

## DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xviii
ABSTRAK	xix
ABSTRACT	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	3
1.6 Lokasi Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengaruh Fasilitas <i>U-turn</i> Terhadap Kinerja Ruas Jalan	5
2.2 Fasilitas <i>U-turn</i> Pada Jalan Laksada Adisucipto	10
BAB III LANDASAN TEORI	11
3.1 Analisis Metode Perencanaan Putaran Balik ( <i>U-turn</i> ) 06/BM/2005	11
3.1.1 Kebutuhan Lebar Median Ideal	11
3.1.2 Buka Median	11
3.1.3 Putaran Balik Di Persimpangan Bersinyal	12
3.1.4 Dampak Putaran Balik ( <i>U-turn</i> )	13
3.2 Radius Putaran	15
3.3 Analisis Kinerja Lalu Lintas Ruas Jalan	21
3.3.1 Volume Arus Lalu Lintas	21

3.3.2 Hambatan Samping	22
3.3.3 Kecepatan Tempuh Kendaraan	22
3.3.4 Analisis Kapasitas Ruas Jalan	23
3.3.5 Derajat Kejenuhan	26
3.4 Kinerja Simpang Bersinyal	26
3.4.1 Volume Arus Lalu Lintas Simpang Bersinyal	26
3.4.2 Arus Jenuh	26
3.4.3 Kapasitas Simpang APILL (C)	33
3.4.4 Derajat Kejenuhan ( $D_J$ )	33
3.4.5 Panjang Antrian (PA)	33
3.4.6 Rasio Kendaraan Henti ( $R_{KH}$ )	35
3.4.7 Tundaan (T)	35
3.5 <i>Level of Service</i> (LOS)	36
3.5.1 <i>Level of Service</i> Pada Simpang Bersinyal	37
3.5.2 <i>Level of Service</i> Pada Ruas Jalan	37
3.6 <i>Software VISSIM</i>	38
3.7 Kalibrasi dan Validasi Model	39
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b>	41
4.1 Jenis Penelitian	41
4.2 Alat yang Digunakan	41
4.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	41
4.4 Pengumpulan Data	42
4.5 Teknik Pengambilan Data	43
4.5.1 Survei Lalu Lintas	43
4.5.2 Survei Geometri	47
4.6 Rencana Pendekatan	48
4.7 Metode Analisis Data	48
4.8 Bagan Alir Penelitian	48
<b>BAB V DATA, ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>	52
5.1 Data Hasil Penelitian	52
5.1.1 Data Geometri	52
5.1.2 Data Arus Lalu Lintas	54

5.1.3 Panjang Antrian	68
5.1.4 Data Waktu Tunggu dan Tundaan <i>U-turn</i>	72
5.1.5 Data Sinyal lalu Lintas Simpang Bersinyal	74
5.1.6 Data <i>Driving Behaviour</i>	75
5.2 Analisis Dampak Putaran Balik dengan Metode Pedoman Perencanaan Putaran Balik ( <i>U-turn</i> ) no. 06/BM/2005	77
5.3 Analisis Kinerja Ruas Jalan pada Kondisi Eksisting Menggunakan Metode PKJI 2014	79
5.3.1 Volume Arus Lalu Lintas	79
5.3.2 Analisis Kapasitas Ruas Jalan	81
5.3.3 Derajat Kejenuhan ( $D_j$ )	82
5.3.4 Kecepatan Kendaraan	82
5.4 Analisis Kinerja Simpang Bersinyal pada Kondisi Eksisting Menggunakan Metode PKJI 2014	90
5.4.1 Formulir SIS-1	90
5.4.2 Formulir SIS-2	91
5.4.3 Formulir SIS-3	93
5.4.4 Formulir SIS-4	93
5.4.5 Formulir SIS-5	95
5.5 Permodelan dengan Menggunakan <i>Software VISSIM</i> pada Kondisi Eksisting	98
5.5.1 Hasil Analisis Menggunakan <i>Software VISSIM</i> pada Kondisi Eksisting	109
5.6 Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Alternatif 1 dengan Menggunakan Metode PKJI 2014	111
5.6.1 Formulir SIS-1	111
5.6.2 Formulir SIS-2	114
5.6.3 Formulir SIS-3	116
5.6.4 Formulir SIS-4	116
5.6.5 Formulir SIS-5	120
5.7 Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Alternatif 1 dengan Menggunakan <i>Software VISSIM</i>	122

5.8 Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Alternatif 2	124
5.8.1 Analisis Perhitungan Kondisi Alternatif 2 dengan Metode PKJI 2014	126
5.8.2 Analisis Alternatif 22 dengan Menggunakan <i>Software VISSIM</i>	127
5.9 Pembahasan	128
5.9.1 Perbandingan Kecepatan	132
5.9.2 Perbandingan Derajat Kejenuhan	134
5.9.3 Perbandingan Panjang Antrian	135
5.9.4 Perbandingan Tundaan	137
5.9.5 Perbandingan Alternatif 1 dan Alternatif 2	138
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	140
6.1 Kesimpulan	140
6.2 Saran	142
DAFTAR PUSTAKA	143



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil Tundaan Rata-Rata dan Kendaraan yang Dipengaruhi Pada U-turn Jalan Raden Eddy Martadinata	5
Tabel 2.2 Penelitian-Penelitian Sejenis yang Menjadi Referensi	8
Tabel 3.1 Lebar Median Ideal	11
Tabel 3.2 Persyaratan Buka-an Median	12
Tabel 3.3 Jarak Waktu Minimum dan Arus Lalu Lintas Maksimum Untuk Melakukan Gerakan Putaran Balik	14
Tabel 3.4 Tundaan yang Disebabkan Oleh Kendaraan	14
Tabel 3.5 Dimensi Kendaraan Rencana	16
Tabel 3.6 Ekuivalensi Kendaraan Ringan untk Jalan Terbagi	21
Tabel 3.7 Hambatan Samping Ruas Jalan	22
Tabel 3.8 Nilai Kapasitas Dasar ( $C_0$ )	24
Tabel 3.9 Faktor Penyesuaian Akibat Lebar Lajur ( $FC_{LJ}$ )	24
Tabel 3.10 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pemisah Arah ( $FC_{PA}$ )	25
Tabel 3.11 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Hambatan Smaping	25
Tabel 3.12 Faktor Penyesuaian Kapasitas Ukuran Kota ( $FC_{UK}$ )	26
Tabel 3.13 Nilai Ekuivalensi Kendaraan Ringan Simpang Bersinyal	27
Tabel 3.14 Faktor Penyesuaian $S_0$ Terkait Ukuran Kota ( $F_{UK}$ )	29
Tabel 3.15 Faktor Penyesuaian $S_0$ Akibat Hambatan Samping Lingkungan Jalan ( $F_{HS}$ )	29
Tabel 3.16 Kriteria Tingkat Pelayanan Ruas Jalan	37
Tabel 4.1 Data-Data yang Diperlukan	42
Tabel 4.2 Tugas Surveyor Disurvei Volume Kendaraan Pada Simpang	46
Tabel 5.1 Data Arus Lalu Lintas Simpang Bersinyal Rabu, 26 Desember 2018	55
Tabel 5.2 Data Arus Lalu Lintas Simpang Bersinyal Sabtu, 29 Desember 2018	56
Tabel 5.3 Detail Volume Jam Puncak Arus Lalu Lintas Simpang Janti	58
Tabel 5.4 Data Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Laksada Adisucipto	59
Tabel 5.5 Data Arus Lalu Litnas Ruas Jalan Raya Kledokan	62

Tabel 5.6 Data Arus Lalu Lintas <i>U-turn</i>	65
Tabel 5.7 Panjang Antrean Simpang Bersinyal	68
Tabel 5.8 Panjang Antrean <i>U-turn</i>	70
Tabel 5.9 Waktu Tunggu dan Tundaan <i>U-turn</i>	72
Tabel 5.10 Data Sinyal Lalu Lintas Simpang Janti	74
Tabel 5.11 Data <i>Driving Behaviour</i>	76
Tabel 5.12 Volume Lajur Dalam (Volume al)	78
Tabel 5.13 Volume Arus Lalu Lintas Jam Puncak Jl. Laksada Adisucipto	79
Tabel 5.14 Kecepatan Kendaraan pada Ruas Jalan Laksada Adisucipto Arah Barat-Timur (Lengan Barat)	84
Tabel 5.15 Kecepatan Kendaraan pada Ruas Jalan Laksada Adisucipto Arah Timur-Barat (Lengan Timur)	85
Tabel 5.16 Kecepatan Kendaraan pada Ruas Jalan Janti Arah Selatan-Utara (Lengan Selatan)	86
Tabel 5.17 Kecepatan Kendaraan pada Ruas Jalan Raya Kledokan Arah Utara-Selatan	88
Tabel 5.18 Rekapitulasi Data Kecepatan Ruas Jalan	89
Tabel 5.19 Kondisi Lingkungan Simpang Janti	91
Tabel 5.20 Rekapitulasi Kinerja Simpang Bersinyal Kondisi Eksisting dengan Metode PKJI 2014	98
Tabel 5.21 <i>Input</i> Kecepatan Kendaraan Ruas Jalan Laksada Adisucipto Arah Barat-Timur (Lengan Barat)	103
Tabel 5.22 <i>Input</i> Kecepatan Kendaraan Ruas Jalan Laksada Adisucipto Arah Timur-Barat (Lengan Timur)	104
Tabel 5.23 <i>Input</i> Kecepatan Kendaraan Ruas Jalan Janti Arah Selatan-Utara (Lengan Selatan)	105
Tabel 5.24 <i>Input</i> Kecepatan Kendaraan Ruas Jalan Raya Kledokan	106
Tabel 5.25 Hasil Validasi Pada Kondisi Eksisting	109
Tabel 5.26 Nilai Tundaan Permodelan <i>VISSIM</i> pada Kondisi Eksisting	110
Tabel 5.27 Panjang Antrian Permodelan <i>VISSIM</i> pada Kondisi Eksisting	110
Tabel 5.28 Kecepatan Kendaraan Permodelan <i>VISSIM</i> pada Kondisi	

Eksisting	111
Tabel 5.29 Kondisi Lingkungan Simpang Janti Alternatif 1	113
Tabel 5.30 Rekapitulasi Perhitungan Kinerja Simpang Bersinyal Kondisi Alternatif 1 dengan Metode PKJI 2014	122
Tabel 5.31 Hasil Validasi pada Alternatif 1	123
Tabel 5.32 Tundaan pada Permodelan <i>VISSIM</i> Alternatif 1	123
Tabel 5.33 Panjang Antrian pada Permodelan <i>VISSIM</i> Alternatif 1	124
Tabel 5.34 Kecepatan Kendaraan pada Permodelan <i>VISSIM</i> Alternatif 1	124
Tabel 5.35 Hasil Perhitungan pada Kondisi Alternatif 2 dengan Metode PKJI 2014	127
Tabel 5.36 Hasil Validasi pada Kondisi Alternatif 2	128
Tabel 5.37 Tundaan pada Permodelan <i>VISSIM</i> Alternatif 2	128
Tabel 5.38 Panjang Antrian pada Permodelan <i>VISSIM</i> Alternatif 2	128
Tabel 5.39 Kecepatan Kendaraan pada Permodelan <i>VISSIM</i> Alternatif 2	129
Tabel 5.40 Perbandingan Kecepatan Alternatif 1	133
Tabel 5.41 Perbandingan Kecepatan Alternatif 2	133
Tabel 5.42 Perbandingan Derajat Kejenuhan	134
Tabel 5.43 Perbandingan Panjang Antrian	135
Tabel 5.44 Perbandingan Tundaan	137

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Putaran Balik di Jalan Laksada Adisucipto	1
Gambar 1.2 Kondisi Jalan Saat Jam Sibuk ( <i>Peak Hour</i> )	2
Gambar 1.3 Lokasi Penelitian	3
Gambar 3.1 Buka Median	12
Gambar 3.2 Putaran Balik di Persimpangan Bersinyal Pada Tipe Jalan 4/2D	13
Gambar 3.3 Putaran Balik Sebelum Persimpangan Bersinyal	13
Gambar 3.4 Jari-Jari Putaran Kendaraan	15
Gambar 3.5 Dimensi Kendaraan Kecil	16
Gambar 3.6 Dimensi Kendaraan Sedang	17
Gambar 3.7 Dimensi Kendaraan Berat	17
Gambar 3.8 Jari-Jari Manuver Kendaraan Kecil	18
Gambar 3.9 Jari-Jari Manuver Kendaraan Sedang	19
Gambar 3.10 Jari-Jari Manuver Kendaraan Berat	20
Gambar 3.11 Faktor Penyesuaian untuk Kelandaian ( $F_G$ )	30
Gambar 3.12 Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Parkir ( $F_P$ )	31
Gambar 3.13 Faktor Penyesuaian Belok Kanan ( $F_{BKa}$ )	32
Gambar 3.14 Faktor Penyesuaian Belok Kiri ( $F_{BKl}$ )	32
Gambar 4.1 Sketsa Survei Waktu Tunggu Kendaraan <i>U-turn</i>	44
Gambar 4.2 Sketsa Survei Panjang Antrian dan Waktu Tundaan	45
Gambar 4.3 Survei Volume Kendaraan Pada Simpang	46
Gambar 4.4 Bagan Alir Penelitian (1 dari 3)	49
Gambar 4.5 Bagan Alir Penelitian (2 dari 3)	50
Gambar 4.6 Bagan Alir Penelitian (3 dari 3)	51
Gambar 5.1 Geometri Jalan Raya Kledokan dan Jalan Laksada Adisucipto	53
Gambar 5.2 Geometri Buka Median ( <i>U-turn</i> )	53
Gambar 5.3 Geometri Simpang Janti	54
Gambar 5.4 Grafik Data Lalu Lintas Simpang Bersinyal Periode Pagi	57
Gambar 5.5 Grafik Data Lalu Lintas Simpang Bersinyal Periode Siang	57
Gambar 5.6 Grafik Data Lalu Lintas Simpang Bersinyal Periode Sore	58



Gambar 5.7 Grafik Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Lasada Adisucipto Barat-Timur Periode pagi	60
Gambar 5.8 Grafik Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Laksada Adisucipto Barat-Timur Periode Siang	60
Gambar 5.9 Grafik Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Laksada Adisucipto Barat-Timur Periode Sore	61
Gambar 5.10 Grafik Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Laksada Adisucipto Timur-Barat Periode Pagi	61
Gambar 5.11 Grafik Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Laksada Adisucipto Timur-Barat Periode Siang	62
Gambar 5.12 Grafik Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Laksada Adisucipto Timur-Barat Periode Sore	62
Gambar 5.13 Grafik Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Raya Kledokan Utara-Selatan Periode Pagi	64
Gambar 5.14 Grafik Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Raya Kledokan Utara-Selatan Periode Siang	64
Gambar 5.15 Grafik Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Raya Kledokan Utara-Selatan Periode Sore	64
Gambar 5.16 Grafik Arus Lalu Lintas <i>U-turn</i> Dari Arah Jalan Laksada Adisucipto Periode Pagi	66
Gambar 5.17 Grafik Arus Lalu Lintas <i>U-turn</i> Dari Arah Jalan Laksada Adisucipto Periode Siang	66
Gambar 5.18 Grafik Arus Lalu Lintas <i>U-turn</i> Dari Arah Jalan Laksada Adisucipto Periode Sore	67
Gambar 5.19 Grafik Arus Lalu Lintas <i>U-turn</i> Dari Arah Jalan Raya Kledokan Periode Pagi	67
Gambar 5.20 Grafik Arus Lalu Lintas <i>U-turn</i> Dari Arah Jalan Raya Kledokan Periode Siang	67
Gambar 5.21 Grafik Arus Lalu Lintas <i>U-turn</i> Dari Arah Jalan Raya Kledokan Periode Sore	68
Gambar 5.22 Panjang Antrian Searah <i>U-turn</i>	70

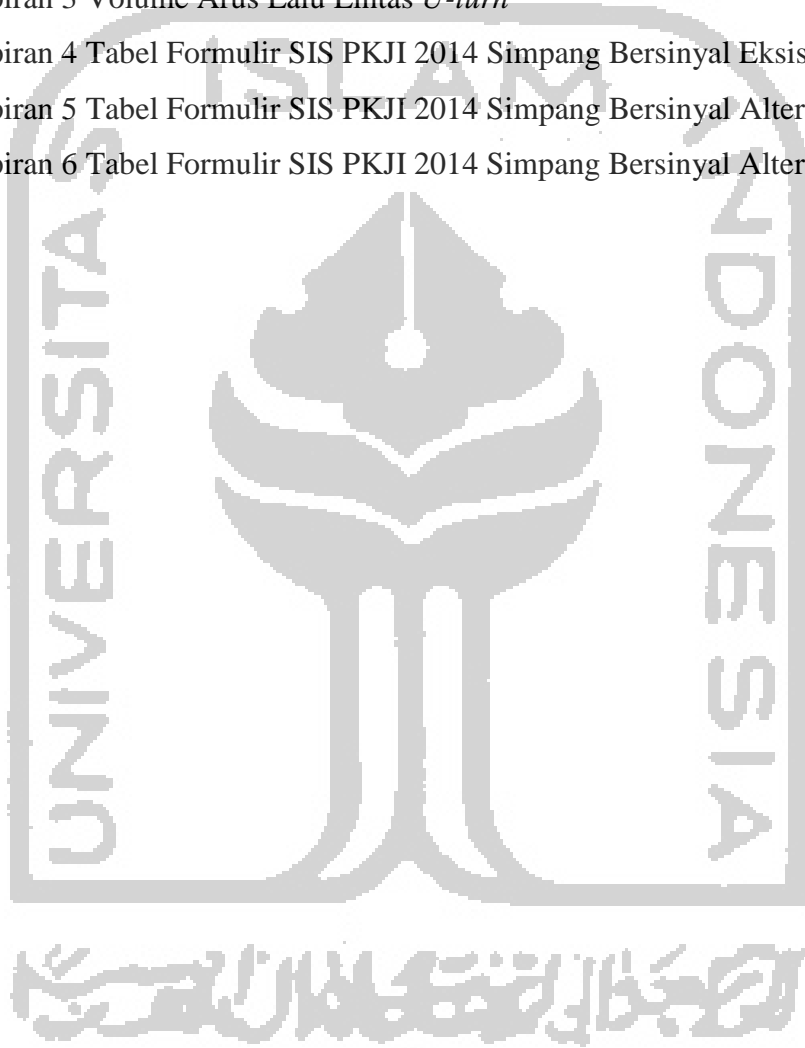
Gambar 5.23 Panjang Antrian Berlawanan Arah <i>U-turn</i>	70
Gambar 5.24 Sketsa Survei Waktu Tunggu Kendaraan <i>U-turn</i>	72
Gambar 5.25 Giagram Waktu Siklus Simpang Janti	74
Gambar 5.26 Fase 1 Kondisi Eksisting	74
Gambar 5.27 Fase 2 Kondisi Eksisting	75
Gambar 5.28 Fase 3 Kondisi Eksisting	75
Gambar 5.29 Merubah <i>Vehicle Behaviour</i>	99
Gambar 5.30 Pengaturan <i>Units</i>	99
Gambar 5.31 <i>Input Background Image</i>	100
Gambar 5.32 <i>Set Scale</i>	100
Gambar 5.33 Pembuatan <i>Links</i>	101
Gambar 5.34 Pembuatan <i>Connectors</i>	101
Gambar 5.35 <i>Vehicle Input</i>	102
Gambar 5.36 <i>Desired Speed Distribution</i>	103
Gambar 5.37 <i>Conflict Area</i>	107
Gambar 5.38 <i>Reduce Speed Areas</i>	107
Gambar 5.39 Letak <i>Data Collection Point</i>	109
Gambar 5.40 Pengaturan <i>Random Seed</i>	109
Gambar 5.41 Geometri Simpang Alternatif 1	112
Gambar 5.42 Fase 1 Alternatif 1	113
Gambar 5.43 Fase 2 Alternatif 2	113
Gambar 5.44 Fase 3 Alternatif 3	113
Gambar 5.45 Diagram Sinyal Simpang Janti Alternatif 1	119
Gambar 5.46 Geometri Simpang Alternatif 2	125
Gambar 5.47 Fase 1 Alternatif 2	126
Gambar 5.48 Fase 2 Alternatif 2	126
Gambar 5.49 Fase 3 Alternatif 2	126
Gambar 5.50 Diagram Sinyal Simpang Janti Kondisi Alternatif 2	127
Gambar 5.51 Kondisi Eksisting Pendekat Lengan Barat Permodelan <i>Software VISSIM</i> pada Menit 10.45	129

Gambar 5.52 Kondisi Alternatif 1 Pendekat Lengan Barat Permodelan <i>Software VISSIM</i> pada Menit 10.44	130
Gambar 5.53 Kondisi Alternatif 2 Pendekat Lengan Barat Permodelan <i>Software VISSIM</i> pada Menit 10.45	130
Gambar 5.54 Kondisi Eksisting Pendekat Lengan Barat Permodelan <i>Software</i> <i>VISSIM</i> pada Menit 20.20	131
Gambar 5.55 Kondisi Alternatif 1 Pendekat Lengan Barat Permodelan <i>Software VISSIM</i> pada Menit 20.20	131
Gambar 5.56 Kondisi Alternatif 2 Pendekat Lengan Barat Permodelan <i>Software VISSIM</i> pada Menit 20.20	132



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Volume Arus Lalu Lintas Ruas Jalan	145
Lampiran 2 Volume Arus Lalu Lintas Simpang Bersinyal	158
Lampiran 3 Volume Arus Lalu Lintas <i>U-turn</i>	171
Lampiran 4 Tabel Formulir SIS PKJI 2014 Simpang Bersinyal Eksisting	176
Lampiran 5 Tabel Formulir SIS PKJI 2014 Simpang Bersinyal Alternatif 1	181
Lampiran 6 Tabel Formulir SIS PKJI 2014 Simpang Bersinyal Alternatif 2	186



## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Q	= Volume Lalu Lintas (Kendaraan/jam)
Volume al	= Volume Lajur Dalam pada Jalur Searah Kendaraan <i>U-turn</i>
SKR	= Satuan Kendaraan Ringan
EKR	= Ekuivalensi Kendaraan Ringan
SMP	= Satuan Mobil Penumpang
EMP	= Ekuivalensi Mobil Penumpang
SM	= Sepeda Motor
KR	= Kendaraan Ringan
KB	= Kendaraan Berat

