wales Government. USA.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Penerbit Bina Marga, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2005. *Perencanaan Putaran Balik (U-Turn)*. Penerbit Bina Marga, Jakarta.
- Direktur Jenderal Perhubungan Darat. 1996. *Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir*. Penerbit Departemen Perhubungan, Jakarta.
- Jaya, Z., 2010. Penataan Parkir Badan Jalan pada Jalan Perniagaan Kota Lhoksumawe. *Jurnal Portal ISSN 2085-7454*. Vol.2 No.2. Lhoksumawe.
- Kumala, L.N. 2016. Pengaruh Gerak *U-Turn* pada Bukaian Median Terhadap Kinerja Lalu Lintas. *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia. 2015. *Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*. Penerbit Kementerian Perhubungan, Jakarta.

- Pemerintah Kota Yogyakarta. 2010. *Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Yogyakarta*. Penerbit Pemerintah Kota Yogyakarta, Yogyakarta.
- Planung Transport Verkehr AG. 2011. *VISSIM 5.30-05 User Manual*. Karlsruhe.
- Puspitarini, I. 2016. Evaluasi Kinerja Parkir di Badan Jalan di Kota Magelang. *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan) Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Purba, E. A., dan Harianto, J. 2013 Pengaruh Gerak U-Turn pada Bukaah Median Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas di Ruas Jalan Kota (Studi Kasus: Jl. Sisingamangaraja Medan). *Jurnal USU*. Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Putri, N.H., 2015. Mikrosimulasi *Mixed Traffic* pada Simpang Bersinyal dengan Perangkat Lunak *VISSIM* (Studi Kasus: Simpang Tugu Yogyakarta). *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Republik Indonesia. 2004. *Undang-Undang No. 38 Tahun 2004 Tentang Jalan*. Sekretariat Kabinet Republik Indonesia, Jakarta.
- Tamin, O.Z. 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi Edisi II*. Bandung.
- Tiarawuri, R.R.D.A.S. 2016. Pengaruh *On-Street Parking* pada Kecepatan Kendaraan di Jalan Kolektor Satu Arah dan Simulasi Penyelesaian dengan *Software VISSIM*. *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Widiyanto, R.D. 2015. Analisis Kinerja Putaran Balik (*U-Turn*) Studi Kasus: *U-Turn* Jalan Lingkar Utara Yogyakarta. *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Tabel L-1.1 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Affandi Utara ke Selatan (Masuk) Jam 06.00-09.00

| Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Affandi | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------------|------------|--------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|--------|
| Hari : | | Rabu, 24 Mei 2017 | | | Waktu : | | 06.00-09.00 | | | |
| Surveyor : | | Farkhan Hakim (Lajur Dalam) | | | Tempat: | | Segmen 1 | | | |
| | | Zahir Elfarez (Lajur Luar) | | | Cuaca : | | Cerah | | | |
| Arah: | | Utara-Selatan (Masuk) | | | | | | | | |
| Waktu | Interval 15 Menit Ke- | HV | | JUMLAH | LV | | JUMLAH | MC | | JUMLAH |
| | | Lajur Dalam | Lajur Luar | | Lajur Dalam | Lajur Luar | | Lajur Dalam | Lajur Luar | |
| 06.00 - 06.15 | 1 | 4 | 1 | 5 | 72 | 15 | 87 | 89 | 166 | 255 |
| 06.15 - 06.30 | 2 | 3 | 1 | 4 | 109 | 17 | 126 | 197 | 291 | 488 |
| 06.30 - 06.45 | 3 | 3 | 3 | 6 | 168 | 73 | 241 | 271 | 669 | 940 |
| 06.45 - 07.00 | 4 | 2 | 2 | 4 | 175 | 38 | 213 | 405 | 675 | 1080 |
| 07.00 - 07.15 | 5 | 4 | 2 | 6 | 205 | 28 | 233 | 287 | 590 | 877 |
| 07.15 - 07.30 | 6 | 4 | 3 | 7 | 209 | 48 | 257 | 357 | 676 | 1033 |
| 07.30 - 07.45 | 7 | 7 | 1 | 8 | 119 | 29 | 148 | 179 | 580 | 759 |
| 07.45 - 08.00 | 8 | 4 | 2 | 6 | 116 | 27 | 143 | 233 | 449 | 682 |
| 08.00 - 08.15 | 9 | 7 | 4 | 11 | 168 | 33 | 201 | 217 | 603 | 820 |
| 08.15 - 08.30 | 10 | 5 | 1 | 6 | 180 | 20 | 200 | 228 | 510 | 738 |
| 08.30 - 08.45 | 11 | 14 | 1 | 15 | 151 | 22 | 173 | 178 | 510 | 688 |
| 08.45 - 09.00 | 12 | 13 | 2 | 15 | 143 | 34 | 177 | 168 | 626 | 794 |
| Jumlah | | 70 | 23 | 93 | 1815 | 384 | 2199 | 2809 | 6345 | 9154 |

Tabel L-1.2 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Affandi Utara ke Selatan (Masuk) Jam 11.00-14.00

| Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Affandi | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|-----------------------------|------------|--------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|--------|
| Hari : | | Rabu, 24 Mei 2017 | | | Waktu : | | 11.00-14.00 | | | |
| Surveyor : | | Farkhan Hakim (Lajur Dalam) | | | Tempat: | | Segmen 1 | | | |
| | | Zahir Elfarez (Lajur Luar) | | | Cuaca : | | Cerah | | | |
| Arah: | | Utara-Selatan (Masuk) | | | | | | | | |
| Waktu | Interval 15 Menit Ke- | HV | | JUMLAH | LV | | JUMLAH | MC | | JUMLAH |
| | | Lajur Dalam | Lajur Luar | | Lajur Dalam | Lajur Luar | | Lajur Dalam | Lajur Luar | |
| 11.00 - 11.15 | 13 | 7 | 1 | 8 | 145 | 48 | 193 | 109 | 426 | 535 |
| 11.15 - 11.30 | 14 | 7 | 2 | 9 | 129 | 35 | 164 | 121 | 370 | 491 |
| 11.30 - 11.45 | 15 | 11 | 2 | 13 | 136 | 45 | 181 | 123 | 412 | 535 |
| 11.45 - 12.00 | 16 | 17 | 2 | 19 | 151 | 65 | 216 | 84 | 479 | 563 |
| 12.00 - 12.15 | 17 | 2 | 6 | 8 | 118 | 54 | 172 | 86 | 398 | 484 |
| 12.15 - 12.30 | 18 | 9 | 2 | 11 | 133 | 43 | 176 | 83 | 369 | 452 |
| 12.30 - 12.45 | 19 | 4 | 2 | 6 | 113 | 44 | 157 | 85 | 353 | 438 |
| 12.45 - 13.00 | 20 | 5 | 0 | 5 | 139 | 70 | 209 | 92 | 461 | 553 |
| 13.00 - 13.15 | 21 | 4 | 1 | 5 | 133 | 72 | 205 | 110 | 256 | 366 |
| 13.15 - 13.30 | 22 | 5 | 1 | 6 | 169 | 53 | 222 | 133 | 470 | 603 |
| 13.30 - 13.45 | 23 | 7 | 0 | 7 | 110 | 18 | 128 | 128 | 414 | 542 |
| 13.45 - 14.00 | 24 | 5 | 1 | 6 | 132 | 31 | 163 | 97 | 379 | 476 |
| Jumlah | | 83 | 20 | 103 | 1608 | 578 | 2186 | 1251 | 4787 | 6038 |

Tabel L-1.3 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Affandi Utara ke Selatan (Masuk) Jam 15.00-18.00

| Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Affandi | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|-----------------------------|------------|--------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|--------|
| Hari : | | Rabu, 24 Mei 2017 | | | Waktu : | | 15.00-18.00 | | | |
| Surveyor : | | Farkhan Hakim (Lajur Dalam) | | | Tempat: | | Segmen 1 | | | |
| | | Zahir Elfarez (Lajur Luar) | | | Cuaca : | | Cerah | | | |
| Arah: | | Utara-Selatan (Masuk) | | | | | | | | |
| Waktu | Interval 15 Menit Ke- | HV | | JUMLAH | LV | | JUMLAH | MC | | JUMLAH |
| | | Lajur Dalam | Lajur Luar | | Lajur Dalam | Lajur Luar | | Lajur Dalam | Lajur Luar | |
| 15.00 - 15.15 | 25 | 6 | 2 | 8 | 103 | 36 | 139 | 96 | 215 | 311 |
| 15.15 - 15.30 | 26 | 3 | 3 | 6 | 111 | 28 | 139 | 83 | 321 | 404 |
| 15.30 - 15.45 | 27 | 3 | 2 | 5 | 80 | 16 | 96 | 92 | 298 | 390 |
| 15.45 - 16.00 | 28 | 7 | 2 | 9 | 136 | 41 | 177 | 139 | 500 | 639 |
| 16.00 - 16.15 | 29 | 7 | 1 | 8 | 129 | 28 | 157 | 189 | 527 | 716 |
| 16.15 - 16.30 | 30 | 3 | 0 | 3 | 83 | 17 | 100 | 179 | 241 | 420 |
| 16.30 - 16.45 | 31 | 3 | 1 | 4 | 109 | 38 | 147 | 117 | 349 | 466 |
| 16.45 - 17.00 | 32 | 2 | 2 | 4 | 95 | 44 | 139 | 106 | 349 | 455 |
| 17.00 - 17.15 | 33 | 3 | 0 | 3 | 92 | 62 | 154 | 148 | 436 | 584 |
| 17.15 - 17.30 | 34 | 5 | 3 | 8 | 113 | 34 | 147 | 135 | 488 | 623 |
| 17.30 - 17.45 | 35 | 2 | 0 | 2 | 92 | 61 | 153 | 145 | 402 | 547 |
| 17.45 - 18.00 | 36 | 1 | 1 | 2 | 88 | 35 | 123 | 136 | 345 | 481 |
| Jumlah | | 45 | 17 | 62 | 1231 | 440 | 1671 | 1565 | 4471 | 6036 |

Tabel L-1.4 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Affandi Selatan ke Utara (Keluar) Jam 06.00-09.00

| Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Affandi | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|-----------------------------|------------|--------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|--------|
| Hari : | | Rabu, 24 Mei 2017 | | | Waktu : | | 06.00-09.00 | | | |
| Surveyor : | | Rizky Yunanto (Lajur Dalam) | | | Tempat: | | Segmen 1 | | | |
| | | Diaz Bagoes (Lajur Luar) | | | Cuaca : | | Cerah | | | |
| Arah : | | Selatan-Utara (Keluar) | | | | | | | | |
| Waktu | Interval 15 Menit Ke- | HV | | JUMLAH | LV | | JUMLAH | MC | | JUMLAH |
| | | Lajur Dalam | Lajur Luar | | Lajur Dalam | Lajur Luar | | Lajur Dalam | Lajur Luar | |
| 06.00 - 06.15 | 1 | 9 | 0 | 9 | 59 | 8 | 67 | 47 | 137 | 184 |
| 06.15 - 06.30 | 2 | 3 | 2 | 5 | 73 | 8 | 81 | 78 | 200 | 278 |
| 06.30 - 06.45 | 3 | 3 | 2 | 5 | 81 | 21 | 102 | 125 | 348 | 473 |
| 06.45 - 07.00 | 4 | 4 | 0 | 4 | 117 | 27 | 144 | 154 | 428 | 582 |
| 07.00 - 07.15 | 5 | 2 | 1 | 3 | 120 | 19 | 139 | 158 | 393 | 551 |
| 07.15 - 07.30 | 6 | 2 | 1 | 3 | 87 | 18 | 105 | 213 | 281 | 494 |
| 07.30 - 07.45 | 7 | 1 | 4 | 5 | 100 | 18 | 118 | 180 | 291 | 471 |
| 07.45 - 08.00 | 8 | 4 | 1 | 5 | 111 | 24 | 135 | 163 | 290 | 453 |
| 08.00 - 08.15 | 9 | 2 | 3 | 5 | 92 | 34 | 126 | 134 | 313 | 447 |
| 08.15 - 08.30 | 10 | 6 | 0 | 6 | 106 | 22 | 128 | 153 | 312 | 465 |
| 08.30 - 08.45 | 11 | 1 | 0 | 1 | 106 | 32 | 138 | 100 | 295 | 395 |
| 08.45 - 09.00 | 12 | 3 | 2 | 5 | 103 | 15 | 118 | 130 | 321 | 451 |
| Jumlah | | 40 | 16 | 56 | 1155 | 246 | 1401 | 1635 | 3609 | 5244 |

Tabel L-1.5 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Affandi Selatan ke Utara (Keluar) Jam 11.00-14.00

| Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Affandi | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|-----------------------------|------------|--------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|--------|
| Hari : | | Rabu, 24 Mei 2017 | | | Waktu : | | 11.00-14.00 | | | |
| Surveyor : | | Rizky Yunanto (Lajur Dalam) | | | Tempat: | | Segmen 1 | | | |
| | | Diaz Bagoes (Lajur Luar) | | | Cuaca : | | Cerah | | | |
| Arah : | | Selatan-Utara (Keluar) | | | | | | | | |
| Waktu | Interval 15 Menit Ke- | HV | | JUMLAH | LV | | JUMLAH | MC | | JUMLAH |
| | | Lajur Dalam | Lajur Luar | | Lajur Dalam | Lajur Luar | | Lajur Dalam | Lajur Luar | |
| 11.00 - 11.15 | 13 | 4 | 1 | 5 | 102 | 21 | 123 | 97 | 216 | 313 |
| 11.15 - 11.30 | 14 | 2 | 2 | 4 | 125 | 26 | 151 | 161 | 335 | 496 |
| 11.30 - 11.45 | 15 | 3 | 0 | 3 | 130 | 30 | 160 | 86 | 406 | 492 |
| 11.45 - 12.00 | 16 | 1 | 4 | 5 | 93 | 42 | 135 | 50 | 370 | 420 |
| 12.00 - 12.15 | 17 | 0 | 5 | 5 | 89 | 62 | 151 | 50 | 440 | 490 |
| 12.15 - 12.30 | 18 | 6 | 5 | 11 | 71 | 72 | 143 | 31 | 481 | 512 |
| 12.30 - 12.45 | 19 | 3 | 1 | 4 | 89 | 85 | 174 | 15 | 514 | 529 |
| 12.45 - 13.00 | 20 | 3 | 2 | 5 | 88 | 93 | 181 | 37 | 488 | 525 |
| 13.00 - 13.15 | 21 | 2 | 4 | 6 | 97 | 81 | 178 | 34 | 549 | 583 |
| 13.15 - 13.30 | 22 | 6 | 0 | 6 | 61 | 76 | 137 | 12 | 625 | 637 |
| 13.30 - 13.45 | 23 | 2 | 0 | 2 | 80 | 83 | 163 | 36 | 571 | 607 |
| 13.45 - 14.00 | 24 | 1 | 2 | 3 | 99 | 77 | 176 | 29 | 644 | 673 |
| Jumlah | | 33 | 26 | 59 | 1124 | 748 | 1872 | 638 | 5639 | 6277 |

Tabel L-1.6 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Affandi Selatan ke Utara (Keluar) Jam 15.00-18.00

| Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Affandi | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|-----------------------------|------------|--------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|--------|
| Hari : | | Rabu, 24 Mei 2017 | | | Waktu : | | 15.00-18.00 | | | |
| Surveyor : | | Rizky Yunanto (Lajur Dalam) | | | Tempat: | | Segmen 1 | | | |
| | | Diaz Bagoes (Lajur Luar) | | | Cuaca : | | Cerah | | | |
| Arah : | | Selatan-Utara (Keluar) | | | | | | | | |
| Waktu | Interval 15 Menit Ke- | HV | | JUMLAH | LV | | JUMLAH | MC | | JUMLAH |
| | | Lajur Dalam | Lajur Luar | | Lajur Dalam | Lajur Luar | | Lajur Dalam | Lajur Luar | |
| 15.00 - 15.15 | 25 | 2 | 0 | 2 | 112 | 32 | 144 | 45 | 385 | 430 |
| 15.15 - 15.30 | 26 | 0 | 0 | 0 | 102 | 40 | 142 | 56 | 403 | 459 |
| 15.30 - 15.45 | 27 | 1 | 2 | 3 | 108 | 50 | 158 | 49 | 499 | 548 |
| 15.45 - 16.00 | 28 | 1 | 3 | 4 | 101 | 76 | 177 | 50 | 616 | 666 |
| 16.00 - 16.15 | 29 | 2 | 0 | 2 | 117 | 31 | 148 | 121 | 545 | 666 |
| 16.15 - 16.30 | 30 | 0 | 1 | 1 | 115 | 51 | 166 | 121 | 508 | 629 |
| 16.30 - 16.45 | 31 | 0 | 1 | 1 | 100 | 90 | 190 | 54 | 651 | 705 |
| 16.45 - 17.00 | 32 | 0 | 0 | 0 | 83 | 75 | 158 | 33 | 711 | 744 |
| 17.00 - 17.15 | 33 | 0 | 1 | 1 | 88 | 105 | 193 | 87 | 723 | 810 |
| 17.15 - 17.30 | 34 | 0 | 0 | 0 | 84 | 89 | 173 | 51 | 713 | 764 |
| 17.30 - 17.45 | 35 | 2 | 0 | 2 | 91 | 91 | 182 | 67 | 821 | 888 |
| 17.45 - 18.00 | 36 | 2 | 0 | 2 | 84 | 55 | 139 | 98 | 488 | 586 |
| Jumlah | | 10 | 8 | 18 | 1185 | 785 | 1970 | 832 | 7063 | 7895 |

Tabel L-1.7 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Affandi Utara ke Selatan (Keluar) Jam 06.00-09.00

| Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Affandi | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|----------------------------|------------|--------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|--------|
| Hari : | | Rabu, 24 Mei 2017 | | | Waktu : | | 06.00-09.00 | | | |
| Surveyor : | | Ananta Ahmad (Lajur Dalam) | | | Tempat: | | Segmen 6' | | | |
| | | Naomi Ulva (Lajur Luar) | | | Cuaca : | | Cerah | | | |
| Arah: | | Utara-Selatan (Keluar) | | | | | | | | |
| Waktu | Interval 15 Menit Ke- | HV | | JUMLAH | LV | | JUMLAH | MC | | JUMLAH |
| | | Lajur Dalam | Lajur Luar | | Lajur Dalam | Lajur Luar | | Lajur Dalam | Lajur Luar | |
| 06.00 - 06.15 | 1 | 3 | 1 | 4 | 67 | 7 | 74 | 116 | 101 | 217 |
| 06.15 - 06.30 | 2 | 2 | 5 | 7 | 146 | 26 | 172 | 253 | 340 | 593 |
| 06.30 - 06.45 | 3 | 2 | 2 | 4 | 166 | 40 | 206 | 241 | 563 | 804 |
| 06.45 - 07.00 | 4 | 3 | 5 | 8 | 167 | 86 | 253 | 329 | 727 | 1056 |
| 07.00 - 07.15 | 5 | 2 | 3 | 5 | 153 | 81 | 234 | 294 | 618 | 912 |
| 07.15 - 07.30 | 6 | 1 | 5 | 6 | 192 | 72 | 264 | 384 | 679 | 1063 |
| 07.30 - 07.45 | 7 | 3 | 4 | 7 | 153 | 44 | 197 | 338 | 498 | 836 |
| 07.45 - 08.00 | 8 | 7 | 1 | 8 | 178 | 47 | 225 | 405 | 550 | 955 |
| 08.00 - 08.15 | 9 | 3 | 2 | 5 | 111 | 29 | 140 | 209 | 255 | 464 |
| 08.15 - 08.30 | 10 | 5 | 1 | 6 | 121 | 28 | 149 | 241 | 380 | 621 |
| 08.30 - 08.45 | 11 | 9 | 3 | 12 | 133 | 30 | 163 | 237 | 362 | 599 |
| 08.45 - 09.00 | 12 | 4 | 3 | 7 | 135 | 36 | 171 | 260 | 427 | 687 |
| Jumlah | | 44 | 35 | 79 | 1722 | 526 | 2248 | 3307 | 5500 | 8807 |

Tabel L-1.8 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Affandi Utara ke Selatan (Keluar) Jam 11.00-14.00

| Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Affandi | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|----------------------------|------------|--------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|--------|
| Hari : | | Rabu, 24 Mei 2017 | | | Waktu : | | 11.00-14.00 | | | |
| Surveyor : | | Ananta Ahmad (Lajur Dalam) | | | Tempat: | | Segmen 6' | | | |
| | | Naomi Ulva (Lajur Luar) | | | Cuaca : | | Cerah | | | |
| Arah : | | Utara-Selatan (Keluar) | | | | | | | | |
| Waktu | Interval 15 Menit Ke- | HV | | JUMLAH | LV | | JUMLAH | MC | | JUMLAH |
| | | Lajur Dalam | Lajur Luar | | Lajur Dalam | Lajur Luar | | Lajur Dalam | Lajur Luar | |
| 11.00 - 11.15 | 13 | 5 | 1 | 6 | 97 | 24 | 121 | 166 | 243 | 409 |
| 11.15 - 11.30 | 14 | 12 | 3 | 15 | 158 | 66 | 224 | 237 | 447 | 684 |
| 11.30 - 11.45 | 15 | 8 | 4 | 12 | 162 | 54 | 216 | 219 | 357 | 576 |
| 11.45 - 12.00 | 16 | 6 | 1 | 7 | 173 | 100 | 273 | 248 | 469 | 717 |
| 12.00 - 12.15 | 17 | 6 | 1 | 7 | 136 | 61 | 197 | 167 | 289 | 456 |
| 12.15 - 12.30 | 18 | 5 | 2 | 7 | 163 | 52 | 215 | 193 | 382 | 575 |
| 12.30 - 12.45 | 19 | 11 | 2 | 13 | 122 | 68 | 190 | 157 | 283 | 440 |
| 12.45 - 13.00 | 20 | 7 | 5 | 12 | 138 | 88 | 226 | 164 | 441 | 605 |
| 13.00 - 13.15 | 21 | 7 | 2 | 9 | 123 | 100 | 223 | 160 | 464 | 624 |
| 13.15 - 13.30 | 22 | 5 | 4 | 9 | 149 | 93 | 242 | 184 | 403 | 587 |
| 13.30 - 13.45 | 23 | 7 | 5 | 12 | 196 | 74 | 270 | 216 | 441 | 657 |
| 13.45 - 14.00 | 24 | 3 | 1 | 4 | 151 | 64 | 215 | 198 | 398 | 596 |
| Jumlah | | 82 | 31 | 113 | 1768 | 844 | 2612 | 2309 | 4617 | 6926 |

Tabel L-1.9 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Affandi Utara ke Selatan (Keluar) Jam 15.00-18.00

| Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Affandi | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|----------------------------|------------|--------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|--------|
| Hari : | | Rabu, 24 Mei 2017 | | | Waktu : | | 15.00-18.00 | | | |
| Surveyor : | | Ananta Ahmad (Lajur Dalam) | | | Tempat: | | Segmen 6' | | | |
| | | Naomi Ulva (Lajur Luar) | | | Cuaca : | | Cerah | | | |
| Arah : | | Utara-Selatan (Keluar) | | | | | | | | |
| Waktu | Interval 15 Menit Ke- | HV | | JUMLAH | LV | | JUMLAH | MC | | JUMLAH |
| | | Lajur Dalam | Lajur Luar | | Lajur Dalam | Lajur Luar | | Lajur Dalam | Lajur Luar | |
| 15.00 - 15.15 | 25 | 4 | 2 | 6 | 89 | 32 | 121 | 142 | 215 | 357 |
| 15.15 - 15.30 | 26 | 6 | 1 | 7 | 138 | 65 | 203 | 277 | 463 | 740 |
| 15.30 - 15.45 | 27 | 7 | 4 | 11 | 244 | 48 | 292 | 249 | 334 | 583 |
| 15.45 - 16.00 | 28 | 4 | 5 | 9 | 151 | 71 | 222 | 244 | 351 | 595 |
| 16.00 - 16.15 | 29 | 5 | 1 | 6 | 169 | 116 | 285 | 220 | 370 | 590 |
| 16.15 - 16.30 | 30 | 4 | 1 | 5 | 151 | 44 | 195 | 311 | 415 | 726 |
| 16.30 - 16.45 | 31 | 2 | 1 | 3 | 156 | 65 | 221 | 263 | 444 | 707 |
| 16.45 - 17.00 | 32 | 1 | 1 | 2 | 136 | 64 | 200 | 255 | 493 | 748 |
| 17.00 - 17.15 | 33 | 1 | 0 | 1 | 132 | 78 | 210 | 262 | 355 | 617 |
| 17.15 - 17.30 | 34 | 2 | 3 | 5 | 139 | 79 | 218 | 250 | 464 | 714 |
| 17.30 - 17.45 | 35 | 3 | 3 | 6 | 159 | 41 | 200 | 258 | 416 | 674 |
| 17.45 - 18.00 | 36 | 2 | 0 | 2 | 168 | 22 | 190 | 236 | 176 | 412 |
| Jumlah | | 41 | 22 | 63 | 1832 | 725 | 2557 | 2967 | 4496 | 7463 |

Tabel L-1.10 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Affandi Selatan ke Utara Masuk (Masuk) Jam 06.00-09.00

| Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Affandi | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|---------------------------|------------|--------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|--------|
| Hari : | | Rabu, 24 Mei 2017 | | | Waktu : | | 06.00-09.00 | | | |
| Surveyor : | | Satriono (Lajur Dalam) | | | Tempat: | | Segmen 6' | | | |
| | | Amanda Aisya (Lajur Luar) | | | Cuaca : | | Cerah | | | |
| Arah : | | Selatan-Utara (Masuk) | | | | | | | | |
| Waktu | Interval 15 Menit Ke- | HV | | JUMLAH | LV | | JUMLAH | MC | | JUMLAH |
| | | Lajur Dalam | Lajur Luar | | Lajur Dalam | Lajur Luar | | Lajur Dalam | Lajur Luar | |
| 06.00 - 06.15 | 1 | 4 | 1 | 5 | 29 | 4 | 33 | 34 | 117 | 151 |
| 06.15 - 06.30 | 2 | 4 | 3 | 7 | 67 | 10 | 77 | 44 | 246 | 290 |
| 06.30 - 06.45 | 3 | 2 | 3 | 5 | 89 | 28 | 117 | 74 | 424 | 498 |
| 06.45 - 07.00 | 4 | 1 | 2 | 3 | 77 | 32 | 109 | 50 | 505 | 555 |
| 07.00 - 07.15 | 5 | 4 | 3 | 7 | 35 | 28 | 63 | 46 | 415 | 461 |
| 07.15 - 07.30 | 6 | 5 | 2 | 7 | 56 | 28 | 84 | 68 | 494 | 562 |
| 07.30 - 07.45 | 7 | 1 | 5 | 6 | 40 | 25 | 65 | 99 | 411 | 510 |
| 07.45 - 08.00 | 8 | 0 | 4 | 4 | 57 | 23 | 80 | 77 | 457 | 534 |
| 08.00 - 08.15 | 9 | 4 | 4 | 8 | 82 | 17 | 99 | 117 | 407 | 524 |
| 08.15 - 08.30 | 10 | 1 | 3 | 4 | 87 | 19 | 106 | 108 | 332 | 440 |
| 08.30 - 08.45 | 11 | 3 | 2 | 5 | 84 | 27 | 111 | 139 | 374 | 513 |
| 08.45 - 09.00 | 12 | 4 | 3 | 7 | 75 | 11 | 86 | 92 | 358 | 450 |
| Jumlah | | 33 | 35 | 68 | 778 | 252 | 1030 | 948 | 4540 | 5488 |

Tabel L-1.11 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Affandi Selatan ke Utara Masuk (Masuk) Jam 11.00-14.00

| Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Affandi | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|---------------------------|------------|--------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|--------|
| Hari : | | Rabu, 24 Mei 2017 | | | Waktu : | | 11.00-14.00 | | | |
| Surveyor : | | Satriono (Lajur Dalam) | | | Tempat: | | Segmen 6' | | | |
| | | Amanda Aisya (Lajur Luar) | | | Cuaca : | | Cerah | | | |
| Arah : | | Selatan-Utara (Masuk) | | | | | | | | |
| Waktu | Interval 15 Menit Ke- | HV | | JUMLAH | LV | | JUMLAH | MC | | JUMLAH |
| | | Lajur Dalam | Lajur Luar | | Lajur Dalam | Lajur Luar | | Lajur Dalam | Lajur Luar | |
| 11.00 - 11.15 | 13 | 3 | 2 | 5 | 103 | 9 | 112 | 216 | 266 | 482 |
| 11.15 - 11.30 | 14 | 8 | 2 | 10 | 146 | 13 | 159 | 255 | 334 | 589 |
| 11.30 - 11.45 | 15 | 6 | 2 | 8 | 118 | 16 | 134 | 164 | 376 | 540 |
| 11.45 - 12.00 | 16 | 5 | 3 | 8 | 99 | 19 | 118 | 126 | 363 | 489 |
| 12.00 - 12.15 | 17 | 5 | 1 | 6 | 104 | 25 | 129 | 154 | 343 | 497 |
| 12.15 - 12.30 | 18 | 2 | 3 | 5 | 141 | 33 | 174 | 139 | 340 | 479 |
| 12.30 - 12.45 | 19 | 5 | 2 | 7 | 134 | 21 | 155 | 206 | 288 | 494 |
| 12.45 - 13.00 | 20 | 4 | 2 | 6 | 164 | 28 | 192 | 203 | 330 | 533 |
| 13.00 - 13.15 | 21 | 6 | 3 | 9 | 147 | 48 | 195 | 205 | 192 | 397 |
| 13.15 - 13.30 | 22 | 4 | 5 | 9 | 124 | 31 | 155 | 158 | 198 | 356 |
| 13.30 - 13.45 | 23 | 1 | 1 | 2 | 86 | 28 | 114 | 139 | 212 | 351 |
| 13.45 - 14.00 | 24 | 4 | 1 | 5 | 100 | 30 | 130 | 175 | 329 | 504 |
| Jumlah | | 53 | 27 | 80 | 1466 | 301 | 1767 | 2140 | 3571 | 5711 |

Tabel L-1.12 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Affandi Selatan ke Utara Masuk (Masuk) Jam 15.00-18.00

| Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Affandi | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|---------------------------|------------|--------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|--------|
| Hari : | | Rabu, 24 Mei 2017 | | | Waktu : | | 15.00-18.00 | | | |
| Surveyor : | | Satriono (Lajur Dalam) | | | Tempat: | | Segmen 6' | | | |
| | | Amanda Aisya (Lajur Luar) | | | Cuaca : | | Cerah | | | |
| Arah : | | Selatan-Utara (Masuk) | | | | | | | | |
| Waktu | Interval 15 Menit Ke- | HV | | JUMLAH | LV | | JUMLAH | MC | | JUMLAH |
| | | Lajur Dalam | Lajur Luar | | Lajur Dalam | Lajur Luar | | Lajur Dalam | Lajur Luar | |
| 15.00 - 15.15 | 25 | 3 | 2 | 5 | 129 | 37 | 166 | 186 | 431 | 617 |
| 15.15 - 15.30 | 26 | 2 | 1 | 3 | 143 | 38 | 181 | 192 | 456 | 648 |
| 15.30 - 15.45 | 27 | 4 | 1 | 5 | 172 | 40 | 212 | 214 | 524 | 738 |
| 15.45 - 16.00 | 28 | 4 | 2 | 6 | 194 | 30 | 224 | 230 | 467 | 697 |
| 16.00 - 16.15 | 29 | 2 | 0 | 2 | 125 | 29 | 154 | 231 | 510 | 741 |
| 16.15 - 16.30 | 30 | 2 | 4 | 6 | 86 | 32 | 118 | 186 | 414 | 600 |
| 16.30 - 16.45 | 31 | 0 | 1 | 1 | 109 | 29 | 138 | 162 | 515 | 677 |
| 16.45 - 17.00 | 32 | 0 | 0 | 0 | 107 | 33 | 140 | 159 | 523 | 682 |
| 17.00 - 17.15 | 33 | 0 | 1 | 1 | 66 | 28 | 94 | 157 | 528 | 685 |
| 17.15 - 17.30 | 34 | 3 | 0 | 3 | 99 | 25 | 124 | 163 | 515 | 678 |
| 17.30 - 17.45 | 35 | 2 | 1 | 3 | 118 | 11 | 129 | 158 | 504 | 662 |
| 17.45 - 18.00 | 36 | 2 | 2 | 4 | 97 | 17 | 114 | 154 | 471 | 625 |
| Jumlah | | 24 | 15 | 39 | 1445 | 349 | 1794 | 2192 | 5858 | 8050 |

LAMPIRAN 2

Tabel L-2.1 Volume Lalu Lintas Gang Beringin (Rabu, 24 Mei 2017)

| Waktu Per Jam | Total Kendaraan Masuk Gang (kend/jam) | | Total Kendaraan Keluar Gang (kend/jam) | |
|---------------|--|---------------|---|---------------|
| | Utara-Timur | Selatan-Timur | Timur-Utara | Timur-Selatan |
| 06.00 - 07.00 | 488 | 56 | 129 | 65 |
| 06.15 - 07.15 | 559 | 63 | 145 | 75 |
| 06.30 - 07.30 | 637 | 71 | 161 | 81 |
| 06.45 - 07.45 | 669 | 71 | 186 | 89 |
| 07.00 - 08.00 | 702 | 69 | 219 | 95 |
| 07.15 - 08.15 | 719 | 86 | 232 | 91 |
| 07.30 - 08.30 | 627 | 94 | 226 | 93 |
| 07.45 - 08.45 | 591 | 107 | 221 | 92 |
| 08.00 - 09.00 | 498 | 107 | 194 | 87 |
| 08.15 - 09.15 | 316 | 74 | 136 | 68 |
| 08.30 - 09.30 | 223 | 44 | 91 | 47 |
| 08.45 - 09.45 | 100 | 17 | 43 | 24 |
| 11.00 - 12.00 | 348 | 108 | 157 | 95 |
| 11.15 - 12.15 | 358 | 119 | 174 | 115 |
| 11.30 - 12.30 | 376 | 134 | 172 | 107 |
| 11.45 - 12.45 | 408 | 154 | 157 | 137 |
| 12.00 - 13.00 | 370 | 155 | 160 | 151 |
| 12.15 - 13.15 | 428 | 165 | 147 | 155 |
| 12.30 - 13.30 | 434 | 196 | 152 | 184 |
| 12.45 - 13.45 | 441 | 214 | 159 | 173 |
| 13.00 - 14.00 | 476 | 252 | 160 | 197 |
| 13.15 - 14.15 | 352 | 199 | 120 | 155 |
| 13.30 - 14.30 | 244 | 136 | 75 | 100 |
| 13.45 - 14.45 | 110 | 73 | 35 | 57 |
| 15.00 - 16.00 | 467 | 192 | 204 | 366 |
| 15.15 - 16.15 | 459 | 184 | 227 | 376 |
| 15.30 - 16.30 | 433 | 174 | 249 | 367 |
| 15.45 - 16.45 | 402 | 171 | 240 | 309 |
| 16.00 - 17.00 | 393 | 164 | 267 | 267 |
| 16.15 - 17.15 | 352 | 147 | 245 | 247 |
| 16.30 - 17.30 | 357 | 132 | 211 | 205 |
| 16.45 - 17.45 | 367 | 133 | 167 | 141 |
| 17.00 - 18.00 | 350 | 135 | 122 | 134 |
| 17.15 - 18.15 | 290 | 114 | 90 | 91 |
| 17.30 - 18.30 | 197 | 79 | 58 | 51 |
| 17.45 - 18.45 | 94 | 41 | 31 | 25 |

Tabel L-2.2 Volume Lalu Lintas Gang Jembatan Merah (Rabu, 24 Mei 2017)

| Waktu Per Jam | Total Kendaraan Masuk Gang (kend/jam) | | Total Kendaraan Keluar Gang (kend/jam) | |
|---------------|--|---------------|---|---------------|
| | Utara-Timur | Selatan-Timur | Timur-Utara | Timur-Selatan |
| 06.00 - 07.00 | 42 | 246 | 49 | 174 |
| 06.15 - 07.15 | 32 | 216 | 44 | 196 |
| 06.30 - 07.30 | 25 | 225 | 40 | 199 |
| 06.45 - 07.45 | 15 | 229 | 45 | 187 |
| 07.00 - 08.00 | 14 | 218 | 50 | 190 |
| 07.15 - 08.15 | 13 | 275 | 47 | 167 |
| 07.30 - 08.30 | 20 | 293 | 42 | 155 |
| 07.45 - 08.45 | 22 | 307 | 38 | 144 |
| 08.00 - 09.00 | 22 | 317 | 44 | 148 |
| 08.15 - 09.15 | 17 | 221 | 37 | 115 |
| 08.30 - 09.30 | 9 | 153 | 28 | 84 |
| 08.45 - 09.45 | 5 | 69 | 16 | 56 |
| 11.00 - 12.00 | 42 | 343 | 65 | 205 |
| 11.15 - 12.15 | 40 | 352 | 61 | 194 |
| 11.30 - 12.30 | 37 | 358 | 56 | 225 |
| 11.45 - 12.45 | 32 | 397 | 45 | 238 |
| 12.00 - 13.00 | 47 | 438 | 45 | 240 |
| 12.15 - 13.15 | 52 | 478 | 49 | 237 |
| 12.30 - 13.30 | 52 | 519 | 49 | 223 |
| 12.45 - 13.45 | 49 | 501 | 61 | 232 |
| 13.00 - 14.00 | 36 | 490 | 68 | 237 |
| 13.15 - 14.15 | 24 | 356 | 51 | 187 |
| 13.30 - 14.30 | 13 | 229 | 38 | 122 |
| 13.45 - 14.45 | 9 | 117 | 19 | 61 |
| 15.00 - 16.00 | 43 | 578 | 66 | 258 |
| 15.15 - 16.15 | 35 | 549 | 62 | 274 |
| 15.30 - 16.30 | 32 | 571 | 60 | 278 |
| 15.45 - 16.45 | 28 | 564 | 55 | 289 |
| 16.00 - 17.00 | 31 | 586 | 49 | 269 |
| 16.15 - 17.15 | 45 | 607 | 63 | 268 |
| 16.30 - 17.30 | 47 | 588 | 62 | 254 |
| 16.45 - 17.45 | 45 | 555 | 70 | 258 |
| 17.00 - 18.00 | 52 | 530 | 80 | 280 |
| 17.15 - 18.15 | 27 | 370 | 53 | 212 |
| 17.30 - 18.30 | 20 | 218 | 39 | 154 |
| 17.45 - 18.45 | 15 | 112 | 20 | 75 |

Tabel L-2.3 Volume Lalu Lintas Gang Pelem Kecut (Rabu, 24 Mei 2017)

| Waktu Per Jam | Total Kendaraan Masuk Gang (kend/jam) | | Total Kendaraan Keluar Gang (kend/jam) | |
|---------------|--|---------------|---|---------------|
| | Utara-Barat | Selatan-Barat | Barat-Utara | Barat-Selatan |
| 06.00 - 07.00 | 25 | 25 | 43 | 54 |
| 06.15 - 07.15 | 21 | 26 | 43 | 52 |
| 06.30 - 07.30 | 25 | 29 | 46 | 61 |
| 06.45 - 07.45 | 32 | 32 | 54 | 65 |
| 07.00 - 08.00 | 39 | 31 | 54 | 61 |
| 07.15 - 08.15 | 39 | 29 | 53 | 60 |
| 07.30 - 08.30 | 39 | 35 | 54 | 53 |
| 07.45 - 08.45 | 37 | 38 | 52 | 44 |
| 08.00 - 09.00 | 34 | 37 | 51 | 45 |
| 08.15 - 09.15 | 30 | 33 | 43 | 35 |
| 08.30 - 09.30 | 19 | 20 | 32 | 22 |
| 08.45 - 09.45 | 8 | 7 | 15 | 11 |
| 11.00 - 12.00 | 60 | 57 | 68 | 23 |
| 11.15 - 12.15 | 51 | 50 | 65 | 11 |
| 11.30 - 12.30 | 46 | 48 | 60 | 21 |
| 11.45 - 12.45 | 56 | 56 | 59 | 20 |
| 12.00 - 13.00 | 61 | 64 | 72 | 26 |
| 12.15 - 13.15 | 75 | 81 | 81 | 29 |
| 12.30 - 13.30 | 90 | 87 | 78 | 21 |
| 12.45 - 13.45 | 90 | 83 | 75 | 29 |
| 13.00 - 14.00 | 93 | 91 | 63 | 28 |
| 13.15 - 14.15 | 74 | 70 | 49 | 23 |
| 13.30 - 14.30 | 47 | 49 | 30 | 18 |
| 13.45 - 14.45 | 24 | 27 | 13 | 8 |
| 15.00 - 16.00 | 69 | 74 | 76 | 27 |
| 15.15 - 16.15 | 70 | 68 | 83 | 38 |
| 15.30 - 16.30 | 74 | 76 | 91 | 67 |
| 15.45 - 16.45 | 83 | 84 | 93 | 101 |
| 16.00 - 17.00 | 92 | 91 | 91 | 108 |
| 16.15 - 17.15 | 94 | 89 | 93 | 92 |
| 16.30 - 17.30 | 92 | 82 | 86 | 71 |
| 16.45 - 17.45 | 84 | 74 | 82 | 48 |
| 17.00 - 18.00 | 74 | 65 | 79 | 53 |
| 17.15 - 18.15 | 51 | 45 | 55 | 48 |
| 17.30 - 18.30 | 32 | 25 | 35 | 37 |
| 17.45 - 18.45 | 15 | 11 | 17 | 22 |

Tabel L-2.4 Volume Lalu Lintas Gang Cempaka (Rabu, 24 Mei 2017)

| Waktu Per Jam | Total Kendaraan Masuk Gang (kend/jam) | | Total Kendaraan Keluar Gang (kend/jam) | |
|---------------|---------------------------------------|---------------|--|---------------|
| | Utara-Barat | Selatan-Barat | Barat-Utara | Barat-Selatan |
| 06.00 - 07.00 | 248 | 157 | 140 | 141 |
| 06.15 - 07.15 | 350 | 227 | 156 | 126 |
| 06.30 - 07.30 | 414 | 255 | 200 | 136 |
| 06.45 - 07.45 | 434 | 263 | 235 | 165 |
| 07.00 - 08.00 | 431 | 249 | 254 | 172 |
| 07.15 - 08.15 | 403 | 222 | 303 | 186 |
| 07.30 - 08.30 | 356 | 219 | 302 | 177 |
| 07.45 - 08.45 | 350 | 246 | 306 | 166 |
| 08.00 - 09.00 | 344 | 239 | 319 | 175 |
| 08.15 - 09.15 | 253 | 190 | 230 | 133 |
| 08.30 - 09.30 | 172 | 133 | 162 | 91 |
| 08.45 - 09.45 | 97 | 62 | 82 | 51 |
| 11.00 - 12.00 | 246 | 291 | 374 | 137 |
| 11.15 - 12.15 | 251 | 338 | 430 | 151 |
| 11.30 - 12.30 | 278 | 361 | 452 | 164 |
| 11.45 - 12.45 | 293 | 380 | 474 | 166 |
| 12.00 - 13.00 | 301 | 379 | 484 | 159 |
| 12.15 - 13.15 | 290 | 366 | 496 | 166 |
| 12.30 - 13.30 | 261 | 378 | 525 | 161 |
| 12.45 - 13.45 | 265 | 364 | 552 | 160 |
| 13.00 - 14.00 | 285 | 405 | 570 | 172 |
| 13.15 - 14.15 | 223 | 311 | 443 | 128 |
| 13.30 - 14.30 | 166 | 215 | 307 | 88 |
| 13.45 - 14.45 | 89 | 123 | 141 | 48 |
| 15.00 - 16.00 | 278 | 472 | 567 | 162 |
| 15.15 - 16.15 | 302 | 482 | 589 | 178 |
| 15.30 - 16.30 | 320 | 547 | 660 | 168 |
| 15.45 - 16.45 | 344 | 586 | 643 | 164 |
| 16.00 - 17.00 | 342 | 597 | 641 | 169 |
| 16.15 - 17.15 | 343 | 635 | 643 | 160 |
| 16.30 - 17.30 | 367 | 635 | 600 | 188 |
| 16.45 - 17.45 | 361 | 602 | 588 | 202 |
| 17.00 - 18.00 | 371 | 564 | 564 | 189 |
| 17.15 - 18.15 | 283 | 416 | 426 | 145 |
| 17.30 - 18.30 | 177 | 255 | 275 | 83 |
| 17.45 - 18.45 | 92 | 120 | 129 | 32 |

Tabel L-2.5 Volume Lalu Lintas Gang Aster (Rabu, 24 Mei 2017)

| Waktu Per Jam | Total Kendaraan Masuk Gang (kend/jam) | | Total Kendaraan Keluar Gang (kend/jam) | |
|---------------|--|---------------|---|---------------|
| | Utara-Timur | Selatan-Timur | Timur-Utara | Timur-Selatan |
| 06.00 - 07.00 | 43 | 499 | 140 | 257 |
| 06.15 - 07.15 | 55 | 601 | 148 | 292 |
| 06.30 - 07.30 | 54 | 641 | 138 | 292 |
| 06.45 - 07.45 | 53 | 663 | 132 | 279 |
| 07.00 - 08.00 | 57 | 713 | 132 | 283 |
| 07.15 - 08.15 | 60 | 684 | 136 | 270 |
| 07.30 - 08.30 | 65 | 647 | 149 | 247 |
| 07.45 - 08.45 | 73 | 641 | 155 | 230 |
| 08.00 - 09.00 | 90 | 581 | 160 | 214 |
| 08.15 - 09.15 | 69 | 433 | 120 | 160 |
| 08.30 - 09.30 | 50 | 288 | 83 | 109 |
| 08.45 - 09.45 | 30 | 137 | 48 | 50 |
| 11.00 - 12.00 | 73 | 651 | 122 | 336 |
| 11.15 - 12.15 | 68 | 648 | 119 | 336 |
| 11.30 - 12.30 | 65 | 683 | 122 | 337 |
| 11.45 - 12.45 | 58 | 687 | 122 | 303 |
| 12.00 - 13.00 | 67 | 698 | 144 | 280 |
| 12.15 - 13.15 | 66 | 726 | 154 | 249 |
| 12.30 - 13.30 | 69 | 732 | 165 | 197 |
| 12.45 - 13.45 | 83 | 743 | 165 | 170 |
| 13.00 - 14.00 | 82 | 748 | 149 | 161 |
| 13.15 - 14.15 | 68 | 564 | 112 | 114 |
| 13.30 - 14.30 | 47 | 370 | 67 | 80 |
| 13.45 - 14.45 | 19 | 184 | 33 | 42 |
| 15.00 - 16.00 | 70 | 661 | 177 | 158 |
| 15.15 - 16.15 | 68 | 682 | 165 | 168 |
| 15.30 - 16.30 | 75 | 717 | 163 | 184 |
| 15.45 - 16.45 | 83 | 739 | 159 | 205 |
| 16.00 - 17.00 | 80 | 757 | 160 | 227 |
| 16.15 - 17.15 | 83 | 733 | 166 | 256 |
| 16.30 - 17.30 | 77 | 712 | 171 | 261 |
| 16.45 - 17.45 | 73 | 708 | 175 | 243 |
| 17.00 - 18.00 | 69 | 710 | 165 | 216 |
| 17.15 - 18.15 | 51 | 536 | 126 | 145 |
| 17.30 - 18.30 | 31 | 364 | 81 | 83 |
| 17.45 - 18.45 | 14 | 179 | 37 | 38 |

Tabel L-2.6 Volume Lalu Lintas Gang FT UNY (Rabu, 24 Mei 2017)

| Waktu Per Jam | Masuk Gang (kend/jam) | Keluar Gang (kend/jam) |
|---------------|-----------------------|------------------------|
| | Selatan-Barat | Barat-Utara |
| 06.00 - 07.00 | 727 | 607 |
| 06.15 - 07.15 | 815 | 665 |
| 06.30 - 07.30 | 964 | 708 |
| 06.45 - 07.45 | 1139 | 813 |
| 07.00 - 08.00 | 1150 | 875 |
| 07.15 - 08.15 | 1178 | 911 |
| 07.30 - 08.30 | 1138 | 923 |
| 07.45 - 08.45 | 1049 | 893 |
| 08.00 - 09.00 | 999 | 919 |
| 08.15 - 09.15 | 732 | 690 |
| 08.30 - 09.30 | 482 | 472 |
| 08.45 - 09.45 | 228 | 252 |
| 11.00 - 12.00 | 984 | 1156 |
| 11.15 - 12.15 | 983 | 1220 |
| 11.30 - 12.30 | 971 | 1199 |
| 11.45 - 12.45 | 1073 | 1222 |
| 12.00 - 13.00 | 1136 | 1238 |
| 12.15 - 13.15 | 1165 | 1200 |
| 12.30 - 13.30 | 1191 | 1241 |
| 12.45 - 13.45 | 1157 | 1230 |
| 13.00 - 14.00 | 1165 | 1226 |
| 13.15 - 14.15 | 889 | 934 |
| 13.30 - 14.30 | 605 | 635 |
| 13.45 - 14.45 | 313 | 308 |
| 15.00 - 16.00 | 1275 | 1376 |
| 15.15 - 16.15 | 1260 | 1516 |
| 15.30 - 16.30 | 1257 | 1585 |
| 15.45 - 16.45 | 1212 | 1624 |
| 16.00 - 17.00 | 1284 | 1702 |
| 16.15 - 17.15 | 1279 | 1620 |
| 16.30 - 17.30 | 1269 | 1529 |
| 16.45 - 17.45 | 1315 | 1391 |
| 17.00 - 18.00 | 1253 | 1303 |
| 17.15 - 18.15 | 939 | 936 |
| 17.30 - 18.30 | 617 | 597 |
| 17.45 - 18.45 | 290 | 307 |

Tabel L-2.7 Volume Lalu Lintas Gang Alamanda (Rabu, 24 Mei 2017)

| Waktu Per Jam | Total Kendaraan Masuk Gang (kend/jam) | | Total Kendaraan Keluar Gang (kend/jam) | |
|---------------|--|---------------|---|---------------|
| | Utara-Barat | Selatan-Barat | Barat-Utara | Barat-Selatan |
| 06.00 - 07.00 | 29 | 54 | 34 | 265 |
| 06.15 - 07.15 | 42 | 70 | 23 | 316 |
| 06.30 - 07.30 | 56 | 84 | 21 | 299 |
| 06.45 - 07.45 | 100 | 108 | 24 | 288 |
| 07.00 - 08.00 | 116 | 107 | 11 | 289 |
| 07.15 - 08.15 | 129 | 110 | 12 | 262 |
| 07.30 - 08.30 | 126 | 110 | 13 | 262 |
| 07.45 - 08.45 | 86 | 84 | 8 | 271 |
| 08.00 - 09.00 | 75 | 77 | 11 | 232 |
| 08.15 - 09.15 | 46 | 50 | 10 | 180 |
| 08.30 - 09.30 | 28 | 23 | 4 | 117 |
| 08.45 - 09.45 | 13 | 12 | 4 | 50 |
| 11.00 - 12.00 | 94 | 113 | 45 | 397 |
| 11.15 - 12.15 | 89 | 107 | 54 | 363 |
| 11.30 - 12.30 | 94 | 101 | 51 | 380 |
| 11.45 - 12.45 | 85 | 100 | 39 | 383 |
| 12.00 - 13.00 | 83 | 97 | 36 | 439 |
| 12.15 - 13.15 | 83 | 125 | 37 | 418 |
| 12.30 - 13.30 | 71 | 148 | 45 | 397 |
| 12.45 - 13.45 | 73 | 163 | 44 | 349 |
| 13.00 - 14.00 | 75 | 174 | 48 | 299 |
| 13.15 - 14.15 | 55 | 126 | 34 | 236 |
| 13.30 - 14.30 | 43 | 84 | 19 | 161 |
| 13.45 - 14.45 | 22 | 32 | 11 | 76 |
| 15.00 - 16.00 | 114 | 156 | 47 | 424 |
| 15.15 - 16.15 | 107 | 155 | 54 | 419 |
| 15.30 - 16.30 | 85 | 154 | 38 | 374 |
| 15.45 - 16.45 | 87 | 160 | 45 | 344 |
| 16.00 - 17.00 | 68 | 151 | 38 | 295 |
| 16.15 - 17.15 | 75 | 129 | 33 | 216 |
| 16.30 - 17.30 | 93 | 93 | 43 | 189 |
| 16.45 - 17.45 | 76 | 80 | 33 | 212 |
| 17.00 - 18.00 | 81 | 66 | 31 | 226 |
| 17.15 - 18.15 | 54 | 43 | 22 | 190 |
| 17.30 - 18.30 | 21 | 26 | 7 | 137 |
| 17.45 - 18.45 | 14 | 8 | 4 | 65 |

Tabel L-2.8 Volume Lalu Lintas Gang Guru (Rabu, 24 Mei 2017)

| Waktu Per Jam | Total Kendaraan Masuk Gang (kend/jam) | | Total Kendaraan Keluar Gang (kend/jam) | |
|---------------|---------------------------------------|---------------|--|---------------|
| | Utara-Barat | Selatan-Barat | Barat-Utara | Barat-Selatan |
| 06.00 - 07.00 | 122 | 123 | 123 | 122 |
| 06.15 - 07.15 | 160 | 139 | 106 | 115 |
| 06.30 - 07.30 | 277 | 208 | 107 | 131 |
| 06.45 - 07.45 | 389 | 271 | 103 | 139 |
| 07.00 - 08.00 | 445 | 309 | 100 | 174 |
| 07.15 - 08.15 | 452 | 325 | 116 | 186 |
| 07.30 - 08.30 | 348 | 270 | 120 | 179 |
| 07.45 - 08.45 | 267 | 227 | 141 | 179 |
| 08.00 - 09.00 | 235 | 214 | 148 | 156 |
| 08.15 - 09.15 | 167 | 153 | 120 | 128 |
| 08.30 - 09.30 | 127 | 114 | 90 | 92 |
| 08.45 - 09.45 | 63 | 63 | 42 | 51 |
| 11.00 - 12.00 | 218 | 57 | 258 | 261 |
| 11.15 - 12.15 | 203 | 106 | 212 | 204 |
| 11.30 - 12.30 | 189 | 130 | 174 | 166 |
| 11.45 - 12.45 | 175 | 176 | 119 | 97 |
| 12.00 - 13.00 | 193 | 225 | 72 | 26 |
| 12.15 - 13.15 | 241 | 231 | 81 | 29 |
| 12.30 - 13.30 | 287 | 276 | 80 | 21 |
| 12.45 - 13.45 | 302 | 297 | 78 | 29 |
| 13.00 - 14.00 | 309 | 309 | 151 | 118 |
| 13.15 - 14.15 | 225 | 243 | 137 | 113 |
| 13.30 - 14.30 | 148 | 157 | 116 | 108 |
| 13.45 - 14.45 | 77 | 72 | 98 | 98 |
| 15.00 - 16.00 | 222 | 212 | 368 | 264 |
| 15.15 - 16.15 | 222 | 211 | 391 | 298 |
| 15.30 - 16.30 | 216 | 200 | 414 | 340 |
| 15.45 - 16.45 | 183 | 182 | 396 | 318 |
| 16.00 - 17.00 | 217 | 251 | 488 | 407 |
| 16.15 - 17.15 | 206 | 246 | 444 | 396 |
| 16.30 - 17.30 | 216 | 257 | 402 | 376 |
| 16.45 - 17.45 | 226 | 267 | 370 | 371 |
| 17.00 - 18.00 | 187 | 217 | 240 | 266 |
| 17.15 - 18.15 | 151 | 167 | 178 | 185 |
| 17.30 - 18.30 | 93 | 106 | 113 | 110 |
| 17.45 - 18.45 | 44 | 51 | 51 | 45 |

Tabel L-2.9 Volume Kendaraan yang Melakukan *U-Turn* di *U-Turn 1*

| Waktu Per Jam | U1-A | |
|---------------|------------------|-----------------|
| | Sabtu (kend/jam) | Rabu (kend/jam) |
| 06.00 - 07.00 | 50 | 62 |
| 06.15 - 07.15 | 58 | 76 |
| 06.30 - 07.30 | 55 | 80 |
| 06.45 - 07.45 | 56 | 85 |
| 07.00 - 08.00 | 63 | 95 |
| 07.15 - 08.15 | 75 | 100 |
| 07.30 - 08.30 | 92 | 103 |
| 07.45 - 08.45 | 99 | 105 |
| 08.00 - 09.00 | 96 | 92 |
| 08.15 - 09.15 | 71 | 67 |
| 08.30 - 09.30 | 44 | 41 |
| 08.45 - 09.45 | 19 | 17 |
| 11.00 - 12.00 | 115 | 74 |
| 11.15 - 12.15 | 110 | 88 |
| 11.30 - 12.30 | 99 | 99 |
| 11.45 - 12.45 | 98 | 116 |
| 12.00 - 13.00 | 92 | 131 |
| 12.15 - 13.15 | 99 | 128 |
| 12.30 - 13.30 | 110 | 129 |
| 12.45 - 13.45 | 109 | 133 |
| 13.00 - 14.00 | 106 | 132 |
| 13.15 - 14.15 | 73 | 101 |
| 13.30 - 14.30 | 44 | 73 |
| 13.45 - 14.45 | 22 | 30 |
| 15.00 - 16.00 | 96 | 129 |
| 15.15 - 16.15 | 106 | 134 |
| 15.30 - 16.30 | 107 | 147 |
| 15.45 - 16.45 | 103 | 147 |
| 16.00 - 17.00 | 97 | 140 |
| 16.15 - 17.15 | 90 | 133 |
| 16.30 - 17.30 | 90 | 113 |
| 16.45 - 17.45 | 95 | 106 |
| 17.00 - 18.00 | 95 | 99 |
| 17.15 - 18.15 | 71 | 72 |
| 17.30 - 18.30 | 46 | 47 |
| 17.45 - 18.45 | 20 | 20 |

Tabel L-2.10 Volume Kendaraan yang Melakukan *U-Turn* di *U-Turn 2*

| Waktu Per Jam | U2-A | | U2-B | |
|---------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| | Sabtu (kend/jam) | Rabu (kend/jam) | Sabtu (kend/jam) | Rabu (kend/jam) |
| 06.00 - 07.00 | 19 | 14 | 11 | 16 |
| 06.15 - 07.15 | 32 | 18 | 17 | 18 |
| 06.30 - 07.30 | 35 | 19 | 25 | 21 |
| 06.45 - 07.45 | 34 | 18 | 23 | 42 |
| 07.00 - 08.00 | 31 | 16 | 21 | 57 |
| 07.15 - 08.15 | 32 | 18 | 18 | 63 |
| 07.30 - 08.30 | 34 | 16 | 12 | 67 |
| 07.45 - 08.45 | 32 | 14 | 15 | 45 |
| 08.00 - 09.00 | 37 | 20 | 18 | 36 |
| 08.15 - 09.15 | 22 | 12 | 14 | 25 |
| 08.30 - 09.30 | 15 | 10 | 11 | 15 |
| 08.45 - 09.45 | 10 | 9 | 7 | 11 |
| 11.00 - 12.00 | 34 | 23 | 52 | 38 |
| 11.15 - 12.15 | 40 | 23 | 65 | 46 |
| 11.30 - 12.30 | 40 | 24 | 64 | 52 |
| 11.45 - 12.45 | 43 | 26 | 76 | 48 |
| 12.00 - 13.00 | 38 | 32 | 82 | 57 |
| 12.15 - 13.15 | 30 | 33 | 73 | 63 |
| 12.30 - 13.30 | 28 | 32 | 70 | 62 |
| 12.45 - 13.45 | 20 | 26 | 65 | 69 |
| 13.00 - 14.00 | 15 | 22 | 53 | 83 |
| 13.15 - 14.15 | 12 | 14 | 45 | 60 |
| 13.30 - 14.30 | 5 | 8 | 27 | 44 |
| 13.45 - 14.45 | 1 | 5 | 8 | 28 |
| 15.00 - 16.00 | 49 | 20 | 42 | 99 |
| 15.15 - 16.15 | 44 | 22 | 43 | 105 |
| 15.30 - 16.30 | 41 | 22 | 40 | 87 |
| 15.45 - 16.45 | 40 | 18 | 38 | 73 |
| 16.00 - 17.00 | 32 | 12 | 33 | 56 |
| 16.15 - 17.15 | 39 | 7 | 34 | 49 |
| 16.30 - 17.30 | 41 | 10 | 38 | 53 |
| 16.45 - 17.45 | 44 | 11 | 42 | 57 |
| 17.00 - 18.00 | 48 | 14 | 44 | 61 |
| 17.15 - 18.15 | 36 | 13 | 33 | 48 |
| 17.30 - 18.30 | 25 | 8 | 25 | 31 |
| 17.45 - 18.45 | 10 | 5 | 12 | 14 |

Tabel L-2.11 Volume Kendaraan yang Melakukan *U-Turn* di *U-Turn 3*

| Waktu Per Jam | U3-A | | U3-B | |
|---------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| | Sabtu (kend/jam) | Rabu (kend/jam) | Sabtu (kend/jam) | Rabu (kend/jam) |
| 06.00 - 07.00 | 10 | 6 | 26 | 19 |
| 06.15 - 07.15 | 11 | 7 | 29 | 18 |
| 06.30 - 07.30 | 12 | 7 | 33 | 22 |
| 06.45 - 07.45 | 12 | 8 | 38 | 27 |
| 07.00 - 08.00 | 12 | 14 | 39 | 31 |
| 07.15 - 08.15 | 14 | 17 | 44 | 43 |
| 07.30 - 08.30 | 19 | 22 | 42 | 43 |
| 07.45 - 08.45 | 21 | 25 | 47 | 51 |
| 08.00 - 09.00 | 23 | 28 | 43 | 58 |
| 08.15 - 09.15 | 18 | 23 | 31 | 40 |
| 08.30 - 09.30 | 10 | 16 | 26 | 31 |
| 08.45 - 09.45 | 6 | 11 | 9 | 14 |
| 11.00 - 12.00 | 25 | 52 | 66 | 65 |
| 11.15 - 12.15 | 33 | 48 | 55 | 75 |
| 11.30 - 12.30 | 34 | 32 | 58 | 72 |
| 11.45 - 12.45 | 33 | 34 | 54 | 73 |
| 12.00 - 13.00 | 36 | 33 | 55 | 77 |
| 12.15 - 13.15 | 31 | 28 | 78 | 67 |
| 12.30 - 13.30 | 36 | 34 | 80 | 60 |
| 12.45 - 13.45 | 43 | 28 | 83 | 69 |
| 13.00 - 14.00 | 42 | 26 | 88 | 75 |
| 13.15 - 14.15 | 34 | 24 | 54 | 56 |
| 13.30 - 14.30 | 22 | 16 | 38 | 47 |
| 13.45 - 14.45 | 8 | 8 | 20 | 21 |
| 15.00 - 16.00 | 31 | 29 | 76 | 74 |
| 15.15 - 16.15 | 31 | 34 | 93 | 84 |
| 15.30 - 16.30 | 32 | 45 | 95 | 88 |
| 15.45 - 16.45 | 30 | 61 | 108 | 93 |
| 16.00 - 17.00 | 26 | 54 | 104 | 92 |
| 16.15 - 17.15 | 22 | 63 | 105 | 95 |
| 16.30 - 17.30 | 16 | 58 | 85 | 92 |
| 16.45 - 17.45 | 13 | 47 | 69 | 94 |
| 17.00 - 18.00 | 15 | 45 | 63 | 91 |
| 17.15 - 18.15 | 12 | 27 | 31 | 61 |
| 17.30 - 18.30 | 7 | 17 | 21 | 40 |
| 17.45 - 18.45 | 3 | 5 | 9 | 15 |

Tabel L-2.12 Volume Kendaraan yang Melakukan *U-Turn* di *U-Turn 4*

| Waktu Per Jam | U4-A | | U4-B | |
|---------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| | Sabtu (kend/jam) | Rabu (kend/jam) | Sabtu (kend/jam) | Rabu (kend/jam) |
| 06.00 - 07.00 | 19 | 65 | 90 | 104 |
| 06.15 - 07.15 | 22 | 66 | 100 | 133 |
| 06.30 - 07.30 | 25 | 70 | 116 | 159 |
| 06.45 - 07.45 | 31 | 66 | 120 | 182 |
| 07.00 - 08.00 | 36 | 60 | 138 | 191 |
| 07.15 - 08.15 | 41 | 61 | 147 | 199 |
| 07.30 - 08.30 | 41 | 63 | 158 | 197 |
| 07.45 - 08.45 | 38 | 63 | 166 | 192 |
| 08.00 - 09.00 | 42 | 80 | 151 | 208 |
| 08.15 - 09.15 | 31 | 66 | 113 | 153 |
| 08.30 - 09.30 | 21 | 46 | 70 | 108 |
| 08.45 - 09.45 | 13 | 29 | 36 | 64 |
| 11.00 - 12.00 | 45 | 65 | 332 | 327 |
| 11.15 - 12.15 | 41 | 62 | 303 | 303 |
| 11.30 - 12.30 | 40 | 57 | 306 | 305 |
| 11.45 - 12.45 | 41 | 49 | 302 | 283 |
| 12.00 - 13.00 | 43 | 62 | 322 | 301 |
| 12.15 - 13.15 | 47 | 60 | 337 | 311 |
| 12.30 - 13.30 | 53 | 56 | 357 | 296 |
| 12.45 - 13.45 | 53 | 55 | 379 | 312 |
| 13.00 - 14.00 | 45 | 49 | 353 | 311 |
| 13.15 - 14.15 | 31 | 37 | 266 | 241 |
| 13.30 - 14.30 | 18 | 28 | 167 | 164 |
| 13.45 - 14.45 | 6 | 15 | 66 | 84 |
| 15.00 - 16.00 | 44 | 75 | 271 | 230 |
| 15.15 - 16.15 | 46 | 71 | 250 | 293 |
| 15.30 - 16.30 | 50 | 69 | 247 | 343 |
| 15.45 - 16.45 | 53 | 68 | 279 | 353 |
| 16.00 - 17.00 | 46 | 67 | 281 | 342 |
| 16.15 - 17.15 | 39 | 67 | 292 | 332 |
| 16.30 - 17.30 | 36 | 71 | 310 | 324 |
| 16.45 - 17.45 | 31 | 74 | 298 | 335 |
| 17.00 - 18.00 | 33 | 81 | 293 | 344 |
| 17.15 - 18.15 | 26 | 65 | 201 | 257 |
| 17.30 - 18.30 | 17 | 45 | 118 | 169 |
| 17.45 - 18.45 | 10 | 23 | 59 | 81 |

Tabel L-2.13 Volume Kendaraan yang Melakukan *U-Turn* di *U-Turn 5*

| Waktu Per Jam | U5-A | | U5-B | |
|---------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| | Sabtu (kend/jam) | Rabu (kend/jam) | Sabtu (kend/jam) | Rabu (kend/jam) |
| 06.00 - 07.00 | 387 | 559 | 12 | 15 |
| 06.15 - 07.15 | 481 | 686 | 12 | 17 |
| 06.30 - 07.30 | 579 | 780 | 8 | 16 |
| 06.45 - 07.45 | 611 | 841 | 8 | 17 |
| 07.00 - 08.00 | 611 | 871 | 9 | 24 |
| 07.15 - 08.15 | 650 | 811 | 8 | 20 |
| 07.30 - 08.30 | 628 | 721 | 8 | 20 |
| 07.45 - 08.45 | 623 | 683 | 5 | 24 |
| 08.00 - 09.00 | 622 | 590 | 3 | 32 |
| 08.15 - 09.15 | 441 | 425 | 1 | 31 |
| 08.30 - 09.30 | 311 | 285 | 0 | 28 |
| 08.45 - 09.45 | 166 | 115 | 0 | 18 |
| 11.00 - 12.00 | 842 | 571 | 29 | 50 |
| 11.15 - 12.15 | 913 | 583 | 28 | 43 |
| 11.30 - 12.30 | 932 | 644 | 37 | 54 |
| 11.45 - 12.45 | 970 | 692 | 49 | 66 |
| 12.00 - 13.00 | 971 | 709 | 51 | 73 |
| 12.15 - 13.15 | 953 | 723 | 53 | 69 |
| 12.30 - 13.30 | 980 | 746 | 44 | 64 |
| 12.45 - 13.45 | 989 | 772 | 46 | 50 |
| 13.00 - 14.00 | 994 | 808 | 48 | 54 |
| 13.15 - 14.15 | 750 | 624 | 39 | 40 |
| 13.30 - 14.30 | 491 | 411 | 32 | 24 |
| 13.45 - 14.45 | 249 | 208 | 15 | 18 |
| 15.00 - 16.00 | 1038 | 606 | 33 | 46 |
| 15.15 - 16.15 | 1024 | 641 | 30 | 47 |
| 15.30 - 16.30 | 1051 | 677 | 32 | 45 |
| 15.45 - 16.45 | 1055 | 713 | 33 | 54 |
| 16.00 - 17.00 | 1055 | 757 | 43 | 58 |
| 16.15 - 17.15 | 1069 | 782 | 46 | 57 |
| 16.30 - 17.30 | 1030 | 795 | 53 | 64 |
| 16.45 - 17.45 | 955 | 803 | 60 | 64 |
| 17.00 - 18.00 | 848 | 809 | 54 | 66 |
| 17.15 - 18.15 | 582 | 593 | 43 | 51 |
| 17.30 - 18.30 | 356 | 377 | 25 | 35 |
| 17.45 - 18.45 | 149 | 185 | 8 | 16 |

Tabel L-2.14 Volume Kendaraan yang Melakukan *U-Turn* di *U-Turn 6*

| Waktu Per Jam | U6-A | | U6-B | |
|---------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| | Sabtu (kend/jam) | Rabu (kend/jam) | Sabtu (kend/jam) | Rabu (kend/jam) |
| 06.00 - 07.00 | 35 | 33 | 28 | 41 |
| 06.15 - 07.15 | 41 | 36 | 41 | 41 |
| 06.30 - 07.30 | 44 | 40 | 50 | 35 |
| 06.45 - 07.45 | 38 | 47 | 51 | 37 |
| 07.00 - 08.00 | 43 | 51 | 48 | 43 |
| 07.15 - 08.15 | 44 | 50 | 41 | 40 |
| 07.30 - 08.30 | 42 | 59 | 44 | 43 |
| 07.45 - 08.45 | 55 | 58 | 45 | 51 |
| 08.00 - 09.00 | 52 | 64 | 50 | 62 |
| 08.15 - 09.15 | 40 | 54 | 40 | 54 |
| 08.30 - 09.30 | 34 | 31 | 26 | 44 |
| 08.45 - 09.45 | 14 | 19 | 15 | 24 |
| 11.00 - 12.00 | 89 | 54 | 114 | 101 |
| 11.15 - 12.15 | 79 | 63 | 123 | 102 |
| 11.30 - 12.30 | 76 | 81 | 127 | 106 |
| 11.45 - 12.45 | 65 | 91 | 134 | 107 |
| 12.00 - 13.00 | 69 | 91 | 147 | 119 |
| 12.15 - 13.15 | 73 | 103 | 138 | 121 |
| 12.30 - 13.30 | 77 | 93 | 144 | 122 |
| 12.45 - 13.45 | 88 | 90 | 144 | 121 |
| 13.00 - 14.00 | 94 | 90 | 124 | 119 |
| 13.15 - 14.15 | 71 | 55 | 97 | 92 |
| 13.30 - 14.30 | 53 | 37 | 59 | 63 |
| 13.45 - 14.45 | 26 | 20 | 25 | 34 |
| 15.00 - 16.00 | 87 | 72 | 121 | 87 |
| 15.15 - 16.15 | 91 | 72 | 115 | 90 |
| 15.30 - 16.30 | 88 | 65 | 120 | 95 |
| 15.45 - 16.45 | 76 | 63 | 137 | 108 |
| 16.00 - 17.00 | 83 | 72 | 135 | 120 |
| 16.15 - 17.15 | 93 | 70 | 129 | 132 |
| 16.30 - 17.30 | 108 | 73 | 148 | 136 |
| 16.45 - 17.45 | 111 | 74 | 128 | 124 |
| 17.00 - 18.00 | 107 | 60 | 130 | 113 |
| 17.15 - 18.15 | 76 | 42 | 105 | 77 |
| 17.30 - 18.30 | 46 | 24 | 56 | 44 |
| 17.45 - 18.45 | 24 | 9 | 31 | 22 |

Tabel L-2.15 Volume Kendaraan yang Melakukan *U-Turn* di *U-Turn 7*

| Waktu Per Jam | U7-A | | U7-B | |
|---------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| | Sabtu (kend/jam) | Rabu (kend/jam) | Sabtu (kend/jam) | Rabu (kend/jam) |
| 06.00 - 07.00 | 26 | 61 | 17 | 22 |
| 06.15 - 07.15 | 24 | 65 | 13 | 24 |
| 06.30 - 07.30 | 21 | 60 | 11 | 20 |
| 06.45 - 07.45 | 25 | 58 | 11 | 17 |
| 07.00 - 08.00 | 32 | 49 | 7 | 19 |
| 07.15 - 08.15 | 42 | 52 | 8 | 16 |
| 07.30 - 08.30 | 45 | 57 | 8 | 15 |
| 07.45 - 08.45 | 48 | 52 | 7 | 14 |
| 08.00 - 09.00 | 50 | 50 | 12 | 7 |
| 08.15 - 09.15 | 36 | 34 | 10 | 4 |
| 08.30 - 09.30 | 29 | 20 | 8 | 2 |
| 08.45 - 09.45 | 15 | 11 | 6 | 0 |
| 11.00 - 12.00 | 92 | 69 | 14 | 27 |
| 11.15 - 12.15 | 95 | 68 | 13 | 25 |
| 11.30 - 12.30 | 85 | 85 | 12 | 25 |
| 11.45 - 12.45 | 91 | 94 | 9 | 18 |
| 12.00 - 13.00 | 80 | 100 | 9 | 20 |
| 12.15 - 13.15 | 93 | 119 | 10 | 21 |
| 12.30 - 13.30 | 88 | 113 | 12 | 20 |
| 12.45 - 13.45 | 78 | 100 | 14 | 19 |
| 13.00 - 14.00 | 67 | 93 | 15 | 15 |
| 13.15 - 14.15 | 43 | 57 | 12 | 11 |
| 13.30 - 14.30 | 29 | 38 | 7 | 6 |
| 13.45 - 14.45 | 13 | 18 | 5 | 1 |
| 15.00 - 16.00 | 66 | 86 | 14 | 22 |
| 15.15 - 16.15 | 79 | 93 | 12 | 18 |
| 15.30 - 16.30 | 85 | 91 | 11 | 14 |
| 15.45 - 16.45 | 105 | 114 | 12 | 17 |
| 16.00 - 17.00 | 105 | 119 | 13 | 15 |
| 16.15 - 17.15 | 101 | 108 | 15 | 17 |
| 16.30 - 17.30 | 112 | 103 | 16 | 20 |
| 16.45 - 17.45 | 110 | 89 | 14 | 19 |
| 17.00 - 18.00 | 123 | 84 | 16 | 19 |
| 17.15 - 18.15 | 98 | 67 | 11 | 12 |
| 17.30 - 18.30 | 64 | 45 | 8 | 6 |
| 17.45 - 18.45 | 31 | 23 | 7 | 2 |

LAMPIRAN 3

Tabel L-3.1 Volume Parkir di Badan Jalan (Sabtu, 20 Mei 2017)

| Waktu Per Jam | Parkir Lokasi 1 | | | Parkir Lokasi 2 | | | Parkir Lokasi 3 | | |
|---------------|-----------------|-------|----------|-----------------|-------|----------|-----------------|-------|----------|
| | Motor | Mobil | Σ | Motor | Mobil | Σ | Motor | Mobil | Σ |
| 06.00 - 07.00 | 8 | 9 | 17 | 18 | 15 | 33 | 5 | 10 | 15 |
| 06.15 - 07.15 | 12 | 9 | 21 | 21 | 14 | 35 | 8 | 15 | 23 |
| 06.30 - 07.30 | 13 | 11 | 24 | 25 | 16 | 41 | 11 | 19 | 30 |
| 06.45 - 07.45 | 15 | 10 | 25 | 22 | 16 | 38 | 14 | 22 | 36 |
| 07.00 - 08.00 | 14 | 10 | 24 | 17 | 15 | 32 | 20 | 23 | 43 |
| 07.15 - 08.15 | 12 | 11 | 23 | 12 | 15 | 27 | 27 | 22 | 49 |
| 07.30 - 08.30 | 14 | 11 | 25 | 8 | 14 | 22 | 35 | 19 | 54 |
| 07.45 - 08.45 | 12 | 12 | 24 | 10 | 19 | 29 | 39 | 19 | 58 |
| 08.00 - 09.00 | 12 | 12 | 24 | 14 | 22 | 36 | 36 | 19 | 55 |
| 11.00 - 12.00 | 20 | 24 | 44 | 29 | 45 | 74 | 66 | 39 | 105 |
| 11.15 - 12.15 | 21 | 24 | 45 | 33 | 40 | 73 | 66 | 41 | 107 |
| 11.30 - 12.30 | 23 | 23 | 46 | 34 | 43 | 77 | 60 | 43 | 103 |
| 11.45 - 12.45 | 19 | 22 | 41 | 31 | 41 | 72 | 53 | 41 | 94 |
| 12.00 - 13.00 | 20 | 23 | 43 | 27 | 40 | 67 | 47 | 41 | 88 |
| 12.15 - 13.15 | 23 | 23 | 46 | 23 | 35 | 58 | 44 | 38 | 82 |
| 12.30 - 13.30 | 23 | 24 | 47 | 20 | 31 | 51 | 45 | 35 | 80 |
| 12.45 - 13.45 | 30 | 22 | 52 | 21 | 25 | 46 | 45 | 33 | 78 |
| 13.00 - 14.00 | 28 | 21 | 49 | 26 | 26 | 52 | 44 | 27 | 71 |
| 15.00 - 16.00 | 20 | 28 | 48 | 36 | 37 | 73 | 60 | 56 | 116 |
| 15.15 - 16.15 | 20 | 26 | 46 | 29 | 36 | 65 | 61 | 56 | 117 |
| 15.30 - 16.30 | 17 | 21 | 38 | 23 | 36 | 59 | 55 | 52 | 107 |
| 15.45 - 16.45 | 14 | 21 | 35 | 20 | 37 | 57 | 53 | 45 | 98 |
| 16.00 - 17.00 | 15 | 19 | 34 | 16 | 39 | 55 | 47 | 41 | 88 |
| 16.15 - 17.15 | 16 | 22 | 38 | 21 | 36 | 57 | 46 | 39 | 85 |
| 16.30 - 17.30 | 17 | 25 | 42 | 23 | 35 | 58 | 46 | 37 | 83 |
| 16.45 - 17.45 | 21 | 25 | 46 | 22 | 32 | 54 | 40 | 37 | 77 |
| 17.00 - 18.00 | 22 | 24 | 46 | 25 | 28 | 53 | 38 | 33 | 71 |

Tabel L-3.2 Volume Parkir di Badan Jalan (Rabu, 24 Mei 2017)

| Waktu Per Jam | Parkir Lokasi 1 | | | Parkir Lokasi 2 | | | Parkir Lokasi 3 | | |
|---------------|-----------------|-------|----------|-----------------|-------|----------|-----------------|-------|----------|
| | Motor | Mobil | Σ | Motor | Mobil | Σ | Motor | Mobil | Σ |
| 06.00 - 07.00 | 2 | 12 | 14 | 13 | 9 | 22 | 1 | 9 | 10 |
| 06.15 - 07.15 | 5 | 15 | 20 | 14 | 12 | 26 | 5 | 10 | 15 |
| 06.30 - 07.30 | 11 | 18 | 29 | 14 | 15 | 29 | 13 | 14 | 27 |
| 06.45 - 07.45 | 18 | 17 | 35 | 15 | 18 | 33 | 16 | 18 | 34 |
| 07.00 - 08.00 | 22 | 18 | 40 | 17 | 20 | 37 | 21 | 16 | 37 |
| 07.15 - 08.15 | 24 | 18 | 42 | 18 | 22 | 40 | 24 | 17 | 41 |
| 07.30 - 08.30 | 23 | 18 | 41 | 20 | 25 | 45 | 24 | 14 | 38 |
| 07.45 - 08.45 | 21 | 20 | 41 | 23 | 30 | 53 | 25 | 14 | 39 |
| 08.00 - 09.00 | 19 | 21 | 40 | 21 | 34 | 55 | 27 | 17 | 44 |
| 11.00 - 12.00 | 22 | 38 | 60 | 37 | 54 | 91 | 72 | 38 | 110 |
| 11.15 - 12.15 | 23 | 35 | 58 | 35 | 51 | 86 | 62 | 36 | 98 |
| 11.30 - 12.30 | 25 | 35 | 60 | 33 | 51 | 84 | 59 | 38 | 97 |
| 11.45 - 12.45 | 26 | 33 | 59 | 28 | 51 | 79 | 61 | 40 | 101 |
| 12.00 - 13.00 | 28 | 34 | 62 | 25 | 53 | 78 | 65 | 44 | 109 |
| 12.15 - 13.15 | 32 | 37 | 69 | 28 | 62 | 90 | 76 | 50 | 126 |
| 12.30 - 13.30 | 31 | 39 | 70 | 29 | 65 | 94 | 87 | 52 | 139 |
| 12.45 - 13.45 | 32 | 40 | 72 | 33 | 60 | 93 | 92 | 59 | 151 |
| 13.00 - 14.00 | 28 | 40 | 68 | 34 | 57 | 91 | 90 | 68 | 158 |
| 15.00 - 16.00 | 6 | 32 | 38 | 29 | 59 | 88 | 109 | 68 | 177 |
| 15.15 - 16.15 | 5 | 37 | 42 | 32 | 67 | 99 | 97 | 68 | 165 |
| 15.30 - 16.30 | 7 | 43 | 50 | 34 | 65 | 99 | 92 | 66 | 158 |
| 15.45 - 16.45 | 10 | 41 | 51 | 36 | 70 | 106 | 84 | 61 | 145 |
| 16.00 - 17.00 | 14 | 40 | 54 | 41 | 73 | 114 | 83 | 58 | 141 |
| 16.15 - 17.15 | 16 | 40 | 56 | 44 | 72 | 116 | 74 | 49 | 123 |
| 16.30 - 17.30 | 14 | 40 | 54 | 42 | 78 | 120 | 61 | 42 | 103 |
| 16.45 - 17.45 | 17 | 44 | 61 | 40 | 71 | 111 | 49 | 43 | 92 |
| 17.00 - 18.00 | 16 | 45 | 61 | 36 | 61 | 97 | 38 | 40 | 78 |

Tabel L-3.3 Durasi Parkir

| Waktu | Lokasi Parkir 1 (menit/kend) | | Lokasi Parkir 2 (menit/kend) | | Lokasi Parkir 3 (menit/kend) | |
|--|---------------------------------|-------|---------------------------------|-------|---------------------------------|-------|
| | Motor | Mobil | Motor | Mobil | Motor | Mobil |
| 06.00-09.00 | 38,82 | 30,54 | 21,38 | 25,88 | 21,28 | 25,50 |
| 11.00-14.00 | 27,07 | 27,86 | 30,31 | 26,84 | 26,87 | 31,08 |
| 15.00-18.00 | 19,82 | 27,05 | 39,07 | 29,68 | 27,50 | 39,84 |
| Durasi Rata-Rata Tiap Jenis Kendaraan | 28,57 | 28,48 | 30,25 | 27,47 | 25,22 | 32,14 |
| Durasi Rata-Rata | 28,52 | | 28,86 | | 28,68 | |

LAMPIRAN 4

Tabel L-4.1 Kecepatan Kendaraan di Segmen 1

| No | Utara - Selatan (km/jam) | | | Selatan - Utara (km/jam) | | |
|-----------|--------------------------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|
| | HV | LV | MC | HV | LV | MC |
| 1 | 24,93 | 36,51 | 23,11 | 26,91 | 22,17 | 30,05 |
| 2 | 27,19 | 38,88 | 41,67 | 21,79 | 32,97 | 26,79 |
| 3 | 22,06 | 30,10 | 48,78 | 30,00 | 34,42 | 24,73 |
| 4 | 29,08 | 34,48 | 29,95 | 27,11 | 28,62 | 24,49 |
| 5 | 32,61 | 39,82 | 36,22 | 24,90 | 33,90 | 41,38 |
| 6 | 22,09 | 35,86 | 32,49 | 24,16 | 29,90 | 34,16 |
| 7 | 23,97 | 38,88 | 36,96 | 24,97 | 32,03 | 34,09 |
| 8 | 25,75 | 28,04 | 31,20 | 26,12 | 27,27 | 50,42 |
| 9 | 23,56 | 27,03 | 29,95 | 27,03 | 26,59 | 47,24 |
| 10 | 21,82 | 32,43 | 28,04 | 27,61 | 24,19 | 39,30 |
| 11 | 21,61 | 28,17 | 31,30 | 24,59 | 25,39 | 42,76 |
| 12 | 23,78 | 28,26 | 33,64 | 25,25 | 29,70 | 44,89 |
| 13 | 24,97 | 28,53 | 40,54 | 20,13 | 32,20 | 48,52 |
| 14 | 23,47 | 31,09 | 33,03 | 23,23 | 41,10 | 49,86 |
| 15 | 25,00 | 36,51 | 34,75 | 26,35 | 28,53 | 43,48 |
| 16 | 25,94 | 30,51 | 26,39 | 25,79 | 27,82 | 50,28 |
| 17 | 34,42 | 21,08 | 37,58 | 28,71 | 28,75 | 41,19 |
| 18 | 23,56 | 28,71 | 29,17 | 26,75 | 25,75 | 50,85 |
| 19 | 26,79 | 32,67 | 35,43 | 21,95 | 27,95 | 41,19 |
| 20 | 22,14 | 28,89 | 27,19 | 24,86 | 32,09 | 38,71 |
| 21 | 24,19 | 33,27 | 30,10 | 24,26 | 30,87 | 44,44 |
| 22 | 23,97 | 33,03 | 32,32 | 27,52 | 37,58 | 41,47 |
| 23 | 28,80 | 30,46 | 41,19 | 26,20 | 28,94 | 46,39 |
| 24 | 28,44 | 31,58 | 32,85 | 26,75 | 24,97 | 44,78 |
| 25 | 24,39 | 27,23 | 35,43 | 26,43 | 30,61 | 42,15 |
| 26 | 27,73 | 32,37 | 30,15 | 22,19 | 34,29 | 36,73 |
| 27 | 25,94 | 32,32 | 33,46 | 21,71 | 34,09 | 38,79 |
| 28 | 21,92 | 24,76 | 29,75 | 21,51 | 26,63 | 45,80 |
| 29 | 22,47 | 34,22 | 34,95 | 21,08 | 39,82 | 35,64 |
| 30 | 21,87 | 33,52 | 28,71 | 24,83 | 34,95 | 51,72 |
| 31 | 25,57 | 36,44 | 26,43 | 23,90 | 32,37 | 41,19 |
| 32 | 23,87 | 21,92 | 26,20 | 23,35 | 27,86 | 39,65 |
| 33 | 25,79 | 28,94 | 22,17 | 22,14 | 35,64 | 43,17 |
| 34 | 26,51 | 26,79 | 37,19 | 29,46 | 30,51 | 42,76 |
| 35 | 27,57 | 26,01 | 30,77 | 27,07 | 27,11 | 38,71 |
| Rata-Rata | 25,25 | 31,12 | 32,54 | 25,05 | 30,50 | 41,08 |

Tabel L-4.2 Kecepatan Kendaraan di Segmen 2

| No | Utara - Selatan (km/jam) | | | Selatan - Utara (km/jam) | | |
|-----------|--------------------------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|
| | HV | LV | MC | HV | LV | MC |
| 1 | 19,38 | 35,57 | 30,93 | 29,51 | 23,94 | 33,46 |
| 2 | 26,51 | 26,01 | 40,36 | 27,82 | 29,65 | 42,15 |
| 3 | 19,46 | 24,76 | 27,52 | 23,65 | 33,58 | 27,65 |
| 4 | 27,99 | 25,94 | 34,62 | 31,36 | 21,61 | 35,64 |
| 5 | 26,55 | 32,09 | 33,33 | 27,99 | 32,55 | 39,13 |
| 6 | 24,36 | 33,15 | 31,30 | 35,64 | 33,58 | 31,52 |
| 7 | 25,90 | 27,40 | 32,73 | 22,61 | 32,49 | 32,91 |
| 8 | 26,75 | 31,80 | 31,63 | 27,48 | 26,63 | 36,51 |
| 9 | 23,65 | 25,68 | 40,63 | 23,41 | 34,48 | 40,91 |
| 10 | 29,51 | 24,79 | 33,83 | 29,03 | 28,62 | 45,23 |
| 11 | 29,75 | 20,22 | 32,09 | 24,19 | 24,90 | 40,54 |
| 12 | 24,49 | 28,30 | 30,66 | 29,75 | 29,08 | 45,57 |
| 13 | 22,93 | 35,16 | 30,66 | 25,42 | 28,44 | 41,10 |
| 14 | 26,55 | 29,80 | 34,95 | 24,97 | 28,71 | 57,14 |
| 15 | 28,21 | 26,35 | 35,43 | 25,03 | 37,04 | 52,17 |
| 16 | 29,32 | 23,87 | 40,54 | 25,60 | 20,95 | 44,12 |
| 17 | 25,25 | 36,73 | 42,76 | 24,26 | 24,26 | 47,24 |
| 18 | 25,28 | 29,17 | 37,66 | 21,61 | 30,10 | 43,37 |
| 19 | 24,83 | 29,41 | 37,34 | 24,23 | 27,86 | 32,91 |
| 20 | 26,67 | 31,69 | 36,89 | 24,86 | 27,07 | 39,74 |
| 21 | 22,06 | 26,51 | 46,51 | 25,32 | 28,39 | 38,14 |
| 22 | 21,84 | 27,78 | 50,42 | 26,12 | 20,00 | 38,22 |
| 23 | 22,03 | 32,55 | 39,39 | 27,52 | 28,26 | 39,39 |
| 24 | 23,72 | 31,80 | 39,30 | 20,76 | 32,67 | 44,23 |
| 25 | 24,97 | 29,32 | 36,59 | 24,83 | 21,20 | 43,80 |
| 26 | 22,47 | 28,21 | 47,62 | 28,35 | 21,61 | 39,56 |
| 27 | 29,70 | 30,51 | 33,83 | 27,78 | 25,82 | 43,37 |
| 28 | 25,28 | 36,59 | 33,52 | 26,59 | 32,55 | 36,22 |
| 29 | 26,16 | 32,03 | 31,91 | 24,56 | 23,59 | 35,02 |
| 30 | 25,94 | 29,17 | 38,22 | 24,52 | 22,99 | 35,29 |
| 31 | 25,07 | 34,62 | 31,91 | 28,66 | 29,51 | 35,86 |
| 32 | 23,87 | 29,22 | 33,90 | 26,16 | 21,82 | 47,62 |
| 33 | 24,36 | 24,46 | 38,30 | 29,80 | 31,69 | 33,90 |
| 34 | 25,32 | 25,17 | 33,71 | 29,85 | 29,56 | 38,22 |
| 35 | 28,39 | 28,17 | 33,96 | 25,28 | 28,57 | 40,00 |
| Rata-Rata | 25,27 | 29,26 | 36,14 | 26,42 | 27,82 | 39,94 |

Tabel L-4.3 Kecepatan Kendaraan di Segmen 3

| No | Utara - Selatan (km/jam) | | | Selatan - Utara (km/jam) | | |
|-----------|--------------------------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|
| | HV | LV | MC | HV | LV | MC |
| 1 | 23,14 | 22,09 | 33,96 | 20,22 | 27,19 | 30,61 |
| 2 | 19,27 | 29,70 | 30,46 | 20,93 | 29,17 | 33,15 |
| 3 | 21,77 | 27,03 | 35,43 | 17,65 | 26,28 | 34,55 |
| 4 | 23,97 | 26,32 | 32,09 | 26,01 | 27,61 | 31,80 |
| 5 | 25,10 | 28,48 | 31,47 | 24,56 | 28,39 | 32,67 |
| 6 | 31,58 | 28,75 | 34,75 | 26,35 | 30,05 | 33,03 |
| 7 | 26,16 | 31,41 | 34,16 | 20,02 | 27,40 | 36,22 |
| 8 | 28,89 | 35,50 | 30,15 | 24,03 | 27,57 | 37,04 |
| 9 | 26,16 | 26,43 | 36,73 | 26,35 | 24,46 | 34,35 |
| 10 | 24,97 | 33,90 | 37,89 | 23,94 | 30,15 | 35,23 |
| 11 | 24,23 | 32,20 | 39,82 | 22,44 | 33,83 | 37,89 |
| 12 | 23,44 | 28,99 | 35,43 | 21,58 | 30,10 | 38,54 |
| 13 | 22,30 | 32,20 | 31,86 | 21,77 | 30,93 | 41,19 |
| 14 | 22,17 | 27,31 | 37,50 | 26,79 | 21,87 | 37,42 |
| 15 | 26,35 | 27,44 | 34,75 | 26,79 | 27,61 | 30,82 |
| 16 | 26,71 | 28,99 | 37,42 | 24,56 | 24,10 | 31,03 |
| 17 | 25,03 | 24,36 | 34,55 | 22,99 | 29,90 | 32,67 |
| 18 | 22,50 | 23,11 | 32,85 | 25,03 | 31,03 | 34,75 |
| 19 | 21,98 | 24,59 | 34,22 | 24,32 | 26,51 | 33,33 |
| 20 | 24,19 | 26,28 | 33,03 | 22,17 | 34,55 | 39,39 |
| 21 | 23,29 | 30,20 | 35,29 | 29,75 | 26,39 | 36,14 |
| 22 | 19,98 | 34,22 | 34,42 | 26,59 | 27,57 | 42,86 |
| 23 | 26,71 | 27,48 | 39,05 | 27,91 | 23,94 | 36,07 |
| 24 | 25,94 | 30,56 | 35,71 | 28,35 | 23,62 | 33,96 |
| 25 | 26,16 | 26,35 | 36,89 | 28,75 | 25,17 | 34,82 |
| 26 | 28,80 | 28,39 | 37,11 | 26,20 | 21,92 | 40,54 |
| 27 | 28,39 | 28,85 | 33,96 | 27,48 | 25,75 | 32,85 |
| 28 | 26,75 | 23,62 | 37,50 | 28,35 | 26,79 | 35,71 |
| 29 | 24,93 | 22,76 | 31,75 | 24,73 | 24,62 | 32,26 |
| 30 | 24,49 | 28,04 | 30,10 | 25,35 | 24,16 | 33,83 |
| 31 | 26,67 | 26,51 | 31,03 | 26,47 | 22,81 | 31,36 |
| 32 | 26,01 | 26,43 | 33,21 | 25,68 | 21,63 | 33,46 |
| 33 | 24,52 | 30,56 | 37,97 | 22,33 | 21,05 | 34,55 |
| 34 | 24,59 | 30,15 | 32,43 | 26,55 | 40,54 | 36,22 |
| 35 | 26,59 | 29,95 | 32,49 | 25,32 | 28,30 | 33,77 |
| Rata-Rata | 24,96 | 28,26 | 34,50 | 24,81 | 27,23 | 34,97 |

Tabel L-4.4 Kecepatan Kendaraan di Segmen 4

| No | Utara - Selatan (km/jam) | | | Selatan - Utara (km/jam) | | |
|-----------|--------------------------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|
| | HV | LV | MC | HV | LV | MC |
| 1 | 19,45 | 32,16 | 31,52 | 24,16 | 20,93 | 38,11 |
| 2 | 24,88 | 31,97 | 32,91 | 25,25 | 16,64 | 34,57 |
| 3 | 24,76 | 28,30 | 36,51 | 22,28 | 25,79 | 36,89 |
| 4 | 24,89 | 22,87 | 40,91 | 25,14 | 29,51 | 34,75 |
| 5 | 26,33 | 20,43 | 45,23 | 23,14 | 21,82 | 30,61 |
| 6 | 27,21 | 25,68 | 24,73 | 26,28 | 31,69 | 33,15 |
| 7 | 17,45 | 24,79 | 24,49 | 26,71 | 29,56 | 34,55 |
| 8 | 18,46 | 20,22 | 41,38 | 24,97 | 27,27 | 38,79 |
| 9 | 26,99 | 28,30 | 34,16 | 25,03 | 26,59 | 45,80 |
| 10 | 31,42 | 31,09 | 34,09 | 25,60 | 24,19 | 35,64 |
| 11 | 29,67 | 36,51 | 33,09 | 24,26 | 27,57 | 51,72 |
| 12 | 22,28 | 30,51 | 35,64 | 21,61 | 21,18 | 34,09 |
| 13 | 25,14 | 21,08 | 36,89 | 24,93 | 20,29 | 50,42 |
| 14 | 25,64 | 28,71 | 29,95 | 27,19 | 30,93 | 47,24 |
| 15 | 24,36 | 32,67 | 28,04 | 22,06 | 30,30 | 39,30 |
| 16 | 26,32 | 24,16 | 31,30 | 29,08 | 28,39 | 32,91 |
| 17 | 28,75 | 19,59 | 33,64 | 27,73 | 25,35 | 43,90 |
| 18 | 26,87 | 29,61 | 40,54 | 25,94 | 24,52 | 37,11 |
| 19 | 26,32 | 28,30 | 33,03 | 21,92 | 25,94 | 33,52 |
| 20 | 21,77 | 28,80 | 38,21 | 22,47 | 26,39 | 37,66 |
| 21 | 26,79 | 22,44 | 35,99 | 22,06 | 27,57 | 33,03 |
| 22 | 26,79 | 29,17 | 45,82 | 21,84 | 23,94 | 35,29 |
| 23 | 24,56 | 30,82 | 41,11 | 22,03 | 23,62 | 34,42 |
| 24 | 28,39 | 19,48 | 38,05 | 26,79 | 32,67 | 39,05 |
| 25 | 26,75 | 25,25 | 40,08 | 24,56 | 21,20 | 35,71 |
| 26 | 24,93 | 24,06 | 29,44 | 22,99 | 21,61 | 36,89 |
| 27 | 24,49 | 33,90 | 32,48 | 25,03 | 25,82 | 33,83 |
| 28 | 26,67 | 32,20 | 39,22 | 19,33 | 34,29 | 31,36 |
| 29 | 19,31 | 28,99 | 47,27 | 20,15 | 34,09 | 33,46 |
| 30 | 18,97 | 32,20 | 46,11 | 18,44 | 26,63 | 32,11 |
| 31 | 27,11 | 27,31 | 36,25 | 16,03 | 39,82 | 29,67 |
| 32 | 26,37 | 27,86 | 31,91 | 24,66 | 36,44 | 40,55 |
| 33 | 20,89 | 27,07 | 36,96 | 26,05 | 21,92 | 41,03 |
| 34 | 24,09 | 28,39 | 35,23 | 25,35 | 28,94 | 39,89 |
| 35 | 29,88 | 20,00 | 29,58 | 21,32 | 26,79 | 35,01 |
| Rata-Rata | 25,00 | 27,28 | 35,76 | 23,78 | 26,86 | 37,20 |

Tabel L-4.5 Kecepatan Kendaraan di Segmen 5

| No | Utara - Selatan (km/jam) | | | Selatan - Utara (km/jam) | | |
|-----------|--------------------------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|
| | HV | LV | MC | HV | LV | MC |
| 1 | 23,84 | 28,36 | 33,90 | 26,41 | 26,19 | 38,27 |
| 2 | 24,03 | 27,55 | 34,95 | 25,10 | 25,49 | 53,33 |
| 3 | 23,14 | 35,62 | 34,82 | 19,44 | 27,11 | 41,30 |
| 4 | 21,84 | 41,88 | 35,22 | 15,27 | 25,94 | 52,73 |
| 5 | 22,03 | 40,36 | 29,47 | 26,66 | 19,48 | 39,12 |
| 6 | 22,28 | 20,59 | 38,35 | 27,66 | 20,02 | 47,20 |
| 7 | 25,14 | 20,30 | 50,21 | 21,00 | 28,99 | 41,55 |
| 8 | 22,47 | 26,43 | 47,29 | 22,30 | 32,20 | 41,65 |
| 9 | 26,16 | 33,90 | 28,45 | 22,17 | 27,31 | 34,18 |
| 10 | 29,80 | 32,20 | 33,52 | 26,35 | 26,12 | 38,42 |
| 11 | 29,85 | 28,99 | 37,66 | 26,71 | 20,32 | 57,77 |
| 12 | 25,25 | 27,78 | 34,22 | 21,01 | 20,93 | 36,90 |
| 13 | 20,13 | 32,55 | 27,19 | 19,43 | 26,17 | 41,95 |
| 14 | 23,23 | 31,80 | 30,10 | 16,44 | 32,09 | 40,65 |
| 15 | 26,35 | 29,32 | 32,32 | 18,04 | 33,31 | 34,55 |
| 16 | 22,47 | 28,21 | 41,19 | 24,55 | 33,09 | 36,22 |
| 17 | 21,87 | 30,51 | 32,85 | 23,16 | 29,17 | 37,94 |
| 18 | 23,72 | 28,33 | 38,22 | 17,45 | 34,62 | 38,55 |
| 19 | 24,97 | 29,70 | 31,91 | 18,46 | 29,22 | 35,10 |
| 20 | 19,15 | 32,20 | 33,90 | 17,49 | 19,90 | 45,34 |
| 21 | 20,76 | 41,10 | 38,30 | 22,19 | 28,06 | 54,11 |
| 22 | 26,00 | 28,53 | 41,67 | 22,56 | 25,00 | 35,01 |
| 23 | 30,16 | 27,82 | 48,78 | 22,51 | 26,17 | 36,18 |
| 24 | 27,45 | 32,84 | 29,95 | 25,59 | 26,72 | 30,55 |
| 25 | 24,16 | 33,64 | 36,22 | 26,61 | 29,19 | 50,17 |
| 26 | 18,33 | 42,50 | 34,22 | 28,10 | 33,15 | 43,18 |
| 27 | 19,37 | 37,21 | 31,68 | 29,53 | 27,40 | 35,54 |
| 28 | 23,38 | 29,17 | 37,20 | 31,27 | 30,25 | 36,59 |
| 29 | 25,10 | 30,82 | 37,06 | 35,02 | 41,86 | 47,62 |
| 30 | 22,22 | 30,35 | 35,56 | 24,97 | 37,84 | 53,83 |
| 31 | 20,98 | 25,79 | 28,35 | 22,47 | 30,04 | 43,52 |
| 32 | 28,47 | 19,74 | 25,77 | 29,70 | 30,02 | 36,17 |
| 33 | 21,56 | 27,44 | 24,67 | 28,48 | 27,26 | 40,16 |
| 34 | 25,71 | 25,10 | 29,55 | 22,91 | 28,38 | 43,29 |
| 35 | 26,90 | 25,02 | 32,60 | 25,05 | 33,99 | 40,17 |
| Rata-Rata | 23,95 | 30,39 | 34,78 | 23,77 | 28,62 | 41,31 |

Tabel L-4.6 Kecepatan Kendaraan di Segmen 6

| No | Utara - Selatan (km/jam) | | | Selatan - Utara (km/jam) | | |
|-----------|--------------------------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|
| | HV | LV | MC | HV | LV | MC |
| 1 | 18,56 | 27,57 | 39,74 | 20,32 | 24,93 | 32,67 |
| 2 | 19,59 | 21,18 | 34,29 | 19,67 | 21,28 | 35,29 |
| 3 | 22,44 | 20,29 | 26,99 | 25,28 | 26,12 | 35,23 |
| 4 | 23,50 | 28,94 | 35,50 | 15,44 | 20,32 | 34,42 |
| 5 | 24,36 | 28,75 | 30,25 | 20,41 | 20,93 | 33,09 |
| 6 | 28,04 | 30,10 | 41,86 | 20,29 | 16,64 | 36,22 |
| 7 | 25,07 | 26,01 | 33,46 | 25,79 | 25,79 | 36,89 |
| 8 | 25,25 | 22,06 | 36,44 | 22,19 | 19,74 | 34,75 |
| 9 | 29,36 | 28,94 | 33,64 | 28,80 | 27,19 | 37,11 |
| 10 | 26,47 | 24,06 | 33,90 | 23,97 | 20,76 | 32,97 |
| 11 | 25,10 | 31,97 | 34,95 | 24,16 | 24,16 | 35,23 |
| 12 | 25,97 | 28,30 | 34,82 | 25,25 | 19,59 | 38,22 |
| 13 | 22,84 | 22,87 | 32,91 | 22,28 | 21,40 | 35,64 |
| 14 | 19,15 | 20,43 | 43,90 | 25,14 | 29,51 | 33,33 |
| 15 | 20,76 | 29,70 | 37,11 | 25,64 | 28,75 | 30,20 |
| 16 | 21,63 | 20,41 | 33,52 | 24,36 | 24,32 | 35,86 |
| 17 | 23,84 | 30,82 | 37,66 | 26,32 | 19,48 | 32,14 |
| 18 | 24,03 | 28,94 | 34,22 | 28,75 | 25,25 | 34,62 |
| 19 | 23,14 | 25,97 | 34,09 | 26,87 | 24,06 | 35,09 |
| 20 | 26,28 | 22,44 | 33,09 | 26,32 | 28,66 | 37,19 |
| 21 | 26,71 | 29,17 | 35,64 | 24,46 | 26,05 | 32,79 |
| 22 | 24,86 | 30,82 | 36,89 | 31,30 | 23,87 | 42,76 |
| 23 | 26,35 | 30,35 | 35,09 | 24,90 | 22,14 | 41,76 |
| 24 | 28,71 | 34,35 | 32,97 | 28,39 | 30,87 | 30,66 |
| 25 | 22,06 | 29,95 | 33,46 | 27,99 | 26,59 | 33,09 |
| 26 | 22,47 | 22,84 | 31,91 | 26,05 | 31,52 | 31,30 |
| 27 | 27,44 | 29,95 | 36,96 | 25,35 | 29,27 | 30,98 |
| 28 | 26,55 | 33,40 | 35,23 | 24,52 | 25,53 | 30,46 |
| 29 | 28,35 | 31,58 | 32,97 | 25,94 | 28,85 | 34,82 |
| 30 | 27,95 | 30,87 | 31,09 | 22,22 | 24,52 | 39,39 |
| 31 | 23,56 | 28,71 | 35,64 | 21,10 | 25,17 | 37,89 |
| 32 | 23,62 | 31,03 | 33,40 | 24,19 | 29,61 | 40,18 |
| 33 | 23,72 | 30,93 | 36,14 | 25,35 | 28,30 | 31,86 |
| 34 | 22,17 | 30,30 | 34,82 | 26,71 | 28,80 | 34,22 |
| 35 | 27,48 | 28,39 | 34,42 | 26,24 | 29,65 | 36,51 |
| Rata-Rata | 24,50 | 27,78 | 34,83 | 24,63 | 25,13 | 34,99 |

LAMPIRAN 5

Tabel L-5.1 Hasil *Output VISSIM Data Collection Point* Kodisi Eksisting

| <i>Sim Run</i> | <i>TimeInt</i> | <i>Data Collection Measurement</i> | <i>Vehs (All)</i> |
|----------------|----------------|------------------------------------|-------------------|
| <i>Average</i> | 0-3600 | 1: Segmen 1 U-S | 4769 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 12: Segmen 6 S-U | 2410 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 38: Gang Beringin | 242 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 39: Gang Jembatan Merah | 239 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 40: Gang Pelem Kebut | 100 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 41: Gang Cempaka | 335 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 42: Gang Aster | 421 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 43: Gang FT UNY | 698 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 44: Gang Alamanda | 309 |

Tabel L-5.2 Hasil *Output VISSIM Queue Counter* Kodisi Eksisting

| <i>SimRun</i> | <i>TimeInt</i> | <i>Queue Counter</i> | <i>Qlen</i> |
|----------------|----------------|------------------------------------|-------------|
| <i>Average</i> | 0-3600 | 1: Panjang Antrean U1-A U-S | 28,79 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 2: Panjang Antrean Lawan U1-A S-U | 17,49 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 3: Panjang Antrean U2-A U-S | 27,44 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 4: Panjang Antrean Lawan U1-A S-U | 14,70 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 5: Panjang Antrean U2-B S-U | 15,99 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 6: Panjang Antrean Lawan U2-B U-S | 18,20 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 7: Panjang Antrean U3-A U-S | 27,25 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 8: Panjang Antrean Lawan U3-A S-U | 19,30 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 9: Panjang Antrean U3-B S-U | 27,70 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 10: Panjang Antrean Lawan U3-B U-S | 25,45 |

Tabel L-5.3 Hasil *Output VISSIM Delay Measurement* Kodisi Eksisting

| <i>SimRun</i> | <i>Time Int</i> | <i>Delay Measurement</i> | <i>Veh Delay (All)</i> |
|----------------|-----------------|---------------------------------|------------------------|
| <i>Average</i> | 0-3600 | 18: Delay Sebelum U-Turn U1 U-S | 10,94 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 30: Delay Lawan Arah U1-A | 14,67 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 22: Delay Sebelum U-Turn U2 U-S | 17,73 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 31: Delay Lawan Arah U2-A | 12,30 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 24: Delay Sebelum U-Turn U2 S-U | 11,15 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 32: Delay Lawan Arah U2-B | 9,25 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 26: Delay Sebelum U-Turn U3 U-S | 17,09 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 33: Delay Lawan Arah U3-A | 11,53 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 28: Delay Sebelum U-Turn U3 S-U | 14,91 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 34: Delay Lawan Arah U3-B | 17,05 |

Tabel L-5.4 Hasil *Output VISSIM Vehicle Speed* Kodisi Eksisting

| <i>Sim Run</i> | <i>TimeInt</i> | <i>Data Collection Measurement</i> | <i>Speed (All)</i> |
|----------------|----------------|------------------------------------|--------------------|
| <i>Average</i> | 0-3600 | 1: Segmen 1 U-S | 32,69 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 2: Segmen 1 S-U | 45,59 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 3: Segmen 2 U-S | 28,77 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 4: Segmen 2 S-U | 42,33 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 5: Segmen 3 U-S | 28,88 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 6: Segmen 3 S-U | 43,86 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 7: Segmen 4 U-S | 27,18 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 8: Segmen 4 S-U | 38,46 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 9: Segmen 5 U-S | 19,90 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 10: Segmen 5 S-U | 35,81 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 11: Segmen 6 U-S | 38,12 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 12: Segmen 6 S-U | 42,55 |

Tabel L-5.5 Hasil *Output VISSIM Data Collection Point* Alternatif I

| <i>Sim Run</i> | <i>TimeInt</i> | <i>Data Collection Measurement</i> | <i>Vehs (All)</i> |
|----------------|----------------|------------------------------------|-------------------|
| <i>Average</i> | 0-3600 | 1: Segmen 1 U-S | 4844 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 12: Segmen 6 S-U | 2410 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 38: Gang Beringin | 242 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 39: Gang Jembatan Merah | 239 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 40: Gang Pelem Kecut | 100 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 41: Gang Cempaka | 335 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 42: Gang Aster | 421 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 43: Gang FT UNY | 698 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 44: Gang Alamanda | 309 |

Tabel L-5.6 Hasil *Output VISSIM Queue Counter* Alternatif I

| <i>SimRun</i> | <i>TimeInt</i> | <i>Queue Counter</i> | <i>Qlen</i> |
|----------------|----------------|------------------------------------|-------------|
| <i>Average</i> | 0-3600 | 1: Panjang Antrean U1-A U-S | 20,58 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 2: Panjang Antrean Lawan U1-A S-U | 16,77 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 3: Panjang Antrean U2-A U-S | 17,43 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 4: Panjang Antrean Lawan U1-A S-U | 12,12 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 5: Panjang Antrean U2-B S-U | 16,21 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 6: Panjang Antrean Lawan U2-B U-S | 17,83 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 7: Panjang Antrean U3-A U-S | 21,11 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 8: Panjang Antrean Lawan U3-A S-U | 18,73 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 9: Panjang Antrean U3-B S-U | 19,58 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 10: Panjang Antrean Lawan U3-B U-S | 26,11 |

Tabel L-5.7 Hasil *Output VISSIM Delay Measurement* Alternatif I

| <i>SimRun</i> | <i>Time Int</i> | <i>Delay Measurement</i> | <i>Veh Delay (All)</i> |
|----------------|-----------------|---------------------------------|------------------------|
| <i>Average</i> | 0-3600 | 18: Delay Sebelum U-Turn U1 U-S | 7,69 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 30: Delay Lawan Arah U1-A | 10,36 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 22: Delay Sebelum U-Turn U2 U-S | 7,98 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 31: Delay Lawan Arah U2-A | 10,51 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 24: Delay Sebelum U-Turn U2 S-U | 10,23 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 32: Delay Lawan Arah U2-B | 7,56 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 26: Delay Sebelum U-Turn U3 U-S | 16,81 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 33: Delay Lawan Arah U3-A | 10,89 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 28: Delay Sebelum U-Turn U3 S-U | 14,12 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 34: Delay Lawan Arah U3-B | 15,25 |

Tabel L-5.8 Hasil *Output VISSIM Vehicle Speed* Alternatif I

| <i>Sim Run</i> | <i>TimeInt</i> | <i>Data Collection Measurement</i> | <i>Speed (All)</i> |
|----------------|----------------|------------------------------------|--------------------|
| <i>Average</i> | 0-3600 | 1: Segmen 1 U-S | 49,48 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 2: Segmen 1 S-U | 58,77 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 3: Segmen 2 U-S | 45,33 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 4: Segmen 2 S-U | 47,08 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 5: Segmen 3 U-S | 48,42 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 6: Segmen 3 S-U | 57,02 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 7: Segmen 4 U-S | 39,30 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 8: Segmen 4 S-U | 40,47 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 9: Segmen 5 U-S | 20,42 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 10: Segmen 5 S-U | 46,66 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 11: Segmen 6 U-S | 51,81 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 12: Segmen 6 S-U | 57,31 |

Tabel L-5.9 Hasil *Output VISSIM Data Collection Point* Alternatif II

| <i>Sim Run</i> | <i>TimeInt</i> | <i>Data Collection Measurement</i> | <i>Vehs (All)</i> |
|----------------|----------------|------------------------------------|-------------------|
| <i>Average</i> | 0-3600 | 1: Segmen 1 U-S | 4844 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 12: Segmen 6 S-U | 2410 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 38: Gang Beringin | 242 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 39: Gang Jembatan Merah | 239 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 40: Gang Pelem Kecut | 100 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 41: Gang Cempaka | 335 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 42: Gang Aster | 421 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 43: Gang FT UNY | 698 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 44: Gang Alamanda | 309 |

Tabel L-5.10 Hasil *Output VISSIM Queue Counter* Alternatif II

| <i>SimRun</i> | <i>TimeInt</i> | <i>Queue Counter</i> | <i>Qlen</i> |
|----------------|----------------|------------------------------------|-------------|
| <i>Average</i> | 0-3600 | 1: Panjang Antrean U1-A U-S | 19,90 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 2: Panjang Antrean Lawan U1-A S-U | 16,84 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 3: Panjang Antrean U2-A U-S | 13,88 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 4: Panjang Antrean Lawan U1-A S-U | 14,18 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 5: Panjang Antrean U2-B S-U | 14,66 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 6: Panjang Antrean Lawan U2-B U-S | 15,39 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 7: Panjang Antrean U3-A U-S | 16,99 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 8: Panjang Antrean Lawan U3-A S-U | 18,63 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 9: Panjang Antrean U3-B S-U | 15,12 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 10: Panjang Antrean Lawan U3-B U-S | 20,59 |

Tabel L-5.11 Hasil *Output VISSIM Delay Measurement* Alternatif II

| <i>SimRun</i> | <i>Time Int</i> | <i>Delay Measurement</i> | <i>Veh Delay (All)</i> |
|----------------|-----------------|---------------------------------|------------------------|
| <i>Average</i> | 0-3600 | 18: Delay Sebelum U-Turn U1 U-S | 7,78 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 30: Delay Lawan Arah U1-A | 13,95 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 22: Delay Sebelum U-Turn U2 U-S | 5,25 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 31: Delay Lawan Arah U2-A | 10,92 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 24: Delay Sebelum U-Turn U2 S-U | 10,38 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 32: Delay Lawan Arah U2-B | 5,07 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 26: Delay Sebelum U-Turn U3 U-S | 4,96 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 33: Delay Lawan Arah U3-A | 4,26 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 28: Delay Sebelum U-Turn U3 S-U | 4,45 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 34: Delay Lawan Arah U3-B | 4,48 |

Tabel L-5.12 Hasil *Output VISSIM Vehicle Speed* Alternatif II

| <i>Sim Run</i> | <i>TimeInt</i> | <i>Data Collection Measurement</i> | <i>Speed (All)</i> |
|----------------|----------------|------------------------------------|--------------------|
| <i>Average</i> | 0-3600 | 1: Segmen 1 U-S | 49,48 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 2: Segmen 1 S-U | 56,61 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 3: Segmen 2 U-S | 45,01 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 4: Segmen 2 S-U | 46,16 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 5: Segmen 3 U-S | 49,66 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 6: Segmen 3 S-U | 54,75 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 7: Segmen 4 U-S | 47,82 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 8: Segmen 4 S-U | 40,48 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 9: Segmen 5 U-S | 41,80 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 10: Segmen 5 S-U | 53,29 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 11: Segmen 6 U-S | 51,30 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 12: Segmen 6 S-U | 57,31 |

Tabel L-5.13 Hasil *Output VISSIM Data Collection Point* Alternatif III

| <i>Sim Run</i> | <i>TimeInt</i> | <i>Data Collection Measurement</i> | <i>Vehs (All)</i> |
|----------------|----------------|------------------------------------|-------------------|
| <i>Average</i> | 0-3600 | 1: Segmen 1 U-S | 4844 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 12: Segmen 6 S-U | 2410 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 38: Gang Beringin | 242 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 39: Gang Jembatan Merah | 239 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 40: Gang Pelem Kecut | 100 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 41: Gang Cempaka | 335 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 42: Gang Aster | 421 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 43: Gang FT UNY | 698 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 44: Gang Alamanda | 309 |

Tabel L-5.14 Hasil *Output VISSIM Queue Counter* Alternatif III

| <i>SimRun</i> | <i>TimeInt</i> | <i>Queue Counter</i> | <i>Qlen</i> |
|----------------|----------------|------------------------------------|-------------|
| <i>Average</i> | 0-3600 | 1: Panjang Antrean U1-A U-S | 18,32 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 2: Panjang Antrean Lawan U1-A S-U | 13,82 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 3: Panjang Antrean U2-A U-S | 15,11 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 4: Panjang Antrean Lawan U1-A S-U | 14,00 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 5: Panjang Antrean U2-B S-U | 13,79 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 6: Panjang Antrean Lawan U2-B U-S | 14,74 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 7: Panjang Antrean U3-A U-S | 12,62 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 8: Panjang Antrean Lawan U3-A S-U | 18,32 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 9: Panjang Antrean U3-B S-U | 12,22 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 10: Panjang Antrean Lawan U3-B U-S | 19,35 |

Tabel L-5.15 Hasil *Output VISSIM Delay Measurement* Alternatif III

| <i>SimRun</i> | <i>Time Int</i> | <i>Delay Measurement</i> | <i>Veh Delay (All)</i> |
|----------------|-----------------|---------------------------------|------------------------|
| <i>Average</i> | 0-3600 | 18: Delay Sebelum U-Turn U1 U-S | 7,59 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 30: Delay Lawan Arah U1-A | 12,47 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 22: Delay Sebelum U-Turn U2 U-S | 5,18 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 31: Delay Lawan Arah U2-A | 11,20 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 24: Delay Sebelum U-Turn U2 S-U | 10,23 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 32: Delay Lawan Arah U2-B | 5,05 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 26: Delay Sebelum U-Turn U3 U-S | 4,65 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 33: Delay Lawan Arah U3-A | 3,93 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 28: Delay Sebelum U-Turn U3 S-U | 4,10 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 34: Delay Lawan Arah U3-B | 4,25 |

Tabel L-5.16 Hasil *Output VISSIM Vehicle Speed Alternatif III*

| <i>Sim Run</i> | <i>TimeInt</i> | <i>Data Collection Measurement</i> | <i>Speed (All)</i> |
|----------------|----------------|------------------------------------|--------------------|
| <i>Average</i> | 0-3600 | 1: Segmen 1 U-S | 49,48 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 2: Segmen 1 S-U | 58,61 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 3: Segmen 2 U-S | 45,32 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 4: Segmen 2 S-U | 45,75 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 5: Segmen 3 U-S | 49,95 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 6: Segmen 3 S-U | 56,85 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 7: Segmen 4 U-S | 47,78 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 8: Segmen 4 S-U | 40,24 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 9: Segmen 5 U-S | 41,87 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 10: Segmen 5 S-U | 52,76 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 11: Segmen 6 U-S | 51,24 |
| <i>Average</i> | 0-3600 | 12: Segmen 6 S-U | 57,31 |