

**ANALISIS KINERJA *U-TURN* DENGAN APLIKASI VISSIM
(STUDI KASUS: *U-TURN* JALAN RAYA LIPPO KARAWACI)**

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana (S-1)



Disusun Oleh:

Diah Puspaningrum

UNIVERSITAS 41121120043

MERCU BUANA

Dosen Pembimbing:

Widodo Budi Dermawan, S.T., M.Sc.

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2024



**ANALISIS KINERJA *U-TURN* DENGAN APLIKASI VISSIM
(STUDI KASUS: *U-TURN* JALAN RAYA LIPPO KARAWACI)**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

Nama : Diah Puspaningrum

NIM : 41121120043

Pembimbing : Widodo Budi Dermawan, S.T., M.Sc.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

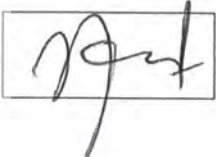
Nama : Diah Puspaningrum
NIM : 41121120043
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Analisis Kinerja *U-Turn* dengan Aplikasi Vissim (Studi Kasus: *U-Turn* Jalan Raya Lippo Karawaci)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

Pembimbing : Widodo Budi Dermawan, S.T., M.Sc.
NIDN/NIDK/NIK : 0302077003



Ketua Penguji : Sylvia Indriany, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0302087103



Anggota Penguji : Dr. Hermanto Dwiatmoko, M.S.Tr., IPU
NIDN/NIDK/NIK : 8808540017



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 20 Maret 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



Sylvia Indriany, S.T., M.T.
NIDN: 0302087103

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Diah Puspaningrum
NIM : 41121120043
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Analisis Kinerja *U-Turn* dengan Aplikasi Vissim (Studi Kasus: *U-Turn* Jalan Raya Lippo Karawaci)

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 20 Maret 2024



Diah Puspaningrum

ABSTRAK

Judul: Analisis Kinerja U-Turn dengan Aplikasi VISSIM (Studi Kasus: U-Turn Jalan Raya Lippo Karawaci), Nama: Diah Puspaningrum, NIM: 41121120043, Dosen Pembimbing: Widodo Budi Dermawan, S.T., M.Sc.

Pesatnya peningkatan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia menjadi salah satu faktor kemacetan lalu lintas. Penyebab kemacetan salah satunya adalah adanya perlambatan kendaraan pada saat melakukan u-turn pada fasilitas bukaan median pada u-turn Jalan Raya Lippo Karawaci. Tujuan penelitian untuk mendapatkan alternatif u-turn yang dapat mengurangi kemacetan pada Jalan Raya Lippo Karawaci berdasarkan pedoman MKJI 1997.

Metode yang dilakukan adalah dengan observasi volume kendaraan, Panjang antrian, dan waktu tundaan yang diolah menurut standar MKJI 1997, kemudian diinput pada simulasi aplikasi VISSIM.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa alternatif yang dilakukan adalah dengan dilakukan penggeseran u-turn U sejauh 300 meter ke arah utara dengan perbandingan pada kondisi eksisting, panjang antrian dan waktu tundaan sebesar 25,24 dan 16,14 ke arah utara, berikut dengan kecepatan kendaraan sebesar 33 km/jam ke arah utara. Setelah dilakukan simulasi dengan ketiga alternatif, selisih panjang antrian mencapai 10 meter dan 4 detik untuk waktu tundaan, serta kecepatan kendaraan menjadi 50 km/jam dengan tingkat pelayanan jalan bernilai D.

Kata kunci: U-Turn, VISSIM, Alternatif



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

Judul: Analisis Kinerja U-Turn dengan Aplikasi VISSIM (Studi Kasus: U-Turn Jalan Raya Lippo Karawaci), Nama: Diah Puspaningrum, NIM: 41121120043, Dosen Pembimbing: Widodo Budi Dermawan, S.T., M.Sc.

The rapid increase in the number of motorized vehicles in Indonesia is a factor in traffic congestion. One of the causes of traffic jams is the slowing down of vehicles when making a u-turn at the median opening facility on the u-turn on Jalan Raya Lippo Karawaci. The aim of the research is to obtain an alternative u-turn that can reduce congestion on Jalan Raya Lippo Karawaci based on the 1997 MKJI guidelines.

The method used is to observe vehicle volume, queue length, and delay time, which are processed based on MKJI 1997 standard and input them into the VISSIM application simulation.

The research results show that the alternative is to shift the U-turn 300 meters to the north with a comparison of existing conditions, queue length, and delay times of 25.24 and 16.14 to the north, along with a vehicle speed of 33 km/hour to the north. After carrying out simulations with the three alternatives, the difference in queue length reached 10 meters and 4 seconds for delay time, and the vehicle speed become 50 km/hour with a level of service 'D'.

Key word: *U-Turn, VISSIM, Alternative*



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala nikmat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir ini berhasil diselesaikan. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh Universitas Mercu Buana sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar S-I Program Studi Teknik Sipil. Judul Tugas Akhir ini adalah Analisis Kinerja *U-Turn* dengan Aplikasi VISSIM (Studi Kasus: *U-Turn* Jalan Raya Lippo Karawaci). Tidak lupa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan segala nikmat, rahmat, dan petunjuk kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
2. Bapak Widodo Budi Dermawan, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir ini atas segala bimbingan dan arahnya.
3. Ayahanda Mohamad Titoharjo, Ibunda Sri Utami Ningsetyowati, Kakak Cynthia Rosdiana Dewi, dan Adik Sophia Triani Dahlia yang selalu memberikan do'a, dukungan, dan motivasi.
4. Ibu Sylvia Indriany, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
5. Seluruh dosen pengajar, staff, dan karyawan Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, dukungan serta saran yang telah diberikan untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tangerang, 24 Februari 2024

Diah Puspaningrum

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-2
1.3 Perumusan Masalah	I-3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-4
1.7 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Putar Balik (<i>U-Turn</i>)	II-1
2.2 Kontrol Geometri <i>U-Turn</i>	II-3
2.2.1 Bukan Median	II-3
2.2.2 Kebutuhan Lebar Median Ideal	II-4

2.3	Simulasi.....	II-4
2.4	<i>Software</i> VISSIM.....	II-52.5
	Kinerja Ruas Jalan.....	II-6
2.5.1	Arus Lalu Lintas	II-6
2.5.2	Kecepatan Arus Bebas	II-8
2.5.3	Kapasitas jalan	II-10
2.5.4	Kecepatan.....	II-14
2.5.5	Derajat Kejenuhan	II-14
2.5.6	Tingkat Pelayanan Jalan	II-15
2.6	Penelitian Terdahulu	II-17
2.7	Research Gap	II-20
2.8	Kerangka Berpikir.....	II-22
2.9	Hipotesis.....	II-23
2.10	<i>Novelty</i> (Kebaruan)	II-23
BAB III METODE PENELITIAN.....		III-1
3.1	Diagram Alir Penelitian	III-1
3.2	Metode Penelitian.....	III-2
3.2.1	Metode Pengumpulan Data.....	III-2
3.2.2	Metode Pengolahan Data	III-5
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian	III-5
3.3.1	Tempat Penelitian	III-5
3.3.2	Waktu Penelitian.....	III-6
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....		IV-1
4.1	Data Hasil Penelitian.....	IV-1
4.1.1	Data Geometrik Jalan.....	IV-1
4.1.2	Data Arus Lalu Lintas.....	IV-2

4.1.3	Data Kecepatan Kendaraan.....	IV-7
4.1.4	Data Volume Kendaraan Putar Balik pada Buka-an Median.....	IV-8
4.1.5	Data Panjang Antrian dan Waktu Tundaan	IV-9
4.2	Analisis Putaran Balik Arah (<i>U-Turn</i>).....	IV-14
4.2.1	Kontrol Geometri <i>U-Turn</i>	IV-14
4.2.2	<i>Software VISSIM</i>	IV-15
4.2.3	Perbandingan Analisis <i>U-Turn</i> Kondisi Eksisting dengan Permodelan Aplikasi <i>VISSIM</i>	IV-26
4.3	Analisis Kinerja Ruas Jalan Kondisi Eksisting.....	IV-27
4.3.1	Analisis Kinerja Ruas Jalan	IV-27
4.3.2	Pengamatan Langsung di Lapangan	IV-28
4.3.3	Hasil Analisis Aplikasi <i>VISSIM</i>	IV-32
4.3.4	Alternatif Pemecahan Masalah dengan Aplikasi <i>VISSIM</i>	IV-34
4.3.5	Rekapitulasi Hasil Perbaikan Kinerja Alternatif <i>U-Turn</i>	IV-40
BAB V PENUTUP		V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA		Pustaka-I
LAMPIRAN		Lampiran-I

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persyaratan Lebar Buka Median	II-3
Tabel 2.2 Lebar Median Ideal	II-4
Tabel 2.3 EMP untuk tipe jalan terbagi	II-7
Tabel 2.4 Kecepatan Arus Bebas Dasar (V_{BD})	II-8
Tabel 2.5 Nilai koreksi kecepatan arus bebas dasar akibat lebar lajur atau jalur lalu lintas efektif (V_{BL})	II-8
Tabel 2.6 Faktor koreksi arus bebas akibat hambatan samping untuk jalan berkereb dan trotoar dengan jarak kereb ke penghalang terdekat LKP (FV_{BHS})	II-9
Tabel 2.7 Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat ukuran kota (FV_{BUK}) untuk jenis kendaraan MP	II-9
Tabel 2.8 Kapasitas Dasar (C_0)	II-10
Tabel 2.9 Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur (FC_{LJ})	II-10
Tabel 2.10 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah (FC_{PA})	II-11
Tabel 2.11 Pembobotan Hambatan Samping	II-11
Tabel 2.12 Kriteria kelas hambatan samping	II-11
Tabel 2.13 Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan berkereb (FC_{HS})	II-13
Tabel 2.14 Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota (FC_{UK})	II-13
Tabel 2.15 Karakteristik Tingkat Pelayanan Jalan	II-15
Tabel 2.16 Penelitian Terdahulu	II-17
Tabel 2.17 Research Gap	II-20
Tabel 2.18 Kerangka Berpikir	II-22
Tabel 3.1 Data yang diperlukan	III-2
Tabel 3.2 Form Volume Kendaraan	III-3

Tabel 3.3 Form Volume Kendaraan Memutar.....	III-3
Tabel 3.4 Form Data Waktu Tunggu Kendaraan pada Putaran Balik	III-4
Tabel 3.5 Form Data Panjang Antrean dan Waktu Tundaan	III-4
Tabel 3.6 Form Data Kecepatan Kendaraan	III-4
Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran Geometrik Jalan.....	IV-1
Tabel 4.2 Data Arus Lalu Lintas pada U-Turn S-U dan U-Turn U-S hari Minggu.....	IV-2
Tabel 4.3 Data Arus Lalu Lintas pada U-Turn S-U dan U-Turn U-S hari Senin	IV-3
Tabel 4.4 Rekapitulasi Volume Kendaraan (smp/jam) hari Minggu.....	IV-5
Tabel 4.5 Rekapitulasi Volume Kendaraan (smp/jam) hari Senin	IV-5
Tabel 4.6 Rekapitulasi Jumlah Kendaraan pada jam sibuk (peak hour) hari Minggu	IV-6
Tabel 4.7 Rekapitulasi Jumlah Kendaraan pada jam sibuk (peak hour) hari Senin	IV-6
Tabel 4.8 Data Kecepatan Kendaraan pada hari Minggu	IV-7
Tabel 4.9 Data Kecepatan Kendaraan pada hari Senin.....	IV-7
Tabel 4.14 Volume Kendaraan pada Buka Median U-Turn S-U dan U-S	IV-8
Tabel 4.15 Data Panjang Antrian dan Waktu Tundaan U-Turn S-U hari Minggu.....	IV-9
Tabel 4.16 Data Panjang Antrian dan Waktu Tundaan U-Turn U-S hari Minggu.....	IV-10
Tabel 4.17 Data Panjang Antrian dan Waktu Tundaan U-Turn S-U hari Senin	IV-11
Tabel 4.18 Data Panjang Antrian dan Waktu Tundaan U-Turn U-S hari Senin	IV-12
Tabel 4.19 Lebar Buka Median Kondisi Eksisting	IV-14
Tabel 4.20 Lebar Median Kondisi Eksisting	IV-15
Tabel 4.21 Hasil Validasi Running Aplikasi VISSIM.....	IV-25
Tabel 4.22 Hasil Evaluasi Panjang Antrian dan Waktu Tundaan.....	IV-25
Tabel 4.23 Perbandingan Panjang Antrian Kondisi Eksisting dengan Aplikasi VISSIM	IV-26

Tabel 4.24 Perbandingan Waktu Tundaan Kondisi Eksisting dengan Aplikasi VISSIM	IV-26
Tabel 4.25 Kinerja Ruas Jalan	IV-27
Tabel 4.26 Rekapitulasi Hambatan Samping.....	IV-28
Tabel 4.27 Kecepatan Rata-Rata Kendaraan Ringan (FV _{LV})	IV-32
Tabel 4.28 Hasil Simulasi Panjang Antrian dan Waktu Tundaan Alternatif I	IV-36
Tabel 4.29 Nilai Kecepatan Kendaraan Alternatif I	IV-36
Tabel 4.30 Data Arus Lalu Lintas, Kapasitas, dan Derajat Kejenuhan Alternatif I ..	IV-36
Tabel 4.31 Hasil Simulasi Panjang Antrian dan Waktu Tundaan Alternatif II	IV-37
Tabel 4.32 Nilai Kecepatan Kendaraan Alternatif II	IV-38
Tabel 4.33 Data Arus Lalu Lintas, Kapasitas, dan Derajat Kejenuhan Alternatif II ..	IV-38
Tabel 4.34 Hasil Simulasi Panjang Antrian dan Waktu Tundaan Alternatif III.....	IV-39
Tabel 4.35 Nilai Kecepatan Kendaraan Alternatif III.....	IV-39
Tabel 4.36 Data Arus Lalu Lintas, Kapasitas, dan Derajat Kejenuhan Alternatif III	IV-39
Tabel 4.37 Rekapitulasi Derajat Kejenuhan Eksisting, Alternatif I, II, dan III	IV-40
Tabel 4.38 Rekapitulasi Analisis Panjang Antrian dan Waktu Tundaan.....	IV-41
Tabel 4.39 Rekapitulasi Analisis Kinerja Ruas Jalan.....	IV-43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Buka Median	II-3
Gambar 2.2 Grafik hubungan Kecepatan Rata-Rata dengan Derajat Kejenuhan untuk jalan banyak-lajur dan satu-arah	II-19
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	III-1
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian.....	III-6
Gambar 4.1 Pengaturan Network Settings pada menu Base Data	IV-16
Gambar 4.2 Pengaturan Vehicle Behavior pada Network Settings	IV-16
Gambar 4.3 Pengaturan Units pada Network Settings	IV-17
Gambar 4.4 Input New Background Image pada menu Network Object.....	IV-17
Gambar 4.5 Pengaturan Skala pada Peta Lokasi Permodelan	IV-18
Gambar 4.6 Membuat Link pada Gambar Peta Lokasi	IV-18
Gambar 4.7 Membuat Connector Menjadi U-Turn pada Gambar Peta Lokasi	IV-19
Gambar 4.8 Menambah Kendaraan MC, LV, dan HV pada 2D/3D Models.....	IV-19
Gambar 4.9 Memasukkan Data Minimum dan Maksimum Kecepatan.....	IV-20
Gambar 4.10 Pengaturan <i>Vehicle Routing Descisions</i> pada Aplikasi VISSIM.....	IV-20
Gambar 4.11 Pengaturan Vehicle Composition pada Aplikasi VISSIM.....	IV-21
Gambar 4.12 Pengaturan Vehicle Inputs pada Aplikasi VISSIM	IV-21
Gambar 4.13 Pengaturan Conflict Areas pada Aplikasi VISSIM	IV-22
Gambar 4.14 Pengaturan Reduced Speed Areas pada Aplikasi VISSIM.....	IV-22
Gambar 4.15 Pengaturan Driving Behavior pada Aplikasi VISSIM.....	IV-23
Gambar 4.16 Pengaturan Vehicle Travel Time pada Aplikasi VISSIM.....	IV-24
Gambar 4.17 Pengaturan Queue Counters pada Aplikasi VISSIM	IV-24
Gambar 4.18 Pengaturan Parameter Simulasi pada Aplikasi VISSIM.....	IV-25

Gambar 4.19 Gambaran Geometri Eksisting (atas) dan Geometri Alternatif I (bawah)
.....IV-35

Gambar 4.20 Gambaran Geometri Eksisting (atas) dan Geometri Alternatif II (bawah)
.....IV-37

Gambar 4.21 Gambaran Geometri Eksisting (atas) dan Geometri Alternatif III (bawah)
.....IV-38



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Volume Lalu Lintas Jalan Raya Karawaci U-Turn U – S (Minggu, 14 Mei 2023).....	Lampiran-1
Lampiran 2. Volume Lalu Lintas Jalan Raya Karawaci U-Turn S – U (Senin, 15 Mei 2023).....	Lampiran-2
Lampiran 3. Volume Lalu Lintas Jalan Raya Karawaci U-Turn U – S (Senin, 15 Mei 2023).....	Lampiran-3
Lampiran 4. Volume Lalu Lintas Jalan Raya Karawaci U-Turn S – U (Minggu, 14 Mei 2023).....	Lampiran-4
Lampiran 5. Data Kecepatan Kendaraan U-Turn S – U (Minggu, 14 Mei 2023).....	Lampiran-5
Lampiran 6. Data Kecepatan Kendaraan U-Turn U – S (Minggu, 14 Mei 2023).....	Lampiran-6
Lampiran 7. Data Kecepatan Kendaraan U-Turn S – U (Senin, 15 Mei 2023)	Lampiran-7
Lampiran 8. Data Kecepatan Kendaraan U-Turn U – S (Senin, 15 Mei 2023)	Lampiran-8
Lampiran 9. Volume Kendaraan yang Melakukan U-Turn S – U (Minggu, 14 Mei 2023).....	Lampiran-9
Lampiran 10. Volume Kendaraan yang Melakukan U-Turn U – S (Minggu, 14 Mei 2023).....	Lampiran-10
Lampiran 11. Volume Kendaraan yang Melakukan U-Turn S – U (Senin, 15 Mei 2023).....	Lampiran-11
Lampiran 12. Volume Kendaraan yang Melakukan U-Turn U – S (Senin, 15 Mei 2023).....	Lampiran-12
Lampiran 13. Form Data Waktu Tunggu Kendaraan pada U-Turn (Minggu, 14 Mei 2023).....	Lampiran-13
Lampiran 14. Form Data Waktu Tunggu Kendaraan pada U-Turn (Minggu, 14 Mei 2023).....	Lampiran-14
Lampiran 15. Form Data Waktu Tunggu Kendaraan pada U-Turn (Senin, 15 Mei 2023).....	Lampiran-15

Lampiran 16. Form Data Waktu Tunggu Kendaraan pada U-Turn (Senin, 15 Mei 2023)	Lampiran-16
Lampiran 17. Form Data Panjang Antrean dan Waktu Tundaan S – U (Minggu, 14 Mei 2023)	Lampiran-17
Lampiran 18. Form Data Panjang Antrean dan Waktu Tundaan U – S (Minggu, 14 Mei 2023)	Lampiran-18
Lampiran 19. Form Data Panjang Antrean dan Waktu Tundaan S – U (Senin, 15 Mei 2023)	Lampiran-19
Lampiran 20. Form Data Panjang Antrean dan Waktu Tundaan U – S (Senin, 15 Mei 2023)	Lampiran-20
Lampiran 21. Rekapitulasi Hasil Analisis VISSIM <i>Data Collection Measurement</i> (Eksisting)	Lampiran-21
Lampiran 22. Rekapitulasi Hasil Analisis VISSIM Queue Counter (Eksisting)	Lampiran-21
Lampiran 23. Rekapitulasi Hasil Analisis VISSIM Delay Measurement (Eksisting)	Lampiran-21
Lampiran 24. Rekapitulasi Hasil Analisis VISSIM Vehicle Travel Speed (Eksisting)	Lampiran-21
Lampiran 25. Rekapitulasi Hasil Analisis VISSIM <i>Data Collection Measurement</i> (Alternatif I)	Lampiran-22
Lampiran 26. Rekapitulasi Hasil Analisis VISSIM Queue Counter (Alternatif I)	Lampiran-22
Lampiran 27. Rekapitulasi Hasil Analisis VISSIM Delay Measurement (Alternatif I)	Lampiran-22
Lampiran 28. Rekapitulasi Hasil Analisis VISSIM Vehicle Travel Speed (Alternatif I)	Lampiran-22
Lampiran 29. Rekapitulasi Hasil Analisis VISSIM <i>Data Collection Measurement</i> (Alternatif II)	Lampiran-23
Lampiran 30. Rekapitulasi Hasil Analisis VISSIM Queue Counter (Alternatif II)	Lampiran-23
Lampiran 31. Rekapitulasi Hasil Analisis VISSIM Delay Measurement (Alternatif II)	Lampiran-23

Lampiran 32. Rekapitulasi Hasil Analisis VISSIM Vehicle Travel Speed (Alternatif II) Lampiran-23
Lampiran 33. Rekapitulasi Hasil Analisis VISSIM Data Collection Measurement (Alternatif III) Lampiran-24
Lampiran 34. Rekapitulasi Hasil Analisis VISSIM Queue Counter (Alternatif III) Lampiran-24
Lampiran 35. Rekapitulasi Hasil Analisis VISSIM Delay Measurement (Alternatif III) Lampiran-24
Lampiran 36. Rekapitulasi Hasil Analisis VISSIM Vehicle Travel Speed (Alternatif III) Lampiran-25

