

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, oleh karena atas berkat dan rahmat-Nya, laporan skripsi dengan judul “STUDI LALU LINTAS PERSIMPANGAN JL. CIDENG DAN JL. TANAH ABANG II PADA MASA PSBB” dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Laporan skripsi ini dikerjakan berdasarkan penelitian selama September 2020 hingga Desember 2020. Skripsi merupakan persyaratan bagi mahasiswa guna menyelesaikan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan. Skripsi ini memberikan kesempatan untuk memperoleh ilmu baru yang tidak diperoleh di bangku perkuliahan.

Pada proses penyusunan skripsi ini, terdapat dukungan dari banyak pihak. Laporan skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa kehadiran mereka. Maka dari itu, terima kasih yang sebesar-besarnya diucapkan kepada:

1. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
2. Dr. Nuri Arum Anugrahati, selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Laurence, M.T., selaku Direktur Administrasi dan Kemahasiswaan Fakultas Sains dan Teknologi.
4. Bapak Sadvent Martondang Purba, S.T., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Sipil.
5. Bapak Dr.-Ing. Jack Widjajakusuma selaku pembimbing utama yang telah membimbing dan memberikan saran selama penyusunan laporan skripsi.
6. Ibu Sunie Rahardja, M.S.C.E., selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan ilmu dan menumbuhkan rasa ketertarikan terhadap rekayasa lalu lintas. Beliau telah membimbing dan memberikan arahan selama penyusunan laporan skripsi.
7. Bapak Ir. Johannes T. A. Gerung, M. Agr., selaku Dosen Pembimbing Akademik tahun 2017 hingga 2020 yang telah membimbing selama perkuliahan.

8. Bapak Christian Gerald Daniel, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik tahun 2020 hingga 2021 yang telah membimbing selama perkuliahan.
9. Keluarga yang telah membantu, mendukung, dan mendoakan sehingga laporan skripsi dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
10. Saprina Vania selaku *mentor* yang selalu mendukung selama masa perkuliahan.
11. Clairine Saputan, Metta Katharina, Theofani Liquica Silvanus, dan Vivian Rubianti sebagai teman-teman yang menemani di kala suka maupun duka selama perjuangan menjalani program studi teknik sipil.
12. Teman-teman angkatan 2017 dan senior dari Program Studi Teknik Sipil Universitas Pelita Harapan yang telah memberikan masukan dan dukungan selama penyusunan skripsi.
13. Pihak lain yang tidak dapat disebutkan namanya satu per satu.

Tidak dapat dipungkiri bahwa laporan skripsi ini tidak sempurna. Maka dari itu, diharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Tangerang, 26 Februari 2021

(Natalia)

DAFTAR ISI

halaman

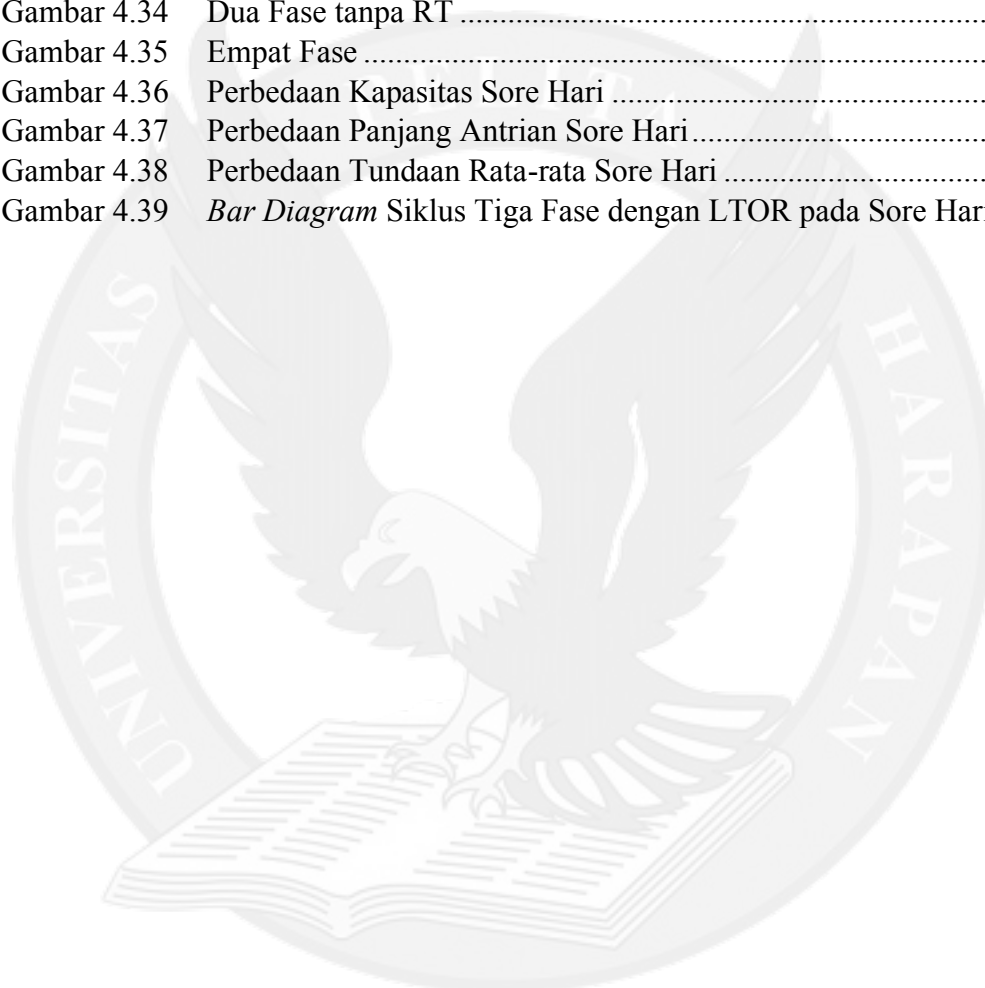
HALAMAN JUDUL.....	
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN UNGGAH TUGAS AKHIR.....	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI.....	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI.....	
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN.....	xviii
DAFTAR NOTASI PERSAMAAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Batasan Masalah.....	5
1.4. Tujuan Penelitian.....	6
1.5. Manfaat Penelitian.....	6
1.6. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Umum.....	8
2.2. Teori Pengumpulan Data.....	8
2.3. MKJI 1997 dan PKJI 2014.....	9
2.4. Tipe Persimpangan.....	9
2.5. Simpang Tak Bersinyal.....	9
2.6. Simpang Bersinyal.....	10
2.7. Arus Lalu Lintas.....	10
2.8. Fase Sinyal.....	12
2.9. Pandemi COVID-19.....	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Umum.....	32
3.2. Data Primer.....	33
3.3. Metode Pengumpulan Data Primer.....	33
3.4. Data Sekunder.....	36
3.5. Metode Pengumpulan Data Sekunder.....	36
3.6. Instrumen Pengumpulan Data.....	36

BAB IV	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
4.1.	Umum.....	39
4.2.	Geometri Persimpangan.....	39
4.3.	Penentuan Hari dan Jam Pengamatan.....	41
4.5.	Pelanggaran Peraturan Lalu Lintas.....	45
4.7.	Data Pendukung Penentuan Hari dan Jam Pengamatan.....	49
4.8.	Lalu Lintas yang Memengaruhi.....	51
4.9.	Efek Kebijakan PSBB.....	53
4.10.	Evaluasi Persimpangan.....	54
4.11.	Desain Berdasarkan MKJI 1997 dan PKJI 2014.....	73
4.12.	Hasil Evaluasi dan Desain.....	95
4.13.	Solusi Terhadap Pelanggaran Persimpangan.....	96
4.14.	Manfaat Terhadap Jaringan Lalu Lintas.....	96
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1.	Umum.....	98
5.2.	Kesimpulan.....	98
5.2.	Saran.....	100
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1.1	Lokasi Persimpangan..... 4
Gambar 1.2	Lokasi Harmoni, Tanah Abang, dan Tomang 4
Gambar 2.1	Contoh Fase Terlindung dan Terlawan 12
Gambar 2.2	Lebar Pendekat 14
Gambar 2.3	Titik Konflik Kritis..... 15
Gambar 2.4	Grafik Faktor Penyesuaian Kelandaian 22
Gambar 2.5	Grafik Nilai NQ_{MAX} 28
Gambar 3.1	Diagram Alur Metodologi 32
Gambar 3.2	Hasil Rekaman Jumlah Kendaraan..... 34
Gambar 3.3	Lokasi Titik Pertama dan Kedua 35
Gambar 3.4	Kamera 37
Gambar 3.5	Tripod 37
Gambar 3.6	<i>Smartphone</i> 37
Gambar 3.7	<i>Laser Distance</i> 38
Gambar 4.1	Geometri Persimpangan 39
Gambar 4.2	Lokasi Lampu Lalu Lintas..... 41
Gambar 4.3	Lokasi Perusahaan 41
Gambar 4.4	Gerak Arus Lalu Lintas Pendekat A dan D 43
Gambar 4.5	Gerak Arus Lalu Lintas Pendekat B 44
Gambar 4.6	Gerak Arus Lalu Lintas Pendekat C 44
Gambar 4.7	Arus Lalu Lintas Pagi Hari pada Pendekat A 47
Gambar 4.8	Arus Lalu Lintas Sore Hari pada Pendekat A 47
Gambar 4.9	Arus Lalu Lintas Pagi Hari pada Pendekat B 47
Gambar 4.10	Arus Lalu Lintas Sore Hari pada Pendekat B 48
Gambar 4.11	Arus Lalu Lintas Pagi Hari pada Pendekat C 48
Gambar 4.12	Arus Lalu Lintas Sore Hari pada Pendekat C 48
Gambar 4.13	Arus Lalu Lintas Pagi Hari pada Pendekat D 48
Gambar 4.14	Arus Lalu Lintas Sore Hari pada Pendekat D 49
Gambar 4.15	Lokasi Pertama yang Memengaruhi 51
Gambar 4.16	Lokasi Kedua yang Memengaruhi..... 52
Gambar 4.17	Kondisi Permukaan Jalan pada Persimpangan 54
Gambar 4.18	Trotoar pada Persimpangan 55
Gambar 4.19	Jembatan pada Persimpangan..... 55
Gambar 4.20	<i>Zebra Cross</i> pada Persimpangan 55
Gambar 4.21	Fase Lampu Lalu Lintas Kondisi yang Sedang Berlangsung..... 56
Gambar 4.22	Siklus Lampu Lalu Lintas Pagi Hari 56
Gambar 4.23	Siklus Lampu Lalu Lintas Sore Hari 69
Gambar 4.24	Tiga Fase Tanpa Belok Kiri Langsung 75
Gambar 4.25	Jarak Terjauh Fase 1 ke 2 77

Gambar 4.26	Jarak Terjauh Fase 2 ke 3	78
Gambar 4.27	Jarak Terjauh Fase 3 ke 1	78
Gambar 4.28	Tiga Fase Dengan Belok Kiri Langsung	82
Gambar 4.29	Perbedaan Kapasitas Pagi Hari.....	86
Gambar 4.30	Perbedaan Panjang Antrian Pagi Hari	86
Gambar 4.31	Perbedaan Tundaan Rata-rata Pagi Hari.....	86
Gambar 4.32	<i>Bar Diagram</i> Siklus Tiga Fase dengan LTOR pada Pagi Hari ...	87
Gambar 4.33	Dua Fase dengan RT	87
Gambar 4.34	Dua Fase tanpa RT	87
Gambar 4.35	Empat Fase	88
Gambar 4.36	Perbedaan Kapasitas Sore Hari	93
Gambar 4.37	Perbedaan Panjang Antrian Sore Hari.....	93
Gambar 4.38	Perbedaan Tundaan Rata-rata Sore Hari	93
Gambar 4.39	<i>Bar Diagram</i> Siklus Tiga Fase dengan LTOR pada Sore Hari...	94



DAFTAR TABEL

halaman

Tabel 2.1	Klasifikasi Jenis Kendaraan	11
Tabel 2.2	Nilai emp Berdasarkan Jenis Kendaraan.....	11
Tabel 2.3	Nilai Normal Waktu Antar Hijau	17
Tabel 2.4	Nilai Faktor Penyesuaian Ukuran Kota.....	20
Tabel 2.5	Nilai Faktor Penyesuaian Hambatan Samping.....	22
Tabel 2.6	Waktu Siklus Berdasarkan Tipe Pengaturan.....	26
Tabel 4.1	Data Jam Kerja Kantor Sekitar Persimpangan.....	42
Tabel 4.2	Hari dan Jam Observasi	42
Tabel 4.3	Hari dan Jam Observasi (lanjutan).....	43
Tabel 4.4	Jumlah Kendaraan Jam Puncak Senin hingga Jumat.....	46
Tabel 4.5	Urutan Arus Lalu Lintas Pagi Hari	46
Tabel 4.6	Urutan Arus Lalu Lintas Sore Hari	47
Tabel 4.7	Perbandingan Hasil Observasi dan Google Traffic.....	50
Tabel 4.8	Tingkat Okupansi Kendaraan di Jabodetabek.....	53
Tabel 4.9	Durasi Lampu Lalu Lintas Pagi Hari	56
Tabel 4.10	Arus Lalu Lintas pada Pagi Hari.....	57
Tabel 4.11	Arus Lalu Lintas pada Pagi Hari (lanjutan)	57
Tabel 4.12	Lebar Efektif Pendekat pada Pagi Hari.....	59
Tabel 4.13	Durasi Merah Semua dan Kuning pada Pagi Hari	60
Tabel 4.14	Arus Jenuh pada Pagi Hari.....	62
Tabel 4.15	Tundaan pada Pagi Hari	68
Tabel 4.16	Nilai Parameter Kondisi yang Berlangsung pada Pagi Hari.....	68
Tabel 4.17	Durasi Lampu Lalu Lintas Sore Hari	69
Tabel 4.18	Arus Lalu Lintas pada Sore Hari.....	70
Tabel 4.19	Arus Lalu Lintas pada Sore Hari (lanjutan).....	70
Tabel 4.20	Durasi Merah Semua dan Kuning pada Sore Hari.....	70
Tabel 4.21	Arus Jenuh pada Sore Hari.....	70
Tabel 4.22	Rasio Arus pada Sore Hari.....	71
Tabel 4.23	Rasio Arus Kritis dan Simpang pada Sore Hari.....	71
Tabel 4.24	Rasio Fase pada Sore Hari	71
Tabel 4.25	Waktu Hijau pada Sore Hari	71
Tabel 4.26	Kapasitas pada Sore Hari	71
Tabel 4.27	Derajat Kejenuhan pada Sore Hari.....	72
Tabel 4.28	Panjang Antrian pada Sore Hari.....	72
Tabel 4.29	Angka Henti pada Sore Hari	72
Tabel 4.30	Jumlah Kendaraan Henti pada Sore Hari.....	72
Tabel 4.31	Tundaan pada Sore Hari.....	72
Tabel 4.32	Nilai Parameter Kondisi yang Berlangsung pada Sore Hari.....	73

Tabel 4.33	Panjang Kendaraan.....	76
Tabel 4.34	Nilai L_{EV} dan L_{AV} Setiap Pergantian Fase pada Pagi Hari	76
Tabel 4.35	Waktu Merah Semua Tiga Fase tanpa LTOR pada Pagi Hari	77
Tabel 4.36	Jarak Terjauh pada Setiap Fase	79
Tabel 4.37	Waktu Kuning Tiga Fase tanpa LTOR pada Pagi Hari.....	80
Tabel 4.38	Arus Jenuh Tiga Fase tanpa LTOR pada Pagi Hari	80
Tabel 4.39	Rasio Arus Tiga Fase tanpa LTOR pada Pagi Hari	80
Tabel 4.40	Rasio Arus Kritis dan Simpang Tiga Fase tanpa LTOR pada Pagi Hari	80
Tabel 4.41	Rasio Fase Tiga Fase tanpa LTOR pada Pagi Hari.....	80
Tabel 4.43	Rasio Arus Tiga Fase dengan LTOR pada Pagi Hari	83
Tabel 4.44	Rasio Arus Kritis dan Simpang Tiga Fase dengan LTOR pada Pagi Hari.....	83
Tabel 4.45	Rasio Fase Tiga Fase dengan LTOR pada Pagi Hari.....	83
Tabel 4.46	Waktu Hijau Tiga Fase dengan LTOR pada Pagi Hari.....	83
Tabel 4.47	Waktu Siklus 100 detik	83
Tabel 4.48	Nilai Parameter Pagi Hari pada 100 Detik.....	84
Tabel 4.49	Waktu Siklus dan Hijau Baru Pagi Hari	84
Tabel 4.50	Kapasitas Tiga Fase dengan LTOR pada Pagi Hari.....	84
Tabel 4.51	Derajat Kejenuhan Tiga Fase dengan LTOR pada Pagi Hari	84
Tabel 4.52	Panjang Antrian Tiga Fase dengan LTOR pada Pagi Hari	84
Tabel 4.53	Panjang Antrian Tiga Fase dengan LTOR pada Pagi Hari (lanjutan).	85
Tabel 4.54	Angka Henti Tiga Fase dengan LTOR pada Pagi Hari.....	85
Tabel 4.55	Jumlah Kendaraan Henti Tiga Fase dengan LTOR pada Pagi Hari	85
Tabel 4.56	Tundaan Tiga Fase dengan LTOR pada Pagi Hari	85
Tabel 4.57	Nilai Parameter Tiga Fase dengan LTOR pada Pagi Hari	85
Tabel 4.59	Rasio Arus Tiga Fase dengan LTOR pada Sore Hari	90
Tabel 4.60	Rasio Arus Kritis dan Simpang Tiga Fase dengan LTOR pada Sore Hari.....	91
Tabel 4.61	Rasio Fase Tiga Fase dengan LTOR pada Sore Hari.....	91
Tabel 4.62	Waktu Hijau Tiga Fase dengan LTOR pada Sore Hari.....	91
Tabel 4.63	Waktu Siklus dan Hijau Baru Sore Hari	91
Tabel 4.64	Kapasitas Tiga Fase dengan LTOR pada Sore Hari.....	92
Tabel 4.65	Derajat Kejenuhan Tiga Fase dengan LTOR pada Sore Hari	92
Tabel 4.66	Panjang Antrian Tiga Fase dengan LTOR pada Sore Hari	92
Tabel 4.67	Angka Henti Tiga Fase dengan LTOR pada Sore Hari.....	92
Tabel 4.68	Jumlah Kendaraan Henti Tiga Fase dengan LTOR pada Sore Hari	92
Tabel 4.69	Tundaan Tiga Fase dengan LTOR pada Sore Hari	93
Tabel 4.70	Perbandingan Nilai Parameter Pagi Hari	96
Tabel 4.71	Perbandingan Nilai Parameter Sore Hari	96

DAFTAR LAMPIRAN

halaman

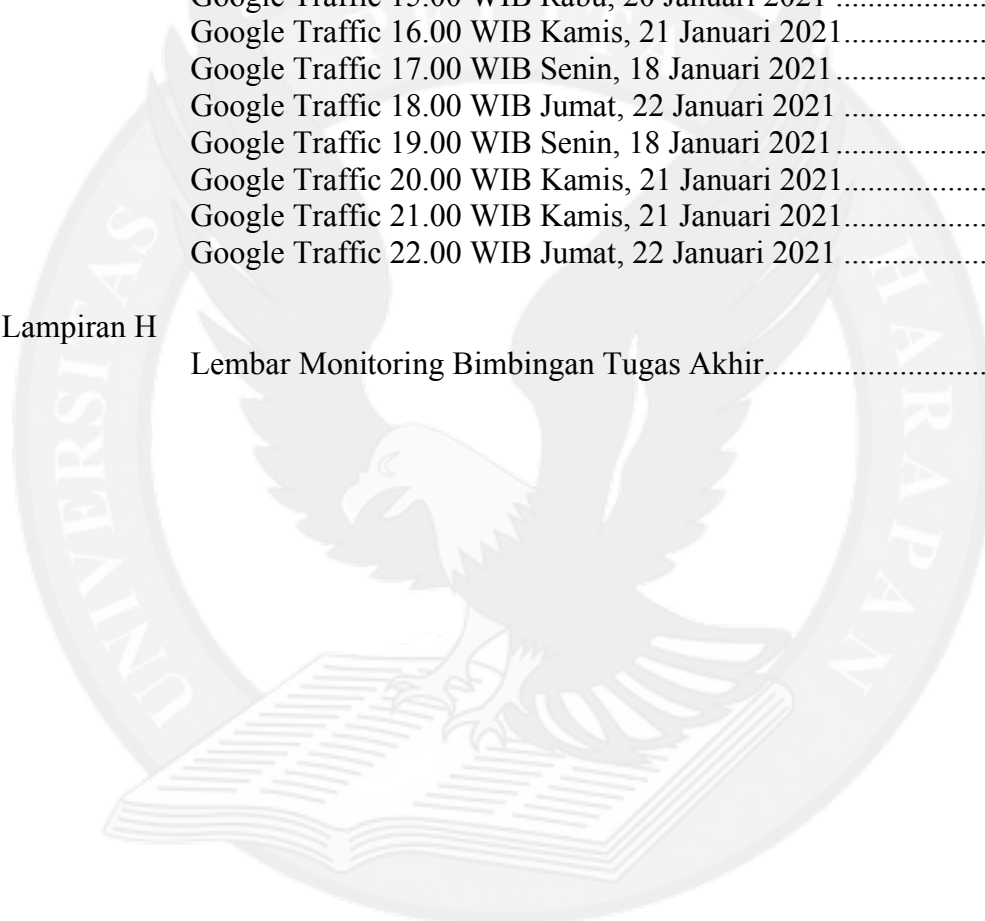
Lampiran A	
Keadaan Lalu Lintas di Pendekat A	A-1
Keadaan Lalu Lintas di Pendekat B.....	A-1
Keadaan Lalu Lintas di Pendekat C.....	A-2
Keadaan Lalu Lintas di Pendekat D	A-2
Lokasi Parkir (a).....	A-3
Lokasi Parkir (b).....	A-3
Lampu Lalu Lintas Untuk Pendekat A.....	A-4
Lampu Lalu Lintas Untuk Pendekat B.....	A-4
Lampu Lalu Lintas Untuk Pendekat C	A-5
Lampu Lalu Lintas Untuk Pendekat D.....	A-5
Lampiran B	
Data Kecepatan Kendaraan	B-1
Lampiran C	
Survei Rabu, 7 Oktober 2020	C-1
Survei Kamis, 8 Oktober 2020	C-1
Survei Jumat, 9 Oktober 2020	C-1
Survei Senin, 12 Oktober 2020	C-2
Survei Selasa, 13 Oktober 2020	C-2
Survei Kamis, 15 Oktober 2020	C-2
Survei Senin, 16 November 2020.....	C-3
Survei Selasa, 17 November 2020.....	C-3
Survei Rabu, 18 November 2020	C-3
Survei Kamis, 19 November 2020	C-4
Survei Jumat, 20 November 2020	C-4
Survei Sabtu, 21 November 2020.....	C-5
Survei Minggu, 22 November 2020	C-5
Lampiran D	
Perhitungan L_{EV} dan L_{AV} Fase 1	D-1
Perhitungan L_{EV} dan L_{AV} Fase 2.....	D-1
Perhitungan L_{EV} dan L_{AV} Fase 3	D-2
Lampiran E	
S_0 Pendekat Terlawan Tanpa Lajur Belok Kanan Terpisah	E-1
S_0 Pendekat Terlawan Dengan Lajur Belok Kanan Terpisah.....	E-2
Lampiran F	
Data Penduduk Menurut Badan Pusat Statistik.....	F-1

Lampiran G

Google Traffic 06.00 WIB Jumat, 22 Januari 2021	G-1
Google Traffic 07.00 WIB Jumat, 22 Januari 2021	G-1
Google Traffic 08.00 WIB Jumat, 22 Januari 2021	G-1
Google Traffic 09.00 WIB Jumat, 22 Januari 2021	G-2
Google Traffic 10.00 WIB Selasa, 19 Januari 2021	G-2
Google Traffic 11.00 WIB Senin, 18 Januari 2021	G-2
Google Traffic 12.00 WIB Senin, 18 Januari 2021	G-3
Google Traffic 13.00 WIB Selasa, 19 Januari 2021	G-3
Google Traffic 14.00 WIB Senin, 18 Januari 2021	G-3
Google Traffic 15.00 WIB Rabu, 20 Januari 2021	G-4
Google Traffic 16.00 WIB Kamis, 21 Januari 2021	G-4
Google Traffic 17.00 WIB Senin, 18 Januari 2021	G-4
Google Traffic 18.00 WIB Jumat, 22 Januari 2021	G-5
Google Traffic 19.00 WIB Senin, 18 Januari 2021	G-5
Google Traffic 20.00 WIB Kamis, 21 Januari 2021	G-5
Google Traffic 21.00 WIB Kamis, 21 Januari 2021	G-6
Google Traffic 22.00 WIB Jumat, 22 Januari 2021	G-6

Lampiran H

Lembar Monitoring Bimbingan Tugas Akhir	H-1
---	-----



DAFTAR SINGKATAN

APILL	: Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas
BPPT	: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
HV	: Kendaraan Berat
LT	: Belok Kiri
LTOR	: Belok Kiri Langsung
LV	: Kendaraan Ringan
MC	: Sepeda Motor
MKJI	: Manual Kapasitas Jalan Indonesia
PKJI	: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia
PSBB	: Pembatasan Sosial Berskala Besar
RT	: Belok Kanan
ST	: Gerak Lurus



DAFTAR NOTASI PERSAMAAN

C_{ua}	: Waktu siklus (detik)
F_{CS}	: Faktor penyesuaian ukuran kota
F_G	: Faktor penyesuaian kelandaian
F_{LT}	: Faktor penyesuaian belok kiri
F_P	: Faktor penyesuaian parkir
FR_{crit}	: Rasio arus kritis
F_{RT}	: Faktor penyesuaian belok kanan
F_{SF}	: Faktor penyesuaian hambatan samping
g_i	: Waktu hijau (detik)
L_{AV}	: Jarak dari garis henti ke titik konflik bagi kendaraan datang (m)
L_{EP}	: Jarak dari garis awal lintasan pejalan kaki ke titik konflik (m)
L_{EV}	: Jarak dari garis henti ke titik konflik bagi kendaraan pergi (m)
NQ_1	: Jumlah smp yang tertinggal dari waktu hijau sebelumnya (smp)
NQ_2	: Jumlah smp yang datang selama waktu merah (smp)
NQ_{MAX}	: Antrian maksimum (smp)
NS_V	: Jumlah kendaraan henti (smp)
P_{LTOR}	: Rasio arus lalu lintas belok kiri langsung
P_{OL}	: Peluang pembebanan lebih (%)
P_{RT}	: Rasio arus lalu lintas belok kanan
p_{sv}	: Rasio kendaraan terhenti
p_T	: Rasio kendaraan berbelok
Q_{LT}	: Arus lalu lintas belok kiri (smp/jam)
Q_{LTOR}	: Arus lalu lintas belok kiri langsung (smp/jam)
Q_{RT}	: Arus lalu lintas belok kanan (smp/jam)
Q_{RTO}	: Arus lalu lintas belok kanan terlawan (smp/jam)
Q_{ST}	: Arus lalu lintas lurus (smp/jam)
$S_{o\ PROV}$: Arus jenuh dasar sementara (smp/jam)
S_o	: Arus jenuh dasar (smp/jam)
V_{AV}	: Kecepatan kendaraan datang (m/det)



V_{EP}	: Kecepatan pejalan kaki (m/detik)
V_{EV}	: Kecepatan kendaraan berangkat (m/det)
W_A	: Lebar pendekat (m)
W_e	: Lebar efektif pendekat (m)
W_{KELUAR}	: Lebar jalur keluar (m)
W_{LATOR}	: Lebar lajur belok kiri langsung (m)
W_{MASUK}	: Lebar jalur masuk (m)
C	: Kapasitas (smp/jam)
D	: Tundaan (det/smp)
DG	: Tundaan geometrik (det/smp)
DS	: Derajat kejenuhan
DT	: Tundaan lalu lintas (det/smp)
FR	: Rasio arus
GR	: Rasio waktu hijau
IFR	: Rasio arus simpang
IG	: Waktu antar hijau (detik)
LTI	: Waktu hilang (detik)
NQ	: Antrian (smp)
NS	: Angka henti
PR	: Rasio fase
Q	: Arus lalu lintas (smp/jam)
QL	: Panjang antrian (m)
S	: Arus jenuh (smp/jam)