

TESIS

**ANALISIS KOMPLEKSITAS SIMPANG BERSINYAL AKIBAT
PENGARUH ADANYA JALAN AKSES (GANG) DAN
PUTARAN BALIK (*U-TURN*)
(Studi Kasus: Simpang Janti, Sleman, Daerah Istimewa
Yogyakarta)**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Gelar Magister Teknik Sipil**



Disusun Oleh:

NURUL MENTARI ISWINARNO

NIM: 17914030

**KONSENTRASI PERENCANAAN TEKNIK TRANSPORTASI
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

TESIS

**ANALISIS KOMPLEKSITAS SIMPANG BERSINYAL AKIBAT
PENGARUH ADANYA JALAN AKSES (GANG) DAN PUTARAN
BALIK (U-TURN)
(Studi Kasus: Simpang Janti, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta)**

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Magister Teknik Sipil



Disusun Oleh:


Nurul Mentari Iswinarno

17914030

Diperiksa dan disetujui oleh:

Dr. Nindyo Cahyo Kresnanto, S.T., M.T


Dosen Pembimbing I



Tanggal: 12/11/2020

Rizki Budi Utomo, S.T., M.T

Dosen Pembimbing I I



Tanggal: 16/11/2021

HALAMAN PENGESAHAN

TESIS

ANALISIS KOMPLEKSITAS SIMPANG BERSINYAL AKIBAT PENGARUH ADANYA JALAN AKSES (GANG) DAN PUTARAN BALIK (*U-TURN*)

(Studi Kasus: Simpang Janti, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta)



Telah diuji oleh Dewan Penguji pada tanggal 2 Juni 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Susunan Dewan Peguji:

Pembimbing I


Dr. Nindyo Cahyo Kresnanto

Pembimbing II


Rizki Budi Utomo, M.T

Penguji


Miftahul Fauziah, Ph.D

Yogyakarta, 30 Juli 2021

Universitas Islam Indonesia
Program Studi Teknik Sipil, Program Magister
Kebudayaan


Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D

PERNYATAAN

Degan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (magister), baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program "Software" computer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakberatan dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, November 2021

Yang membuat pernyataan,



NURUL MENTARISWINARNO

NIM. 17914030

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

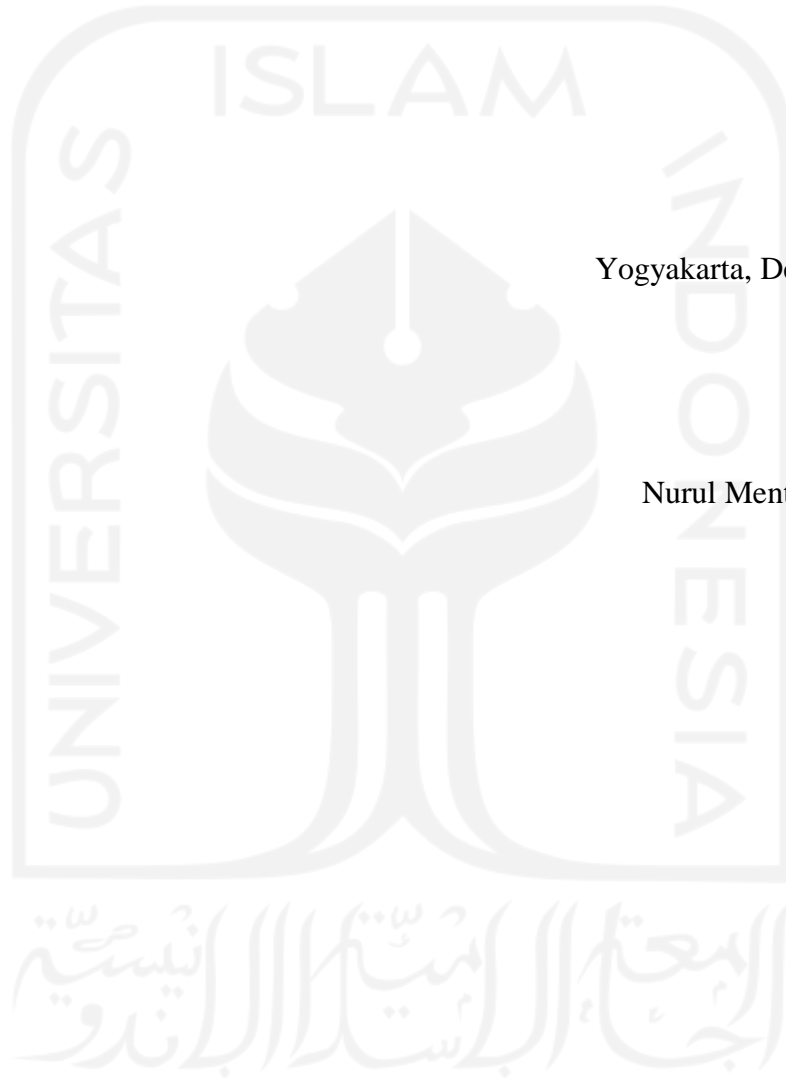
Puji syukur penulis panjatkan atas ke-Hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan Laporan Tesis yang berjudul *Analisis Kompleksitas Simpang Bersinyal Akibat Pengaruh Adanya Jalan Akses (Gang) Dan Putaran Balik (U-Turn)*. Tesis ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi magister, di Konsentrasi Perencanaan Teknik Transportasi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam penyusunan Tesis ini banyak hambatan yang dihadapi penulis, namun berkat saran, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, alhamdulillah Tesis ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak DR. Nindyo Cahyo Kresnanto, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan waktunya, bimbingan, pengarahan dan semangat selama mengerjakan tesis ini.
2. Bapak Rizki Budi Utomo, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan waktunya, bimbingan, pengarahan dan semangat selama mengerjakan tesis ini.
3. Ibu Miftahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D, selaku Dosen Penguji tesis yang telah memberikan masukan, saran dan kritik kepada penulis dalam proses penyelesaian tesis ini.
4. Orang tua penulis, Bapak Dwi Iswinarno, M.Pd dan Ibu Narti,S.Pd, atas semua do'a, dukungan dan segalanya.

Akhir kata penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, namun sedikit harapan semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi kita semua

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh



Yogyakarta, Desember 2020

Penulis,

Nurul Mentari Iswinarno

ABSTRAKSI

Simpang Bersinyal Janti, yang terletak pada perbatasan Kota Yogyakarta dan Kabupaten Sleman merupakan pertemuan antara Jalan Laksda Adisucipto dan Jalan Janti. Simpang tersebut memiliki lokasi yang strategis karena merupakan pusat pertemuan lalu lintas dari luar Kota Yogyakarta maupun dalam Kota Yogyakarta. Selain lokasi yang strategis, kemacetan ini diakibatkan oleh kendaraan yang keluar masuk dari jalan akses (gang) di sekitar simpang yang melakukan gerakan memotong dan menyebabkan konflik, sehingga kendaraan yang berada pada ruas jalan harus berhenti. Selain itu adanya lokasi putaran balik (*U-Turn*) juga menyebabkan kemacetan. Hal ini dikarenakan oleh kendaraan harus melakukan manuver tambahan agar dapat melakukan gerakan putar balik secara penuh. Permasalahan tersebut menyebabkan antrian panjang, tundaan yang besar, pelanggaran lalu lintas, kecelakaan dan lain sebagainya. Oleh sebab itu diperlukan kajian ulang pada Simpang Janti. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana kondisi simpang dan alternatif penanganan kemacetan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Analisis data menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

Hasil yang didapatkan yaitu volume jam puncak pada pukul 16.00 – 17.00 WIB, dengan nilai derajat kejenuhan (DS) untuk lengan Barat, Timur dan Selatan adalah sebesar 1,16, 1,15 dan 0,7. Panjang antrian (QL) untuk lengan Barat 667,29 meter, lengan Timur 570,97 meter dan lengan Selatan 53,85 meter. Tundaan total yang terjadi untuk Simpang Janti untuk lengan Barat 895.917 det.smp, lengan Timur 411.039 det.smp dan lengan Selatan 23,438 det.smp. Untuk memperbaiki kinerja simpang tersebut maka dilakukan beberapa perbaikan berupa skenario. Hasil skenario terbaik yaitu menggabungkan Alternatif III yaitu penutupan putaran balik (*U-Turn*) dan Alternatif VI yaitu pelebaran jalan untuk lengan Barat. Penutupan U-Turn berpengaruh terhadap nilai derajat kejenuhan lengan Timur yang semula 1,15 menjadi 0,97 dan tundaan total yang semula 411.039 det.smp menjadi 48.533 det.smp. Pada Alternatif VI yang berupa pelebaran jalan sebesar 1 (meter) yang semula 10,55 meter menjadi 11,55 meter, berpengaruh terhadap kapasitas simpang lengan Barat, sehingga derajat kejenuhan mengalami penurunan dari lengan Barat yang awalnya 1,16 menjadi 1,02, lengan Timur yang awalnya 1,15 menjadi 0,83 dan lengan Selatan 0,76 menjadi 0,74. Selain itu nilai tundaan berkurang dari kondisi eksisting lengan Barat yang awalnya 895.917 det.smp menjadi 314.350 det.smp, lengan Timur yang awalnya 411.039 det.smp menjadi 96.480 det.smp, tetapi lengan Selatan mengalami sedikit kenaikan dari 23.809 det.smp menjadi 29.883 det.smp.

Kata Kunci: Kapasitas, Derajat Kejenuhan, Panjang Antrian, Tundaan

ABSTRACT

The Janti Signalized Intersection located on the border of Yogyakarta City and Sleman Regency, is the assembly point between Jalan Laksda Adisucipto and Jalan Janti. The intersection has a strategic location because it is the assembly central traffic from Yogyakarta City and another city nearby as traffic flow and make a complex problem. In addition, that Janti Intersection is strategic location, the congestion is caused by the activity vehicle from access road (alley) around the intersection. This is because the crossing movement from the vehicle and making the conflict, so the vehicles that on the roads forced to stop. In addition, the U-Turn location also causes traffic jams. This is because the vehicle has going to additional maneuvers in order to make a full reverse motion. These problems cause long queues, large delays, traffic violations, accidents and many others. Because of this problem, Janti Intersection require to be re-examine. The purpose of this study is to determine intersection condition and alternative congestion management.

The method used in this research is a survey method. Data analysis in this study used Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

The results obtained are the peak hour volume occurred at 16.00 - 17.00 WIB, with the degree of saturation (DS) for the West, East and South approach is 1,16, 1,15 and 0,7. The queue length (QL) for the West approach is 667,29 meters, the East approach is 570,97 meters and the South approach is 53,85 meters. The total delay for the Janti Intersection for the West approach is 895.917 sec.smp, the East approach is 411,039 sec.smp and the South approach is 23.438 sec.smp. To improve the intersection performance, several improvements were made in the many scenarios. The best scenario results are combining Alternative III (closing the U-Turn) and Alternative VI, (road widening for the West approach). The closing of the U-Turn affects the degree of saturation of the East approach from 1,15 to 0,97 and the total delay from 411.039 sec.smp to 48.533 sec.smp. In Alternative VI, which is adding 1 meters for the West approach from 10,55 meters to 11,55 meters, affecting of the capacity approach, so the degree of saturation has decreased from the West approach which is originally 1,16 to 1,02, the East approach is originally 1,15 becomes 0,83 and the South approach is originally 0,76 becomes 0,74. In addition, the value of delay is reduced from the existing condition of the West approach, which is originally 895.917 sec.smp to 314.350 sec.smp, The East approach, which is originally 411.039 to 96.480 sec.smp, but the South approach has slightly increased from 23.809 sec.smp to 29.883 sec.smp.

Keywords: Capacity, Degree of Saturation, Queue Length, Delay

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAKSI	vii
ABSTRAC	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum.....	5
2.2 Penelitian Sebelumnya.....	5
2.3 Keaslian Penelitian.....	14

BAB III LANDASAN TEORI

3.1. Simpang Bersinyal	15
3.2. Tipikal Simpang Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) dan Sistem Pengaturan.....	15
3.3. Pergerakan Kendaraan dan Konflik pada Simpang.....	17
3.4. Komposisi Arus Lalu Lintas	18
3.5. Perhitungan Lebar Efektif Pendekat (<i>Approach</i>).....	19
3.6. Arus Jenuh Simpang	21
3.6.1 Arus Jenuh Dasar	22
3.6.2 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota	22
3.6.3 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping	23
3.6.4 Faktor Penyesuaian Kelandaian Jalur Pendekat	23
3.6.5 Faktor Penyesuaian Parkir	24
3.6.6 Faktor Penyesuaian Belok Kanan	25
3.6.7 Faktor Penyesuaian Belok Kiri	26
3.7. Rasio Arus.....	27
3.8. Waktu Isyarat.....	28
3.8.1 Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian.....	28
3.8.2 Waktu Hijau.....	29
3.8.3 Waktu Siklus yang Disesuaikan	30
3.9. Kapasitas Simpang Bersinyal	30
3.10. Derajat Kejenuhan.....	31
3.11. Kinerja Lalu Lintas Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL)	31
3.11.1 Panjang Antrian.....	31
3.11.2 Rasio Kendaraan Terhenti.....	33

3.11.3 Tundaan.....	33
3.12. Bagian Jalinan.....	35

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Bagan Alir Penelitian.....	44
4.2 Studi Pustaka dan Studi Pendahuluan.....	46
4.3 Penetapan Lokasi Penelitian	46
4.4 Pengumpulan Data	49
4.4.1. Pengumpulan Data Sekunder.....	49
4.4.2. Pengumpulan Data Primer.....	49
4.5 Analisis Data.....	51
4.6 Hasil Analisis dan Rekomendasi	52

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Data Masukan Simpang Janti.....	53
5.1.1. Kondisi Geometri Simpang	53
5.1.2. Kondisi Lingkungan Simpang	55
5.1.3. Kondisi Sinyal (Fase).....	56
5.1.4. Kondisi Volume Jam Puncak.....	57
5.1.5. Kondisi Arus lalu Lintas	61
5.2 Kondisi Eksisting Simpang.....	67
5.2.1. Kapasitas Simpang.....	68
5.2.2. Derajat Kejenuhan	71
5.2.3. Panjang Antrian	72
5.2.4. Kendaraan Terhenti.....	74

5.2.5. Tundaan	75
5.3 Bagian Jalinan.....	76
5.3.1. Volume Jalinan	77
5.3.2. Rasio Menjalin (P_w).....	77
5.3.3. Kapasitas Jalinan (C)	78
5.3.4. Derajat Kejenuhan	79
5.3.5. Kecepatan Arus Bebas (V_0)	79
5.2.6. Kecepatan Tempuh (V).....	79
5.2.7. Waktu Tempuh Rata-Rata (TT).....	80
5.4 Pembahasan	80
 BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan	111
6.2 Saran	114
 DAFTAR PUSTAKA	116
LAMPIRAN.....	118

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kode Tipikal Simpang.....	16
Tabel 3. 2 Nilai Konversi Ekuivalensi Mobil Penumpang (emp)	19
Tabel 3. 3 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (Fcs).....	23
Tabel 3. 4 Penyesuaian untuk Tipe Lingkungan Simpang, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor	23
Tabel 3. 5 Waktu Siklus yang Layak.....	29
Tabel 5. 1 Data Geometri Simpang Janti	53
Tabel 5. 2 Nilai Pendekat Simpang Janti	54
Tabel 5. 3 Kondisi Lingkungan Simpang Janti.....	55
Tabel 5. 4 Waktu Siklus Simpang Janti	57
Tabel 5. 5 Arus Lalu Lintas Per Lengan Simpang Janti.....	61
Tabel 5. 6 Arus Lalu Lintas Gang Mangga.....	63
Tabel 5. 7 Arus Lalu Lintas Gang Masjid.....	65
Tabel 5. 8 Arus Lalu Lintas Putaran Balik (U – Turn).....	67
Tabel 5. 9 Faktor Penyesuaian Simpang dan Arus Jenuh Simpang Janti	70
Tabel 5. 10 Kapasitas Simpang Janti	71
Tabel 5. 11 Derajat Kejenuhan Simpang Janti.....	72
Tabel 5. 12 Panjang Antrian Simpang Janti.....	74
Tabel 5. 13 Rasio Kendaraan Terhenti dan Jumlah Kendaraan Terhenti Simpang Janti..	75
Tabel 5. 14 Tundaan Simpang Janti.....	76
Tabel 5. 15 Kondisi Geometri Bagian Jalinan <i>U-Turn</i> Depan Barsa <i>City</i>	76
Tabel 5. 16 Volume Jalinan <i>U-Turn</i>	77
Tabel 5. 17 Rasio Menjalin dan Tidak Menjalin <i>U-Turn</i>	77
Tabel 5. 18 Faktor Penyesuaian dan Arus Jenuh Alternatif I.....	81
Tabel 5. 19 Kapasitas Simpang pada Alternatif I	82
Tabel 5. 20 Derajat Kejenuhan Alternatif I.....	82
Tabel 5. 21 Panjang Antrian Alternatif I	82
Tabel 5. 22 Kendaran Terhenti pada Alternatif I.....	83
Tabel 5. 23 Tundaan Simpang pada Alternatif I.....	83
Tabel 5. 24 Perbandingan Nilai Kondisi Eksisting dengan Alternatif I	83
Tabel 5. 25 Faktor Penyesuaian dan Arus Jenuh Alternatif II.....	86
Tabel 5. 26 Kapasitas Simpang pada Alternatif II	87
Tabel 5. 27 Derajat Kejenuhan pada Alternatif II.....	87
Tabel 5. 28 Panjang Antrian pada Alternatif II.....	87
Tabel 5. 29 Kendaran Terhenti pada Alternatif II.....	88
Tabel 5. 30 Tundaan Simpang pada Alternatif II.....	88
Tabel 5. 31 Perbandingan Nilai Kondsi Eksisting dengan Alternatif II	88

Tabel 5. 34	Faktor Penyesuaian dan Arus Jenuh Alternatif III	91
Tabel 5. 35	Kapasitas Simpang pada Alternatif III	91
Tabel 5. 36	Derajat Kejenuhan pada Alternatif III	92
Tabel 5. 37	Panjang Antrian pada Alternatif III	92
Tabel 5. 38	Kendaraan Terhenti pada Alternatif III.....	92
Tabel 5. 39	Tundaan pada Alternatif III	93
Tabel 5. 40	Perbandingan Nilai Kondisi Eksisting dengan Alternatif III.....	93
Tabel 5. 41	Data Geometri pada Perubahan Lengan Simpang Janti	95
Tabel 5. 42	Arus Lalu Lintas pada Alternatif IV	96
Tabel 5. 43	Faktor Penyesuaian dan Arus Jenuh Alternatif IV	96
Tabel 5. 44	Kapasitas Simpang pada Alternatif IV	97
Tabel 5. 45	Derajat Kejenuhan Alternatif IV	98
Tabel 5. 46	Panjang Antrian Alternatif IV	98
Tabel 5. 47	Kendaraan Terhenti pada Alternatif IV	98
Tabel 5. 48	Tundaan pada Alternatif IV	99
Tabel 5. 49	Faktor Penyesuaian dan Arus Jenuh Alternatif V	100
Tabel 5. 50	Kapasitas Simpang pada Alternatif V	101
Tabel 5. 51	Derajat Kejenuhan Alternatif V	101
Tabel 5. 52	Panjang Antrian Alternatif V	102
Tabel 5. 53	Kendaraan Terhenti pada Alternatif V	102
Tabel 5. 54	Tundaan pada Alternatif V	102
Tabel 5. 55	Perbandingan Nilai Kondisi Eksisting dengan Alternatif V.....	103
Tabel 5. 56	Geometri Simpang Janti Kondisi Eksisting dan Setelah Pelebaran.....	104
Tabel 5. 57	Faktor Penyesuaian dan Arus Jenuh Alternatif VI	105
Tabel 5. 58	Kapasitas Simpang Alternatif VI	106
Tabel 5. 59	Derajat Kejenuhan Alternatif VI.....	106
Tabel 5. 60	Panjang Antrian Alternatif VI.....	106
Tabel 5. 61	Kendaraan Terhenti pada Alternatif VI.....	107
Tabel 5. 62	Tundaan pada Alternatif VI	107
Tabel 5. 63	Perbandingan Nilai Kondisi Eksisting dengan Alternatif VI.....	108



 المعهد الهندسي
 البعثات الهندسية

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Tipikal Geometri Simpang Tiga	16
Gambar 3. 2 Jenis Pergerakan di Persimpangan dan Konflik yang Ditimbulkan	17
Gambar 3. 3 Konflik Primer dan Sekunder pada Simpang Empat.....	18
Gambar 3. 4 Pendekat Dengan atau Tanpa Pulau Lalu Lintas	20
Gambar 3. 5 Grafik Nilai Arus Dasar Jenuh untuk Pendekat Terlindung	22
Gambar 3. 6 Grafik Nilai Faktor Kelandaian Faktor Pendekat	24
Gambar 3. 7 Grafik Nilai Faktor Kelandaian Faktor Penyesuaian Parkir	25
Gambar 3. 8 Grafik Nilai Faktor Kelandaian Faktor Penyesuaian Belok Kanan	26
Gambar 3. 9 Grafik Nilai Faktor Kelandaian Faktor Penyesuaian Belok Kiri....	27
Gambar 3. 10 Grafik Nilai Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian	29
Gambar 3. 11 Grafik Nilai Jumlah Antrian Maksimum.....	32
Gambar 3. 12 Grafik Nilai Jumlah Antrian Maksimum.....	34
Gambar 4. 1 <i>Flow Chart</i> Penelitian Kinerja Simpang Bersinyal Janti.....	45
Gambar 4. 2 Lokasi Simpang Janti.....	47
Gambar 4. 3 Detail Geometri Simpang Janti.....	48
Gambar 4. 4 Beberapa Konflik yang Menyebabkan Kemacetan pada Simpang Janti.....	48
Gambar 4. 5 Penetapan Lokasi Surveyor	50
Gambar 5. 1 Sketsa Simpang Janti	54

Gambar 5. 2 Fase pada Simpang Janti.....	56
Gambar 5. 3 Diagram Fase Simpang Janti	57
Gambar 5. 4 Grafik Volume Jam Puncak Hari Minggu	57
Gambar 5. 5 Grafik Volume Jam Puncak Hari Senin.....	58
Gambar 5. 6 Arus Lalu Lintas Simpang Janti	58
Gambar 5. 7 Jalanan <i>U-Turn</i> Depan Barsa <i>City</i>	68
Gambar 5. 8 Perbandingan Derajat Kejenuhan Antara Kondisi Eksisting dan Alternatif I	76
Gambar 5. 9 Perbandingan Antara Derajat Kejenuhan Kondisi Eksisting dan Alternatif II	80
Gambar 5. 10 Perbandingan Derajat Kejenuhan Antara Kondisi Eksisting dan Alternatif III.....	84
Gambar 5. 11 Fase Simpang Janti pada Alternatif IV	87
Gambar 5. 12 Perbandingan Derajat Kejenuhan Kondisi Eksisting dengan Alternatif V.....	92
Gambar 5. 13 Potongan Melintang pada Pelebaran Jalan Simpang Janti Ruas Barat	93
Gambar 5. 14 Perbandingan Derajat Kejenuhan Kondisi Eksisting dengan Alternatif VI	96

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Volume Lalu Lintas Lengan Barat Hari Minggu.....	119
Lampiran 2. Volume Lalu Lintas Lengan Timur Hari Minggu	120
Lampiran 3. Volume Lalu Lintas Lengan Selatan Hari Minggu	121
Lampiran 4. Volume Lalu Lintas Lengan Barat Hari Senin	122
Lampiran 5 Volume Lalu Lintas Lengan Timur Hari Senin	123
Lampiran 6 Volume Lalu Lintas Lengan Selatan Hari Senin	124
Lampiran 7. Volume Lalu Lintas Gang Mangga Hari Minggu.....	125
Lampiran 8. Volume Lalu Lintas Gang Mangga Hari Senin	126
Lampiran 9. Volume Lalu Lintas Gang Masjid Hari Minggu.....	127
Lampiran 10. Volume Lalu Lintas Gang Masjid Hari Senin	128
Lampiran 11. Volume Lalu Lintas <i>U – Turn</i> Depan Barsa <i>City</i> Hari Minggu..	129
Lampiran 12. Volume Lalu Lintas <i>U – Turn</i> Depan Barsa <i>City</i> Hari Senin	130
Lampiran 13. Volume Jam Puncak Gang Mangga Hari Minggu.....	131
Lampiran 14. Volume Jam Puncak Gang Mangga Hari Senin	132
Lampiran 15. Volume Jam Puncak Gang Masjid Hari Minggu.....	133
Lampiran 16. Volume Jam Puncak Gang Masjid Hari Senin	134
Lampiran 17. Volume Jam Puncak <i>U – Turn</i> Depan Barsa <i>City</i> Hari Minggu.	135
Lampiran 18. Volume Jam Puncak <i>U – Turn</i> Depan Barsa <i>City</i> Hari Senin	136
Lampiran 19. Volume Jam Puncak Simpang Janti Hari Minggu.....	137
Lampiran 20. Volume Jam Puncak Simpang Janti Hari Senin	138

Lampiran 21. Formulir SIG-I Geometri, Pengaturan Lalu Lintas dan Lingkungan	139
Lampiran 22. Formulir SIG-II Arus Lalu Lintas.....	140
Lampiran 23 Formulir SIG-IV Penentuan Waktu Sinyal dan Kapasitas	141
Lampiran 24 Formulir SIG-V Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti dan Tundaan	142
Lampiran 25. Formulir SWEAV – I Bagian Jalanan Tunggal, Geometri dan Arus Lalu Lintas	143
Lampiran 26. Formulir SWEAV – II Bagian Jalanan Tunggal, Analisis	144
Lampiran 27. Alternatif I, Perhitungan Derajat Kejenuhan	145
Lampiran 28. Alternatif I, Perhitungan Tundaan	146
Lampiran 29. Kombinasi Pada Alternatif I	147
Lampiran 30. Alternatif II, Geometri Simpang	148
Lampiran 31 Alternatif II, Perhitungan Arus Lalu Lintas dan Rasio Berbelok	149
Lampiran 32. Alternatif II, Perhitungan Derajat Kejenuhan.....	150
Lampiran 33. Alternatif II, Perhitungan Tundaan.....	151
Lampiran 34. Kombinasi Alternatif II.....	152
Lampiran 35. Alternatif III, Perhitungan Derajat Kejenuhan	153
Lampiran 36. Alternatif III, Perhitungan Tundaan.....	154
Lampiran 37. Alternatif IV, Geometri Simpang	155
Lampiran 38. Alternatif IV, Perhitungan Arus Lalu Lintas dan Rasio Berbelok	156
Lampiran 39. Alternatif IV, Perhitungan Derajat Kejenuhan	157
Lampiran 40. Alternatif IV, Perhitungan Tundaan	158
Lampiran 41. Kombinasi Alternatif IV	159
Lampiran 42. Alternatif V, Geometri Simpang.....	160
Lampiran 43. Alternatif V, Perhitungan Arus Lalu Lintas dan Rasio Berbelok	161
Lampiran 44. Alternatif V, Perhitungan Derajat Kejenuhan.....	162
Lampiran 45. Alternatif V, Perhitungan Tundaan.....	163
Lampiran 46. Kombinasi Alternatif V	164
Lampiran 47. Alternatif VI, Geometri Simpang	165

Lampiran 48. Alternatif VI, Perhitungan Derajat Kejenuhan 166

Lampiran 49. Alternatif VI, Perhitungan Tundaan 167



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan kendaraan bermotor nasional setiap tahunnya mengalami peningkatan, dengan angka peningkatan sebesar 11,5 % setiap tahunnya (Badan Pusat Statistik, 2017). Pertumbuhan kendaraan ini berbanding lurus dengan pertumbuhan ekonomi dan pendapatan, sehingga memudahkan masyarakat dalam membeli kendaraan pribadi yang digunakan untuk memudahkan aktivitas yang dilakukan setiap hari. Dampak dari meningkatnya kendaraan pribadi tersebut meningkatkan mobilitas yang tinggi, namun kapasitas yang tersedia tidak mampu mengimbangi volume kendaraan sehingga menyebabkan arus lalu lintas kendaraan yang melewati ruas jalan maupun simpang semakin bertambah. Peningkatan volume kendaraan ini dapat menyebabkan menurunnya tingkat kinerja pada ruas jalan dan simpang tersebut.

Dalam jaringan transportasi, persimpangan merupakan titik rawan akan terjadinya kemacetan. Hal ini disebabkan oleh adanya konflik-konflik pergerakan arus. Konflik tersebut menyebabkan antrian panjang, tundaan yang besar, pelanggaran lalu lintas, kecelakaan dan lain sebagainya. Untuk mengurangi konflik di persimpangan telah dilakukan berbagai upaya, seperti pemasangan lampu lalu lintas, pemasangan rambu-rambu jalan, menetapkan pos petugas kepolisian, membatasi pergerakan kendaraan. Namun, upaya tersebut tidak dapat dipertahankan lagi pada saat kondisi arus meningkat. Oleh karena itu, diperlukan skenario baru untuk mengatasi kemacetan yang terjadi pada simpang tersebut.

Simpang Bersinyal Janti merupakan pertemuan antara Jalan Laksda Adisucipto dan Jalan Janti. Simpang tersebut memiliki lokasi yang strategis karena merupakan pusat pertemuan lalu lintas dari luar Kota Yogyakarta maupun arus lalu lintas dari dalam Kota Yogyakarta, sehingga menimbulkan masalah yang kompleks. Berdasarkan observasi hasil penelitian, Simpang Janti menyebabkan kemacetan terutama pada saat jam-jam sibuk. Selain lokasi yang strategis,

kemacetan ini diakibatkan oleh kendaraan yang keluar masuk dari jalan akses (gang) di sekitar simpang yang melakukan gerakan memotong dan menyebabkan konflik, sehingga kendaraan yang berada pada ruas jalan harus berhenti. Selain itu adanya lokasi putaran balik (*U-Turn*) juga menyebabkan kemacetan. Hal ini dikarenakan oleh kendaraan harus melakukan manuver tambahan agar dapat melakukan gerakan putar balik secara penuh.

Oleh sebab itu diperlukan kajian ulang pada Simpang Janti tersebut. Kemacetan dapat mempengaruhi berbagai aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat dan menyebabkan mobilitas menjadi terhambat, sehingga banyak waktu yang terbuang yang nantinya akan berdampak pada meningkatnya pengeluaran pengguna jalan tersebut. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi serta saran yang dapat digunakan supaya arus lalu lintas yang melewati Simpang Janti menjadi lancar.

1.2 Rumusan Masalah

Simpang Janti memiliki letak yang strategis, potensi jalan yang strategis ini menyebabkan beberapa masalah, salah satunya terjadi kemacetan terutama pada jam-jam sibuk seperti yang sudah dibahas sebelumnya pada latar belakang. Kemacetan ini tentunya akan mengganggu aktivitas pengguna jalan tersebut. Oleh karena itu, beberapa rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana kinerja Simpang Janti Yogyakarta akibat adanya pengaruh jalan akses (gang) dan putaran balik (*U-Turn*) di sekitar lokasi simpang tersebut?
2. Bagaimana skenario dalam mengatasi kemacetan pada Simpang Janti tersebut?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis kinerja, kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian yang terjadi pada simpang bersinyal Janti akibat adanya jalan gang dan *U-Turn*.

2. Memberikan skenario alternatif sebagai solusi permasalahan yang terjadi pada Simpang Janti.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Lokasi penelitian adalah simpang tiga bersinyal Janti, yang berada pada ruas Jalan Laksda Adisucipto dan Jalan Janti, Yogyakarta. Simpang Janti tersebut terdiri dari 3 (tiga) lengan, yaitu lengan Barat dan Timur terletak pada ruas Jalan laksda Adisucipto dan lengan Selatan terletak pada ruas Jalan Janti.
2. Data yang akan diambil pada survei yaitu geometri jalan, fase dan waktu siklus, volume lalu lintas pada lengan simpang, jalan gang dan putaran balik (*U-Turn*).
3. Penelitian dilakukan pada 2 (dua) hari, yaitu hari Senin yang mewakili untuk hari kerja dan hari Minggu untuk mewakili hari libur. Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan pada jam sibuk yang diambil per 15 menit selama 12 jam yaitu pukul 06.00 – 18.00 WIB. Pemilihan waktu ini didasarkan pada penelitian terdahulu yang sudah dilakukan oleh Ivan pada tahun 2018.
4. Jenis kendaraan yang digunakan pada penelitian ini adalah kendaraan berat (*heavy vehicle*), kendaraan ringan (*light vehicle*) dan sepeda motor (*motor cycle*).
5. Survei Asal – Tujuan (*Origin – Demand*) tidak dilakukan sehingga tidak mencari data mengenai asal dan tujuan para pengendara.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program magister di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
 - b. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan solusi kemacetan pada Simpang Janti, yang merupakan salah satu simpang yang memiliki kompleksitas permasalahan yang cukup tinggi.

2. Bagi Akademik

- a. Sebagai bahan pustaka untuk menunjang proses perkuliahan.
- b. Sebagai referensi untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Permasalahan pada simpang berupa tundaan yang tinggi dan seringnya terjadi kecelakaan. Pengaturan lampu lalu lintas yang dioperasikan saat ini belum dapat mengatasi kemacetan yang sering terjadi terutama pada saat jam-jam sibuk. Terlebih lagi dengan adanya gangguan dari perilaku pengemudi pada jalan gang dan *U-Turn* yang melakukan gerakan semaunya di sekitar simpang. Dengan kondisi seperti ini, kendaraan yang melewati simpang sering kali tertahan akibat konflik di simpang tersebut, sehingga pada fase hijau kendaraan masih tertahan di simpang. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan efisiensi dan kelancaran arus lalu lintas pada simpang.

Pada bab sebelumnya telah dijelaskan mengenai latar belakang, tujuan, rumusan masalah dan batasan masalah. Sebagai bahan pertimbangan dan referensi penelitian ini, maka pada bab ini akan memaparkan beberapa hasil penelitian terdahulu sekaligus menghindari adanya plagiasi.

2.2 Penelitian Sebelumnya

Beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Pingit Yogyakarta

Ramadhani dkk (2017) melakukan penelitian pada salah satu Simpang Pingit di Kota Yogyakarta yang memiliki kepadatan yang tinggi. Kepadatan yang tinggi ini menyebabkan penurunan kinerja dari simpang. Pada simpang ini sering terjadi kemacetan dan antrian yang panjang akibat volume lalu lintasnya yang tinggi dan adanya banyak kendaraan bermotor yang parkir di sekitar pendekat simpang.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan gambaran kondisi simpang untuk mengatasi permasalahan yang terjadi, terutama yang berkaitan dengan kondisi operasional simpang yang ditunjukkan dengan nilai kapasitas, derajat kejenuhan, panjang antrian, kendaraan terhenti serta tundaan yang terjadi dan mendapatkan alternatif solusi pengangan kemacetan pada Simpang Pinggit.

Pengumpulan data primer pada penelitian ini dilakukan dengan metode survei. Analisis data pada penelitian ini menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, sedangkan untuk pemodelan lalu lintas menggunakan *Software VISSIM 8*.

Hasil yang didapatkan dari analisis ini dengan menggunakan Metode MKJI 1997 melalui *survey traffic counting* pada Selasa, 8 November 2016 pukul 06.00 - 18.00 WIB, maka didapatkan jam puncak pada 06.45-07.45 WIB, nilai derajat kejenuhan (DS) pada lengan Utara sebesar 0,895, lengan Timur sebesar 0,943, lengan Selatan sebesar 0,783 dan lengan Barat sebesar 0,683. Panjang antrian (QL) lengan Utara sebesar 171 meter, lengan Timur 184 meter, lengan Selatan 225 meter, dan lengan Barat 126 meter, tundaan rata-rata simpang sebesar 83,21 det/smp. Pada Simpang Pingit Yogyakarta dikategorikan mempunyai tingkat pelayanan lalu lintas F (buruk sekali). Untuk memperbaiki kinerja simpang tersebut maka dilakukan beberapa perbaikan berupa alternatif (skenario) perancangan ulang volume jam puncak, pengaturan ulang satu jam rata-rata dan pelebaran ruas jalan. Pada penelitian ini hasil analisis simpang dimodelkan pada *Software VISSIM 8.0* dengan hasil skenario terbaik berupa pelebaran ruas jalan pada lengan Utara dan lengan Timur sehingga tingkat tundaan rata-rata simpang yang semula 83,21 det/smp menjadi 49,78 det/smp.

2. Analisis Kinerja Simpang dan Ruas Jalan di Kawasan Jalan Pahlawan, Kota Bandung

Bimaputra dan Bemby (2017) melakukan penelitian pada salah satu simpang di Kota Bandung. Saat ini, kemacetan dan antrian kendaraan terlihat

semakin parah di beberapa titik, terutama di jalan akses masuk dan keluar Kota Bandung, seperti kawasan Jalan Pahlawan. Di kawasan ini terdapat simpang yang menjadi salah satu titik rawan kemacetan, yaitu Simpang Pahlawan. Simpang ini mempengaruhi simpang yang ada di sekitarnya, yakni Pertigaan Brigjen Katamso dan Perempatan Cisokan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi kinerja simpang; Simpang Pahlawan, Pertigaan Brigjen Katamso, Perempatan Cisokan dan ruas jalan; Jalan Pahlawan, Jalan Surapati, Jalan PH. H. Mustofa, Jalan Brigjen Katamso, Jalan Cisokan, Jalan Terusan Cisokan. Selain itu, untuk mengembangkan alternatif solusi peningkatan kinerja dan tingkat pelayanan simpang dan ruas jalan yang ditinjau.

Metode analisis data pada penelitian ini menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Langkah-langkah kerja meliputi; persiapan dan pengamatan pendahuluan, identifikasi masalah, survei dan pengumpulan data, analisis data kondisi eksisting, dan pengembangan alternatif solusi peningkatan kinerja dan tingkat pelayanan.

Kinerja dan tingkat pelayanan simpang dan ruas jalan tinjauan pada kondisi eksisting tergolong buruk. Nilai derajat kejenuhan kondisi eksisting; ruas Jalan Brigjen Katamso sebesar 1,17, Perempatan Cisokan sebesar 1,381 pada Pertigaan Brigjen Katamso sebesar 1,372, pada Simpang Pahlawan berkisar 0,781 – 1,429. Kinerja dan tingkat pelayanan Simpang Pahlawan masih kurang baik meskipun dilakukan optimasi sinyal dengan pengaturan empat fase, dengan nilai derajat kejenuhan berkisar 0,912 – 0,915.

3. Pemodelan Lalu Lintas pada Simpang Jalan Perkotaan di Yogyakarta

Rifki (2016), melakukan penelitian pada salah satu simpang di Yogyakarta. Persimpangan bersinyal Monumen Jogja Kembali (Monjali) adalah salah satu persimpangan bersinyal yang sibuk di daerah Yogyakarta karena volume lalu lintas yang melintasi persimpangan tersebut sangat tinggi, dimana jalan tersebut merupakan jalan penghubung antar kabupaten dan kondisi wilayah simpang tersebut merupakan wilayah komersial. Hal tersebut

mempengaruhi ukuran kinerja simpang yang menyebabkan kepadatan dan ketundaan yang cukup besar.

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja Simpang Monumen Jogja Kembali (Monjali).
- b. Mengevaluasi kinerja Simpang Monumen Jogja Kembali (Monjali).
- c. Memberikan model alternatif dan solusi untuk peningkatan kinerja Simpang Monumen Jogja Kembali (Monjali).

Metodologi yang digunakan pada studi kasus kali ini adalah metode survei dan percobaan pemodelan lalu lintas. Analisis data pada penelitian ini menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, sedangkan untuk pemodelan lalu lintas menggunakan *Software VISSIM 8*.

Hasil dari penelitian ini adalah didapatkan volume lalu lintas tertinggi pada Simpang Monjali Yogyakarta terjadi pada jam kerja dengan jam puncak pagi pada interval jam 07.00 – 08.00 WIB dengan jumlah kendaraan sebesar 11.897 kendaraan/jam, nilai tundaan total sebesar 118.8549,43 smp/detik dan tundaan simpang rata-rata 254,50 smp/detik sehingga tingkat pelayanan simpang pada kondisi jam puncak masuk dalam kategori F/buruk sekali (>60 detik/smp)

4. Pengaruh *U-Turn* pada Persimpangan Empat Kayu Besar Terhadap Kelancaran Arus Lalu Lintas

Syahputra (2019) melakukan penelitian pada pergerakan lalu lintas, pada ruas jalan dimungkinkan memiliki beberapa titik bukaan median yang memungkinkan kendaraan merubah arah perjalanan berupa gerakan putar balik arah atau diistilahkan sebagai gerakan *U-Turn*. Kendaraan saat melakukan gerak *U-Turn* pada bukaan median membutuhkan lebih banyak waktu, sehingga berakibat tertundanya pengguna jalan baik yang searah maupun berlawanan arah.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis waktu tempuh rata-rata kendaraan yang akan melakukan *U-Turn*, waktu tempuh rata-rata kendaraan

yang terganggu dan tidak terganggu akibat *U-Turn* dan tingkat pelayanan pada ruas Jalan Besar Tanjung Morawa.

Pengumpulan data primer pada penelitian ini dilakukan dengan metode survei. Analisis data pada penelitian ini menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

Dari hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa waktu tempuh rata-rata kendaraan yang terbesar saat melakukan *U-Turn* di Jalan Besar Tanjung Morawa adalah 32,07 detik dengan panjang antrian saat melakukan *U-Turn* sebesar 120 meter dengan waktu tempuh rata-rata arus terganggu sebesar 20,44 detik dan arus tidak terganggu sebesar 8,93 detik, dengan tingkat pelayanan C.

5. *Operational Macroscopic Modeling of Complex Urban Road Intersections*

Flotterod dan Rohde (2011), melakukan penelitian untuk pendekatan baru untuk pemodelan makroskopik dan simulasi aliran lalu lintas di persimpangan jalan perkotaan yang kompleks. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan perbandingan dua model yaitu *Generic Node Model* (GNM) dan *Incremental Node Model* (INM), kemudian mensimulasikan persimpangan lalu lintas perkotaan yang kompleks berdasarkan sudut pandang metodologis, komputasi dan empiris.

Model GNM, mensimulasikan aliran lalu lintas "*Multi – Lane Multi – Class*". Walaupun masalah dari pemodelan arus yang keluar dari jalur hulu ke jalur hilir memiliki kesamaan yang jelas dengan permasalahan pemodelan simpang pada umumnya. Sejauh ini belum ada upaya untuk membawa pemodelan ini ke persimpangan umum sebagai solusi terbaik. Oleh karena itu dikembangkan model yang lebih baik, yaitu *Incremental Node Model* (INM). Model ini dikembangkan karena menggeneralisasikan prinsip IT untuk memungkinkan laju transfer aliran yang bervariasi selama transmisi, konsisten dan memiliki sejumlah besar model persimpangan.

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, secara metodologikal kedua model ini memiliki keterbatasan. Secara komputasi model INM memiliki prosedur simulasi yang sederhana dan efisien. secara empiris, model INM

memungkinkan untuk menangkap interaksi aliran kompleks pada persimpangan perkotaan dengan model simpul makroskopik.

6. *Managing Connected and Automated Vehicles (CAV) at Isolated Intersection: From Reservation to Optimization Based Method*

Yu Sun dkk (2019) melakukan penelitian terhadap manajemen kendaraan di persimpangan yang terisolasi untuk *Connected and Automated Vehicle* (CAV). Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan kajian ulang terhadap metode *First – Come – First – Service* (FCFS) untuk melakukan pengaturan pada CAV pada persimpangan yang terisolasi.

Metode berbasis reservasi dengan kebijakan sederhana seperti *First – Come – First – Service* (FCFS) telah diusulkan dalam literatur untuk mengelola kendaraan yang terhubung dan otomatis (CAV) di persimpangan yang terisolasi. Namun, analisis komprehensif kapasitas persimpangan dan keterlambatan kendaraan di bawah kendali berbasis FCFS tidak ada, terutama di bawah permintaan lalu lintas yang tinggi. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini mengadopsi teori antrian dan secara analisis menunjukkan bahwa metode semacam itu tidak mampu menangani permintaan tinggi dengan berbagai arus lalu lintas yang saling bertentangan. Selain itu, model optimisasi diusulkan untuk melayani CAV secara optimal yang tiba di persimpangan untuk meminimalkan keterlambatan. Studi ini kemudian membandingkan kinerja kontrol berbasis optimasi yang diusulkan dengan kontrol berbasis reservasi serta kontrol yang digerakkan kendaraan konvensional pada tingkat permintaan yang berbeda.

Metode pada penelitian ini menggunakan 2 (dua) model, yaitu model *First – Come – First – Service* (FCFS) dan Batch. Berdasarkan hasil analisis teoretis dan tes simulasi menunjukkan bahwa metode berbasis reservasi, terutama model FCFS, bekerja dengan baik pada tingkat permintaan yang rendah. Ketika permintaan menjadi tinggi dan jumlah gerakan arah berlawanan meningkat, membuat reservasi untuk setiap kendaraan secara sistematis tidak efisien, bahkan lebih buruk daripada strategi berbasis fase klasik seperti kontrol

yang digerakkan oleh kendaraan. Model Batch merupakan lanjutan dari model FCFS. Model Batch dapat mengurangi penundaan dengan permintaan lalu lintas yang rendah, dan mencapai kinerja yang serupa dengan kendali yang digerakkan dengan permintaan tinggi pada saat yang sama.

7. *Analysis Of Urban Road Traffic Network Based On Complex Network*

Tian dkk (2016) melakukan penelitian analisis dan studi struktur topologi dan optimalisasi lalu lintas jaringan kompleks jalan perkotaan. Penelitian ini mendefinisikan kembali model jaringan lalu lintas jalan perkotaan dengan mempertimbangkan sifat fungsional dari jaringan jalan perkotaan dan menyajikan konsep efisiensi lalu lintas dari bagian jalan dalam jaringan lalu lintas jalan perkotaan.

Metode yang digunakan adalah *The Length Weighted Network Model*, *The Traffic Capacity Weighted Network Model* dan *The Traffic Efficiency Weighted Network Model*. Peneliti mengambil jaringan lalu lintas Jalan Beijing sebagai contoh untuk menggambarkan efektivitas metode analisis untuk karakteristik struktural.

Hasil yang didapatkan adalah sebagian besar dari beberapa simpang di Beijing yang merupakan persimpangan bersinyal.

Rangkuman dari beberapa penelitian terdahulu yang dijadikan acuan dalam penulisan penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.1.

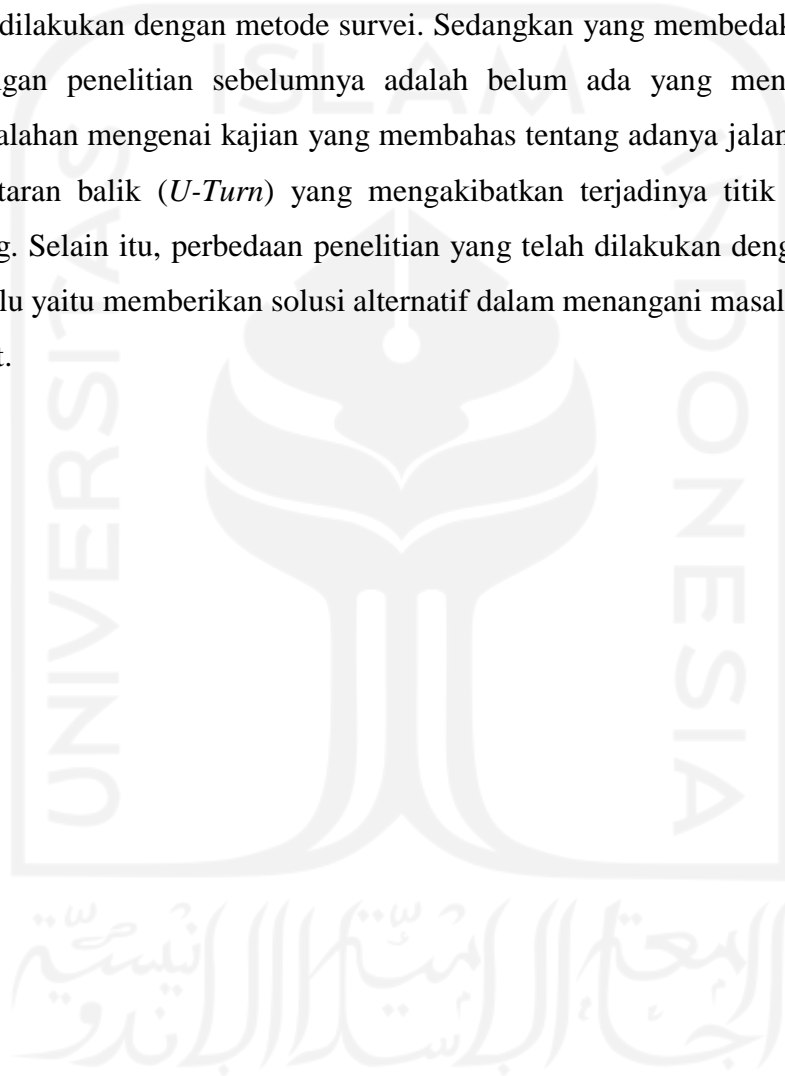
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu Terkait dengan Penelitian yang Sudah Dilakukan

No	Nama peneliti dan Tahun	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Ramadhani dkk (2017)	Analisa Kinerja Simpang Bersinyal Pingit Yogyakarta	<ul style="list-style-type: none"> a. Menganalisis kinerja simpang bersinyal b. Memberikan solusi permasalahan kemacetan pada simpang pingit 	Metode survei. Analisis data menggunakan MKJI 1997 dan pemodelan menggunakan Vissim 8	Mendapatkan volume puncak dan kapasitasnya, derajat kejenuhan dan nilai tundaan beserta alternatif penanganan kemacetan.
2.	Bimaputra dan Bemby (2017)	Analisis Kinerja Simpang dan Ruas Jalan di Kawasan Jalan Pahlawan, Kota Bandung	<ul style="list-style-type: none"> a. Menganalisis kinerja simpang eksisting simpang bersinyal b. Mencari alternatif peningkatan kinerja simpang bersinyal 	Metode survei. Analisis dan evaluasi menggunakan MKJI 1997	Mendapatkan skenario untuk meningkatkan kinerja simpang bersinyal
3.	Rifki (2016)	Pemodelan Lalu lintas pada Simpang Bersinyal Jalan Perkotaan di Yogyakarta	<ul style="list-style-type: none"> a. Menentukan faktor – faktor yang mempengaruhi kinerja simpang bersinyal b. Mengevaluasi kinerja simpang c. Memberikan alternatif dan solusi peningkatan kinerja simpang 	Metode survei. Analisis dan evaluasi menggunakan MKJI 1997 dan pemodelan menggunakan <i>Software</i> Vissim	<ul style="list-style-type: none"> a. Mendapatkan faktor yang mempengaruhi kinerja simpang b. Nilai derajat kejenuhan melebihi batas kondisi c. Mendapatkan alternatif solusi
4.	Syahputra (2019)	Pengaruh <i>U-Turn</i> pada Persimpangan Empat Kayu Besar Terhadap Kelancaran Arus Lalu Lintas	<ul style="list-style-type: none"> a. Untuk mengetahui waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melakukan <i>U-Turn</i> 	Metode survei. Analisis dan evaluasi menggunakan MKJI 1997	<ul style="list-style-type: none"> a. Mendapatkan waktu tempuh rata-rata

			b. Untuk mengetahui tingkat pelayanan ruas jalan		b. Mendapatkan nilai tingkat pelayanan jalan
5.	Flotterod dan Rohde (2011),	<i>Operational Macroscopic Modeling of Complex Urban Road Intersections</i>	Melakukan perbandingan dua model dan mensimulasikan persimpangan lalu lintas perkotaan yang kompleks berdasarkan sudut pandang metodologis, komputasi dan empiris	Metode yang digunakan adalah <i>Generic Node Model (GNM)</i> dan <i>Incremental Node Model (INM)</i>	<p>a. Secara metodologis, kedua model memiliki keterbatasan</p> <p>b. Secara komputasi, model GNM lebih efisien dibanding INM</p> <p>c. Menurut empiris, model INM lebih praktis dan relevan</p>
6.	Yu Sun dkk (2019)	<i>Managing Connected and Automated Vehicles at Isolated Intersection: From Reservation to Optimization Based Method</i>	Melakukan kajian ulang terhadap metode <i>First Come First Served (FCFS)</i>	Metode yang digunakan adalah <i>First Come First Served (FCFS)</i> dan metode Batch	Metode FCFS efektif digunakan pada arus rendah. Metode Batch dapat mengurangi waktu tunda pada saat arus tinggi.
7.	Tian dkk (2016)	<i>Analysis Of Urban Road Traffic Network Based On Complex Network</i>	Mendefinisikan kembali model jaringan lalu lintas jalan perkotaan dengan mempertimbangkan sifat – sifat fungsional dan menyajikan konsep efisiensi lalu lintas	Metode yang digunakan adalah <i>The Length Weighted Network Model</i> , <i>The Traffic Capacity Weighted Network Model</i> dan <i>The Traffic Efficiency Weighted Network Model</i> .	Mendapatkan karakteristik struktural dari jaringan jalan perkotaan.

2.3 Keaslian Penelitian

Tesis ini membahas mengenai “Analisis Kompleksitas Simpang Bersinyal Karena Pengaruh Adanya Jalan Akses (Gang) Dan Putaran Balik (*U-Turn*)” (Studi Kasus: Simpang Janti, Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta). Pengambilan data berupa dilakukan dengan metode survei. Sedangkan yang membedakan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah belum ada yang mengambil topik permasalahan mengenai kajian yang membahas tentang adanya jalan akses (gang) dan putaran balik (*U-Turn*) yang mengakibatkan terjadinya titik konflik pada simpang. Selain itu, perbedaan penelitian yang telah dilakukan dengan penelitian terdahulu yaitu memberikan solusi alternatif dalam menangani masalah kemacetan tersebut.



BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Simpang Bersinyal

Simpang bersinyal merupakan bagian dari sistem kendali waktu tetap yang dirangkai atau sinyal aktual kendaraan terisolir. Kapasitas simpang dapat ditingkatkan dengan menggunakan aturan prioritas, sehingga arus dapat bergerak secara bergantian sehingga tidak menimbulkan konflik pada simpang. Pada saat jam-jam sibuk, hambatan yang tinggi dapat terjadi pada simpang. Oleh karena itu diperlukan suatu pengendalian. Pengendalian tersebut dapat dibantu oleh petugas kepolisian lalu lintas, namun apabila volume lalu lintas, maka diperlukan suatu cara efektif untuk mengurangi konflik yang terjadi yaitu dengan memberikan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (*traffic signal*). Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, pada umumnya fungsi penggunaan sinyal lalu lintas adalah sebagai berikut.

1. Menghindari kemacetan simpang akibat adanya konflik arus lalu lintas, terutama pada jam-jam sibuk.
2. Memberi kesempatan kepada kendaraan dan pejalan kaki dari lengan persimpangan tidak utama (minor) untuk memotong arus kendaraan pada lengan persimpangan utama (mayor).
3. Mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas akibat tabrakan antar kendaraan dari arah berlawanan.

3.2. Tipikal Simpang Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) dan Sistem Pengaturan

Persimpangan merupakan pertemuan dua atau lebih jalan yang sebidang (MKJI, 1997). Pertemuan dapat berupa simpang tiga atau simpang empat. Pertemuan tersebut dapat juga pertemuan antara tipe jalan dua lajur dua arah tidak terbagi (2/2 TT), tipe jalan empat lajur dua arah terbagi (4/2 T), tipe jalan delapan lajur dua arah terbagi (8/2 T) atau kombinasi dari tipe-tipe jalan tersebut. Jenis fase

(sistem pengaturan) ditentukan berdasarkan tipe simpang. Tipe simpang dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3. 1 Kode Tipikal Simpang

Tipe Simpang	Pendekat Jalan Mayor			Pendekat Jalan Minor			Jenis Fase	
	Jumlah Lajur	Median	LTOR	Jumlah Lajur	Median	LTOR	LT/ RT (%)	
							10/10	25/25
311	1	Tanpa	Tanpa	1	Tanpa	Tanpa	32	32
312	2	Ada	Tanpa	1	Tanpa	Tanpa	32	32
322	2	Ada	Tanpa	2	Ada	Tanpa	32	32
323	3	Ada	Ada	2	Ada	Ada	33	33
333	3	Ada	Tanpa	3	Ada	Tanpa	33	33
333L	3	Ada	Ada	3	Ada	Ada	33	33

(Sumber: MKJI, 1997)

Gambar tipikal geometri simpang tiga sesuai dengan tipe kode simpang dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Tipikal Geometri Simpang Tiga

(Sumber: MKJI, 1997)

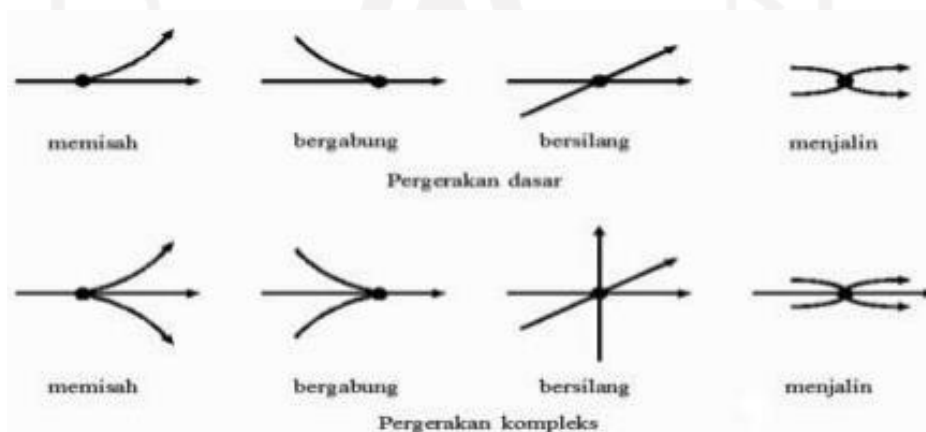
Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) digunakan untuk mempertahankan kapasitas simpang pada jam puncak dan mengurangi kejadian kecelakaan akibat tabrakan antara kendaraan-kendaraan dari arah yang berlawanan. Pola urutan lampu APILL yang digunakan di Indonesia mengacu pada pola yang

dipakai Amerika Serikat, yaitu merah (*red*), kuning (*amber*) dan hijau (*green*). Hal ini bertujuan untuk memisahkan atau menghindari terjadinya konflik akibat pergerakan lalu lintas lainnya. Pemasangan lampu APILL pada simpang dipisahkan secara koordinat dengan sistem kontrol waktu secara tetap atau bisa juga dengan bantuan manusia.

3.3. Pergerakan Kendaraan dan Konflik pada Simpang

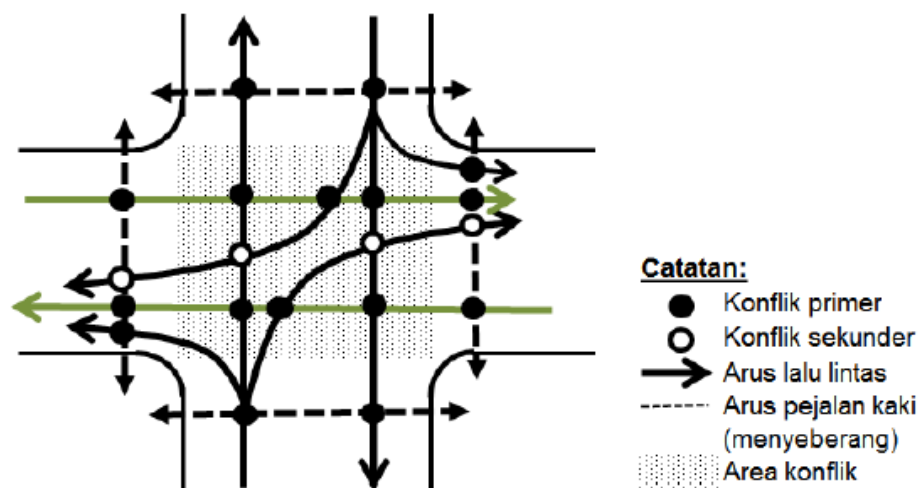
Permasalahan yang muncul pada persimpangan disebabkan oleh pergerakan lalu lintas yang datang dari setiap lengan (belok kiri, lurus, dan belok kanan). Pergerakan ini akan menggunakan ruang atau tempat yang sama dan pada waktu yang bersamaan pula sehingga menimbulkan titik-titik konflik pada ruang persimpangan tersebut (Tamin, 2008).

Semakin banyak titik konflik yang terjadi pada ruang persimpangan akan semakin menghambat proses pergerakan arus lalu lintas. Hal ini akan menyebabkan semakin berkurangnya kapasitas persimpangan tersebut dan akan meningkatkan kemungkinan terjadinya kecelakaan. Menurut Tamin, terdapat beberapa jenis pergerakan arus lalu lintas yang menyebabkan titik-titik konflik yaitu memisah (*diverging*), bergabung (*merging*), bersilang (*crossing*) dan menjalin (*weaving*). Konflik-konflik tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Jenis Pergerakan di Persimpangan dan Konflik yang Ditimbulkan
(Sumber: Tamin, 2008)

Berdasarkan sifatnya, konflik yang ditimbulkan oleh manuver kendaraan dan keberadaan pedestrian dibedakan menjadi 2 (dua) jenis, yaitu konflik primer dan sekunder. Konflik primer, yaitu konflik yang terjadi antara arus lalu lintas yang saling memotong. Sedangkan konflik sekunder, yaitu konflik yang terjadi antara arus lalu lintas kanan dengan arus lalu lintas arah lainnya dan atau lalu lintas belok kiri dengan para pejalan kaki yang menyeberang. Konflik primer dan sekunder pada simpang dapat dilihat pada Gambar 3. 3.



Gambar 3. 3 Konflik Primer dan Sekunder pada Simpang Empat
(Sumber: MKJI, 1994)

3.4. Komposisi Arus Lalu Lintas

Komposisi lalu lintas merupakan nilai arus lalu lintas yang mencerminkan komposisi (unsur) lalu lintas dengan menyatakan arus dalam satuan kendaraan ringan per jam. Kendaraan pada lalu lintas menurut MKJI 1997, dibagi menjadi 4 (empat) tipe yaitu.

1. Kendaraan ringan (LV)

Kendaraan ringan merupakan kendaraan bermotor dengan dua gandar beroda empat, dengan jarak as 2,0 – 3,0 m. Kendaraan ringan ini meliputi sedan, minibus (termasuk angkot), mikrobus (termasuk mikrolet, oplet, metromini), *pick-up*, truk kecil dan lain sebagainya.

2. Kendaraan berat (HV)

Kendaraan berat merupakan kendaraan bermotor dengan dua sumbu atau lebih, beroda enam atau lebih, panjang kendaraan 12 meter atau lebih dengan lebar sampai dengan 2 - 5 meter. Kendaraan berat meliputi bus besar, truk besar 2 (dua) atau 3 (tiga) sumbu (tandem), truk tempelan dan truk gandengan.

3. Sepeda motor (MC)

Sepeda motor adalah kendaraan beroda 2 (dua) atau beroda 3 (tiga). Kendaraan tipe sepeda motor terdiri dari sepeda motor dan kendaraan roda tiga.

4. Kendaraan tak bermotor (UM)

Kendaraan tak bermotor yaitu kendaraan dengan roda yang digerakkan oleh manusia atau hewan. Kendaraan tak bermotor meliputi sepeda, becak dan gerobak.

Setiap kendaraan memiliki karakteristik yang berbeda, karena memiliki dimensi dan kecepatan serta percepatan yang berbeda pula. Untuk analisis satuan yang digunakan adalah satuan mobil penumpang (smp). Jenis-jenis kendaraan harus dikonversi kedalam satuan kendaraan ringan dengan cara mengalikan dengan ekuivalen model penumpang (emp) (MKJI, 1997). Untuk perhitungan arus lalu lintas digunakan smp/jam yang dibagi ke dalam dua tipe yaitu arus terlindung (*protected traffic flow*) dan arus berlawanan arah (*opposed traffic flow*), yang tergantung pada fase sinyal dan gerakan belok kanan. Nilai konversi smp dapat dilihat pada Tabel 3. 2.

Tabel 3. 2 Nilai Konversi Ekuivalensi Mobil Penumpang (emp)

Tipe Kendaraan	emp	
	Terlindung	Terlawan
Kendaraan Ringan (LV)	1,0	1,0
Kendaraan Berat (HV)	1,3	1,3
Sepeda Motor (MC)	0,2	0,4

(Sumber: MKJI, 1997)

3.5. Perhitungan Lebar Efektif Pendekat (*Approach*)

Pendekat adalah daerah dari suatu lengan persimpangan jalan untuk kendaraan mengantri sebelum keluar melewati garis henti. Tipe pendekat

(*approach*) dibagi menjadi dua tipe yaitu tipe pendekat terlindung (*Protected = P*) dan tipe terlawan (*Opposed = O*). Tipe pendekat terlindung (*P*) yaitu arus berangkat tanpa konflik dengan lalu lintas berlawanan. sedangkan, tipe terlawan (*O*) yaitu arus berangkat dengan konflik dengan lalu lintas dari arah berlawanan. Lebar *approach* untuk tiap lengan diukur kurang lebih sepuluh meter dari garis henti. Kondisi lingkungan jalan antara lain menggambarkan tipe lingkungan jalan yang dibagi dalam tiga tipe, yaitu : tipe komersial, pemukiman dan akses terbatas.

1. Lebar Efektif Pendekat (*Approach*)

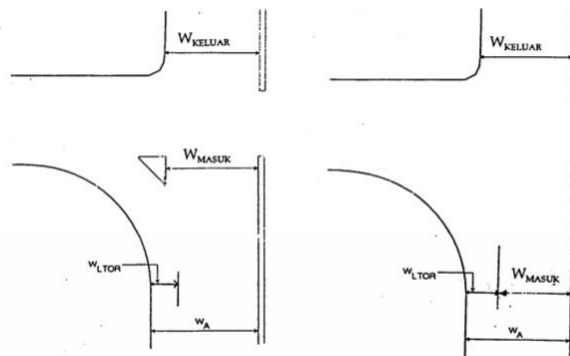
Penentuan lebar pendekat efektif (W_e) berdasarkan lebar ruas pendekat (L), lebar masuk (W_A), dan lebar keluar (W_{KELUAR}).

a. Untuk *approach* tanpa belok kiri langsung (*LTOR*)

Periksa W_{KELUAR} , jika $W_{KELUAR} < W_e \times (1 - \rho_{RT} - \rho_{LTOR})$, W_e sebaiknya diberi nilai baru yang sama dengan W_{KELUAR} dan analisis penentuan waktu sinyal pendekat ini dilakukan hanya untuk lalu lintas lurus saja, $Q = Q_{ST}$

b. Untuk *approach* dengan belok kiri langsung (*LTOR*)

W_e dapat dihitung untuk pendekat dengan atau tanpa pulau lalu lintas, seperti pada Gambar 3.4.



Gambar 3. 4 Pendekat Dengan atau Tanpa Pulau Lalu Lintas

Sumber: MKJI, 1997)

2. $W_{LTOR} \geq 2$ m

$W_{LTOR} \geq 2$ m, dengan anggapan kendaraan *LTOR* dapat mendahului antrian kendaraan lurus dan belok kanan dalam pendekat selama sinyal merah.

- a. Arus lalu lintas belok kiri langsung $Q_{L\text{TOR}}$ dikeluarkan dari perhitungan selanjutnya, yaitu $Q = Q_{\text{ST}} + Q_{\text{RT}}$. Penentuan lebar pendekat efektif dengan cara:

$$W_e = \text{Min} \left\{ \frac{WA - WL\text{TOR}}{W_{\text{MASUK}}} \right.$$

- b. Periksa W_{KELUAR} (hanya untuk *approach* tipe P)

Jika $W_{\text{KELUAR}} < W_e \times (1 - \rho_{\text{RT}} - \rho_{\text{L\text{TOR}}})$, W_e sebaiknya diberi nilai baru yang sama dengan nilai W_{KELUAR} dan analisis penentuan waktu sinyal pendekat ini dilakukan hanya untuk lalu lintas baru saja, yaitu $Q = Q_{\text{ST}}$

3. $W_{\text{L\text{TOR}}} < 2 \text{ m}$

$W_{\text{L\text{TOR}}} < 2 \text{ m}$ dengan anggapan bahwa kendaraan L\text{TOR} tidak dapat mendahului antrian kendaraan lainnya dalam pendekat selama sinyal merah.

- a. Masukkan persamaan $Q_{\text{L\text{TOR}}}$ dalam perhitungan selanjutnya

$$W_e = \min \left\{ \begin{array}{l} WA \\ W_{\text{EXIT}} + WL\text{TOR} \\ WA \times (1 + \rho_{\text{L\text{TOR}}}) - WL\text{TOR} \end{array} \right.$$

- b. Periksa W_{KELUAR} (hanya untuk *approach* tipe P)

Jika $W_{\text{KELUAR}} < W_e \times (1 - \rho_{\text{RT}} - \rho_{\text{L\text{TOR}}})$, W_e sebaiknya diberi nilai baru yang sama dengan W_{KELUAR} , dan analisis penentuan waktu sinyal pendekat ini dilakukan hanya untuk lalu lintas lurus saja, yaitu $Q = Q_{\text{ST}}$

3.6. Arus Jenuh Simpang

Arus jenuh (S , smp/jam) adalah hasil perkalian dari arus jenuh dasar (S_0) dengan faktor-faktor penyesuaian untuk penyimpangan kondisi eksisting terhadap kondisi ideal. Arus jenuh dapat dirumuskan pada Persamaan 3.1.

$$S = S_0 \times F_{\text{CS}} \times F_{\text{SF}} \times F_{\text{G}} \times F_{\text{P}} \times F_{\text{RT}} \times F_{\text{LT}} \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan:

- S : Arus jenuh (smp/jam)
 S_0 : Arus jenuh dasar (smp/jam)
 F_{CS} : Faktor penyesuaian ukuran kota
 F_{SF} : Faktor penyesuaian hambatan samping

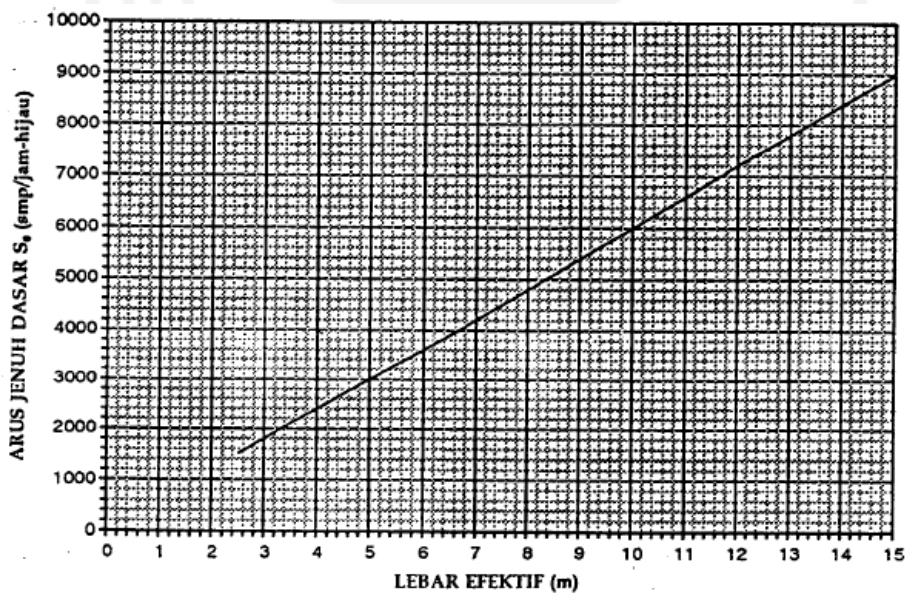
- F_G : Faktor penyesuaian kelandaian jalur pendekat
- F_P : Faktor penyesuaian jarak garis henti pada mulut pendekat terhadap kendaraan yang parkir pertama
- F_{LT} : Faktor penyesuaian belok kiri
- F_{RT} : Faktor penyesuaian belok kanan

3.6.1 Arus Jenuh Dasar

Arus jenuh dasar (S_0) adalah nilai arus jenuh pada keadaan lalu lintas dan geometrik yang ideal, sehingga faktor-faktor penyesuaiannya untuk arus dasar adalah satu. Untuk pendekat terlindung (P), S_0 sebagai fungsi dari lebar efektif (W_e) pendekat. S_0 dapat dirumuskan pada Persamaan 3.2.

$$S_0 = 600 \times W_e \dots\dots\dots(3.2)$$

Selain mendapatkan nilai S_0 dari persamaan dapat pula ditetapkan dengan menggunakan diagram pada Gambar 3.5.



Gambar 3. 5 Grafik Nilai Arus Dasar Jenuh untuk Pendekat Terlindung
(Sumber: MKJI, 1997)

3.6.2 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Ukuran Kota (F_{cs}) adalah angka untuk mengoreksi kapasitas dasar sebagai akibat perbedaan ukuran kota dari ukuran

kota yang ideal. Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Ukuran Kota (F_{cs}), dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (F_{cs})

Ukuran Kota (Juta Jiwa)	F_{cs}
> 3,0	1,05
1,0 – 3,0	1,00
0,5 – 1,0	0,94
0,1 – 0,5	0,83
< 0,1	0,82

(Sumber: MKJI, 1997)

3.6.3 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping

Faktor koreksi hambatan samping (F_{SF}) merupakan fungsi dari jenis lingkungan jalan, hambatan samping, dan rasio kendaraan tak bermotor. Jika hambatan samping tidak didapatkan, gangguan samping tidak diketahui dapat diasumsikan nilai yang tinggi agar tidak terjadi *over estimate* untuk kapasitas. Faktor hambatan samping F_{SF} dapat dilihat pada Tabel 3.4.

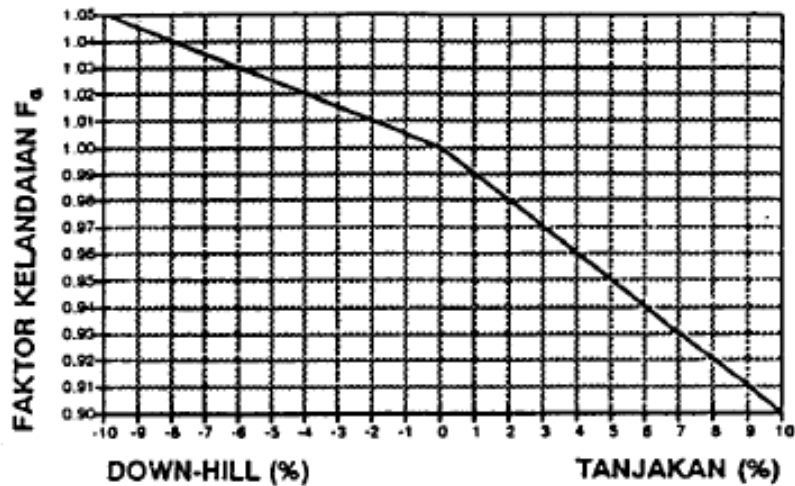
Tabel 3. 4 Penyesuaian untuk Tipe Lingkungan Samping, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor

Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Tipe Fase	Rasio Kendaraan Tak Bermotor					
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Komersial (KOM)	Tinggi	Terlawan	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
		Terlindung	0,93	0,91	0,88	0,87	0,85	0,81
	Sedang	Terlawan	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,71
		Terlindung	0,94	0,93	0,89	0,88	0,86	0,82
	Rendah	Terlawan	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,72
		Terlindung	0,95	0,93	0,86	0,89	0,87	0,83
Permukiman (KIM)	Tinggi	Terlawan	0,96	0,91	0,90	0,81	0,78	0,72
		Terlindung	0,96	0,94	0,86	0,99	0,86	0,84
	Sedang	Terlawan	0,97	0,92	0,92	0,82	0,79	0,73
		Terlindung	0,97	0,95	0,95	0,90	0,87	0,85
	Rendah	Terlawan	0,98	0,93	0,93	0,83	0,80	0,74
		Terlindung	0,98	0,96	0,96	0,91	0,88	0,86
Akses Terbatas	Tinggi/Sedang Rendah	Terlawan	1,00	0,95	0,95	0,85	0,80	0,75
		Terlindung	1,00	0,98	0,98	0,93	0,90	0,88

(Sumber: MKJI 1997)

3.6.4 Faktor Penyesuaian Kelandaian Jalur Pendekat

Nilai faktor penyesuaian akibat kelandaian jalur pendekat (F_G) dapat diketahui dengan menggunakan grafik pada Gambar 3.6.



Gambar 3. 6 Grafik Nilai Faktor Kelandaian Faktor Pendekat
(Sumber: MKJI, 1994)

3.6.5 Faktor Penyesuaian Parkir

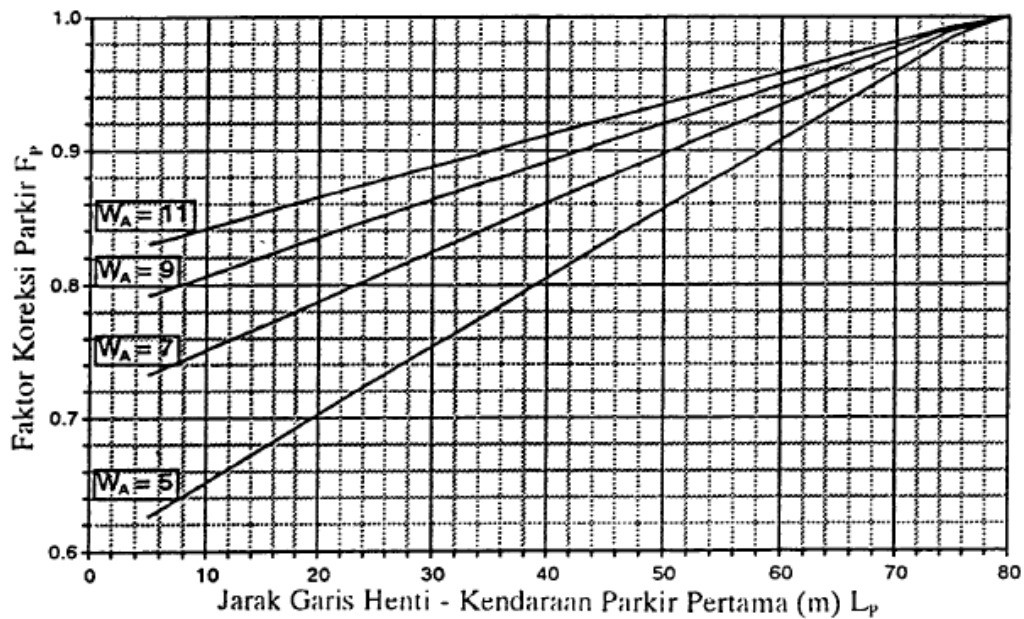
Faktor penyesuaian parkir (F_p) adalah jarak dari garis henti ke kendaraan yang parkir pertama dan lebar pendekat. Nilai (F_p) dapat ditentukan dengan Persamaan 3.3.

$$F_p = \frac{\frac{L_p}{3} \cdot \frac{(l-2) \times (\frac{L_p}{3} - 9)}{WA}}{g} \dots\dots\dots (3.3)$$

Keterangan:

- L_p : Jarak antara garis henti kendaraan yang parkir pertama pada lajur belok kiri atau panjang lajur belok kiri yang pendek (m)
- W_A : Lebar pendekat (m)
- g : Waktu Hijau pada pendekat yang ditinjau (nilai normalnya 26 detik)

Selain dengan menggunakan Persamaan 3.3, nilai faktor penyesuaian parkir dapat didapatkan menggunakan grafik pada Gambar 3.7.



Gambar 3. 7 Grafik Nilai Faktor Kelandaian Faktor Penyesuaian Parkir
(Sumber: MKJI, 1994)

3.6.6 Faktor Penyesuaian Belok Kanan

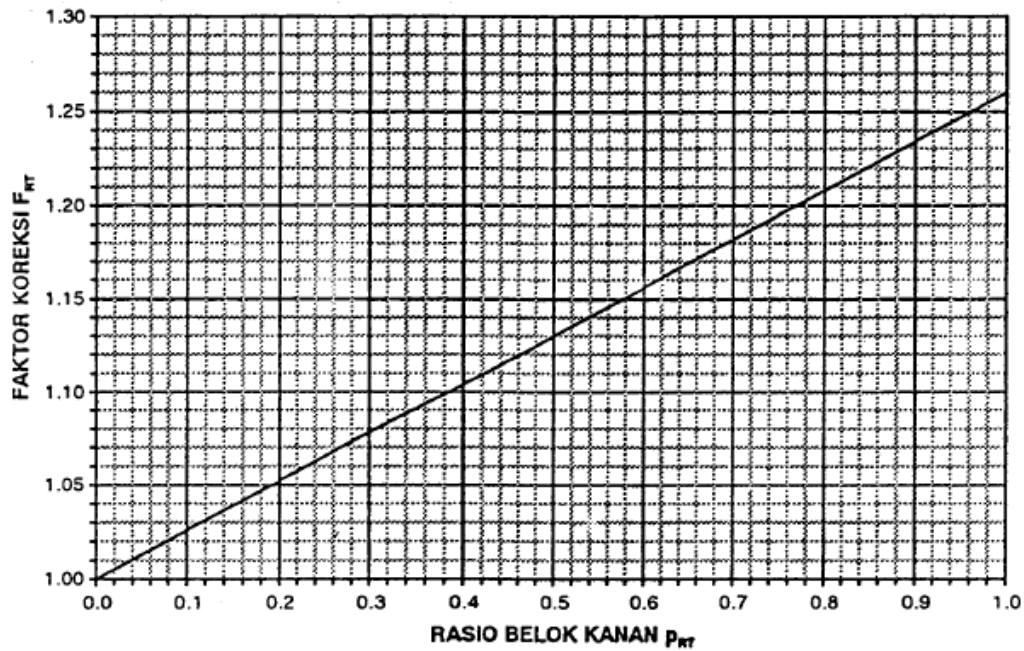
Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT}) ditentukan sebagai fungsi dari rasio kendaraan belok kanan (P_{RT}). Rasio arus belok kanan merupakan perbandingan arus kendaraan yang belok kanan (Q_{RT}) dengan arus total kendaraan (Q_{total}). Faktor penyesuaian belok kanan dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.4.

$$P_{RT} = \frac{Q_{RT}}{Q_{Total}} \dots\dots\dots (3.4)$$

Perhitungan hanya berlaku untuk pendekat tipe P, tanpa median, tipe jalan dua arah, dan lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk. Faktor penyesuaian belok kanan dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.5.

$$F_{RT} = 1,0 + P_{RT} \times 0,26 \dots\dots\dots (3.5)$$

Selain menggunakan Persamaan 3.5 faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT}) dapat dihitung dengan menggunakan grafik pada Gambar 3.8.



Gambar 3. 8 Grafik Nilai Faktor Kelandaian Faktor Penyesuaian Belok Kanan
(Sumber: MKJI, 1994)

3.6.7 Faktor Penyesuaian Belok Kiri

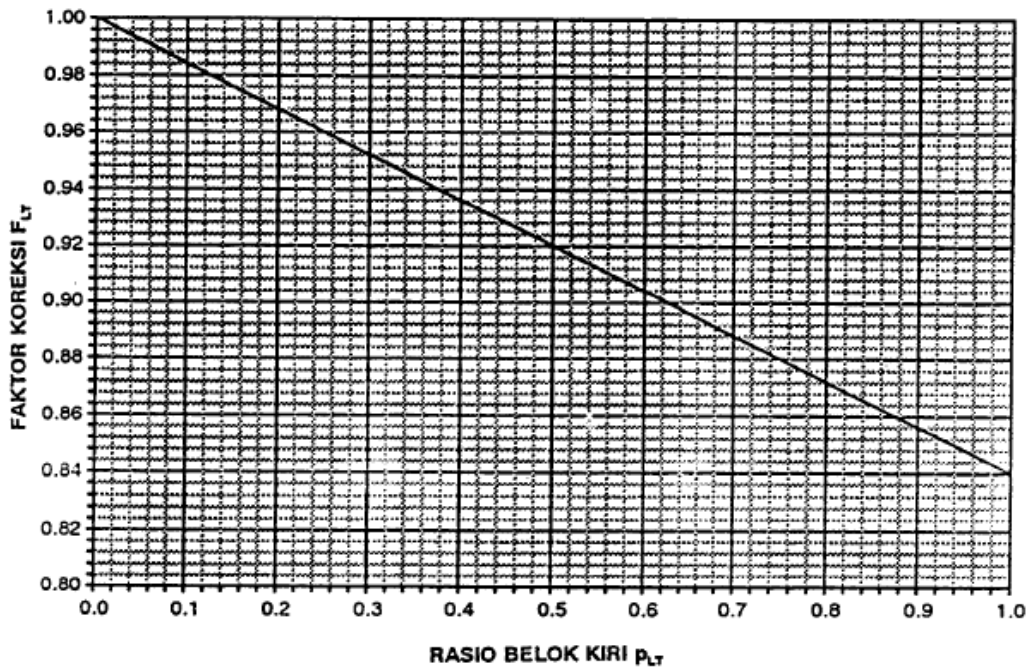
Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT}) ditentukan sebagai fungsi dari rasio kendaraan belok kiri (P_{LT}). Rasio arus belok kiri merupakan perbandingan arus kendaraan yang belok kiri (Q_{LT}) dengan arus total kendaraan (Q_{total}). Faktor penyesuaian belok kiri dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.6.

$$P_{LT} = \frac{Q_{LT}}{Q_{Total}} \dots\dots\dots (3.6)$$

Perhitungan ini berlaku untuk pendekat tipe (P) tanpa belok kiri jalan terus (LTOR), lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk dan dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.7.

$$F_{LT} = 1,0 - P_{LT} \times 0,16 \dots\dots\dots (3.7)$$

Selain menggunakan Persamaan 3.7 faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT}) dapat dihitung dengan menggunakan grafik pada Gambar 3.9.



Gambar 3. 9 Grafik Nilai Faktor Kelandaian Faktor Penyesuaian Belok Kiri
(Sumber: MKJI, 1997)

3.7. Rasio Arus

Rasio arus (FR) merupakan perbandingan antara volume arus kendaraan (Q) dengan arus jenuh (S). Untuk menganalisis rasio arus perlu diperhatikan bahwa jika arus belok kiri diijinkan jalan terus, maka hanya arus lurus dan belok kanan saja yang dihitung sebagai nilai Q. Jika lebar jalur efektif (W_e) sama dengan lebar jalur keluar (W_{Keluar}) maka hanya arus lurus saja yang masuk dalam nilai Q. Apabila pendekatan mempunyai dua fase yaitu fase kesatu untuk arus terlawan (O) dan fase kedua untuk arus terlindung (P), maka arus gabungan dihitung dengan Persamaan 3.8.

$$FR = \frac{Q}{S} \dots\dots\dots (3.8)$$

Keterangan:

- FR : Rasio arus jenuh
- Q : Arus kendaraan (smp/jam)
- S : Arus jenuh (smp/jam)

Untuk arus kritis dihitung dengan Persamaan 3.9.

$$PR = \frac{FR_{crit}}{IFR} \dots\dots\dots(3.9)$$

Keterangan:

- IFR : Perbandingan arus simpang $\Sigma(FR_{crit})$
- PR : Rasio fase
- FRcrit : Nilai FR tertinggi dari semua pendekat yang berangkat pada suatu fase sinyal.

3.8. Waktu Isyarat

Waktu isyarat terdiri dari waktu siklus (c) dan waktu hijau (g). Untuk penjelasannya adalah sebagai berikut.

3.8.1 Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian

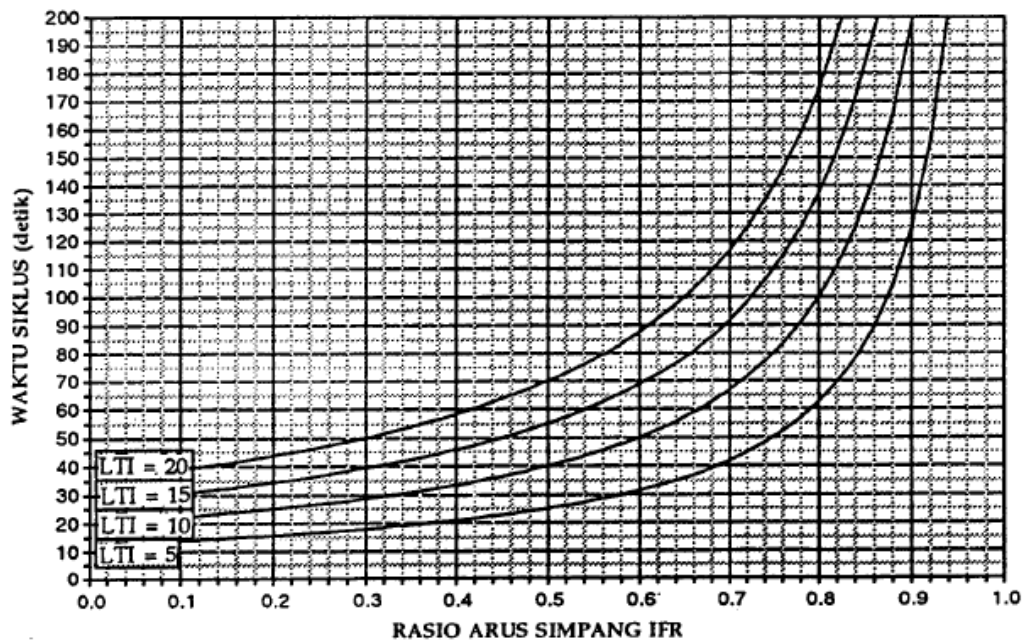
Tahap pertama adalah penentuan waktu siklus untuk sistem kendali waktu tetap). Rumus ini bertujuan meminimumkan tundaan total. Waktu siklus dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 3. 10.

$$c_{ua} = \frac{1,5 \times LTI + 5}{1 - IFR} \dots\dots\dots(3.10)$$

Keterangan:

- c_{us} : Waktu siklus (detik)
- LTI : Jumlah waktu hijau hilang per siklus (detik)
- $R_{Q/S}$: Rasio arus
- IFR : Rasio arus simpang $\Sigma(FR_{crit})$

Selain menggunakan Persamaan 3.10, waktu siklus sebelum penyesuaian juga dapat diperoleh menggunakan Gambar 3. 10.



Gambar 3.10 Grafik Nilai Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian
(Sumber: MKJI, 1997)

Waktu siklus yang diperoleh diharapkan sesuai dengan batas yang disarankan pada MKJI 1997 sebagai pertimbangan yang dijelaskan pada Tabel 3.5

Tabel 3.5 Waktu Siklus yang Layak

Tipe Pengaturan	Waktu Siklus yang Layak (detik)
Dua – fase	40 – 80
Tiga – fase	50 – 100
Empat – fase	80 – 130

(Sumber: MKJI, 1997)

Waktu siklus yang lebih rendah dari nilai pada Tabel 3.5, cenderung menyebabkan kesulitan bagi pejalan kaki yang akan menyeberang jalan. Waktu siklus yang lebih dari 130 detik harus dihindarkan kecuali pada kasus sangat khusus, Karena hal tersebut sering menimbulkan menurunnya kapasitas keseluruhan simpang

3.8.2 Waktu Hijau

Waktu hijau (g) merupakan waktu isyarat yang berfungsi sebagai izin berjalan bagi kendaraan pada lengan simpang yang ditinjau. Waktu hijau dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.11.

$$g_i = (c_{ua} - LTI) \times \frac{FR_{crit}}{\Sigma FR_{crit}} \dots\dots\dots(3.11)$$

Keterangan:

- g_i : Waktu hijau pada fase i (detik)
- c_{ua} : Waktu siklus sebelum penyesuaian (detik)
- LTI : Waktu hilang total per siklus (detik)
- FR_{crit} : Rasio arus jenuh kritis

3.8.3 Waktu Siklus yang Disesuaikan

Waktu siklus yang disesuaikan (c) didapatkan berdasarkan pada waktu hijau yang diperoleh dan telah dibulatkan dan waktu hilang (LTI). Waktu siklus dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.12.

$$c = \Sigma g + LTI \dots\dots\dots(3.12)$$

Keterangan:

- c : Waktu hijau (detik)
- LTI : Total waktu hilang per siklus (detik)
- Σg : Total waktu hijau (detik)

3.9. Kapasitas Simpang Bersinyal

Kapasitas (C) untuk setiap lengan bersimpang dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.13.

$$C = S \times \frac{g}{c} \dots\dots\dots(3.13)$$

Keterangan:

- C : Kapasitas simpang bersinyal (smp/jam)
- S : Arus jenuh (smp/jam)
- g : Total waktu hijau dalam satu siklus (detik)
- c : Waktu siklus (detik)

3.10. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) merupakan rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas simpang, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang. Untuk menghitung besarnya nilai derajat kejenuhan digunakan Persamaan 3.14.

$$DS = \frac{q}{c} \dots \dots \dots (3.14)$$

Keterangan:

- DS : Derajat kejenuhan
- Q : Arus lalu lintas (smp/jam)
- C : Kapasitas simpang (smp/jam)

3.11. Kinerja Lalu Lintas Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL)

Perhitungan untuk kinerja Alat Pemberi Sinyal Lalu Lintas (APILL) akan dijelaskan sebagai berikut.

3.11.1 Panjang Antrian

Menurut MKJI 1997, Jumlah rata-rata antrian kendaraan (smp) pada awal isyarat lampu hijau (NQ) dihitung sebagai jumlah kendaraan terhenti (smp) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (NQ₁) ditambah jumlah kendaraan (smp) yang datang dan terhenti dalam antrian selama fase merah (NQ₂), dihitung menggunakan Persamaan 3.15.

$$NQ = N_{Q1} + N_{Q2} \dots \dots \dots (3.15)$$

Apabila diketahui derajat kejenuhan $DS \leq 0,5$, maka nilai $N_{Q1} = 0$. Jika nilai $DS > 0,5$, maka nilai N_{Q1} dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.16.

$$N_{Q1} = 0,25 \times C \times \left\{ (DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8 \times (DS - 0,5)}{c}} \right\} \dots \dots \dots (3.16)$$

Keterangan:

NQ_1 : Jumlah kendaraan yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (smp)

DS : Derajat kejenuhan

C : Kapasitas (smp/jam)

Untuk jumlah antrian yang datang selama fase merah (NQ_2) dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.17.

$$NQ_2 = c \times \frac{(1-GR)}{(1-GR \times DS)} \times \frac{Q}{3600} \dots \dots \dots (3.17)$$

Keterangan:

NQ_2 : Jumlah kendaraan yang datang selama fase merah (smp)

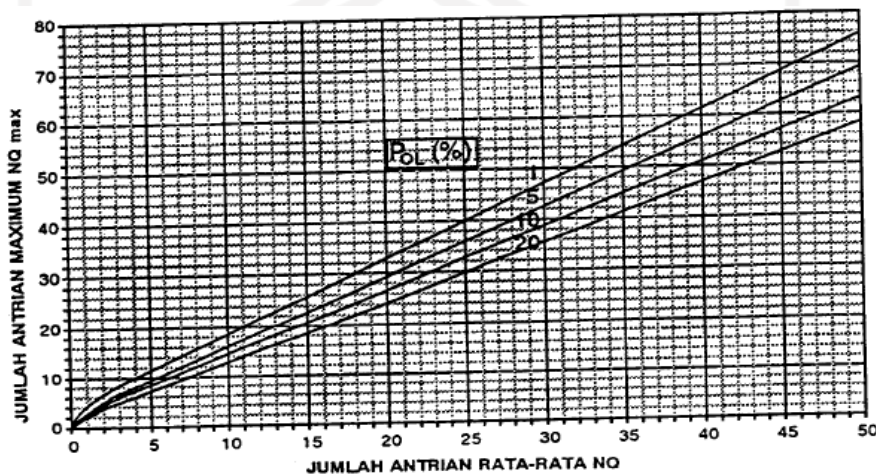
DS : Derajat kejenuhan

C : Waktu siklus (detik)

GR : Rasio hijau

Q : Arus lalu lintas pada tempat masuk diluar LTOR (smp/jam)

Nilai NQ_{MAX} didapatkan sebagai fungsi dari jumlah antrian kendaraan (NQ) rata-rata dan nilai probabilitas untuk terjadinya *over loading* (P_{OL} %). Untuk perencanaan, $P_{OL} = 5 - 10$ % mungkin dapat diterima. Nilai NQ_{MAX} dapat dihitung menggunakan Gambar 3.11.



Gambar 3. 11 Grafik Nilai Jumlah Antrian Maksimum
(Sumber: MKJI, 1997)

Setelah itu, panjang antrian (QL) diperoleh dari hasil perkalian NQ_{MAX} (smp) dengan luas area rata-rata yang digunakan oleh satuan mobil penumpang (smp) yaitu $20m^2$, dibagi lebar masuk (m) seperti pada Persamaan 3.18.

$$QL = NQ_{MAX} \times \frac{20}{W_{Masuk}} \dots\dots\dots(3.18)$$

3.11.2 Rasio Kendaraan Terhenti

Rasio kendaraan terhenti (NS) merupakan rasio kendaraan pada pendekat yang harus berhenti akibat isyarat merah sebelum melewati suatu simpang terhadap jumlah arus pada fase yang sama pada pendekat tersebut dihitung menggunakan Persamaan 3.19.

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600 \dots\dots\dots(3.19)$$

Keterangan:

- NS : Rasio kendaraan terhenti
- NQ : Jumlah rata-rata antrian kendaraan (smp) pada awal isyarat hijau
- c : Waktu siklus (detik)
- Q : Arus lalu lintas dari pendekat yang ditinjau (smp/jam)

Jumlah rata-rata kendaraan berhenti (N_{SV}) adalah jumlah berhenti rata-rata per kendaraan (termasuk berhenti ulang dalam antrian) sebelum melewati suatu simpang yang dihitung menggunakan Persamaan 3.20.

$$N_{SV} = Q \times NS \dots\dots\dots(3.20)$$

3.11.3 Tundaan

Tundaan merupakan waktu tempuh tambahan yang diperlukan pengendara untuk melewati suatu simpang dibandingkan terhadap situasi tanpa simpang. Tundaan simpang terjadi karena dua hal yaitu tundaan lalu lintas dan tundaan geometrik. Tundaan lalu lintas rata-rata dihitung dengan rumus MKJI 1997 pada Persamaan 3.21.

$$D = DT + DG \dots\dots\dots(3.21)$$

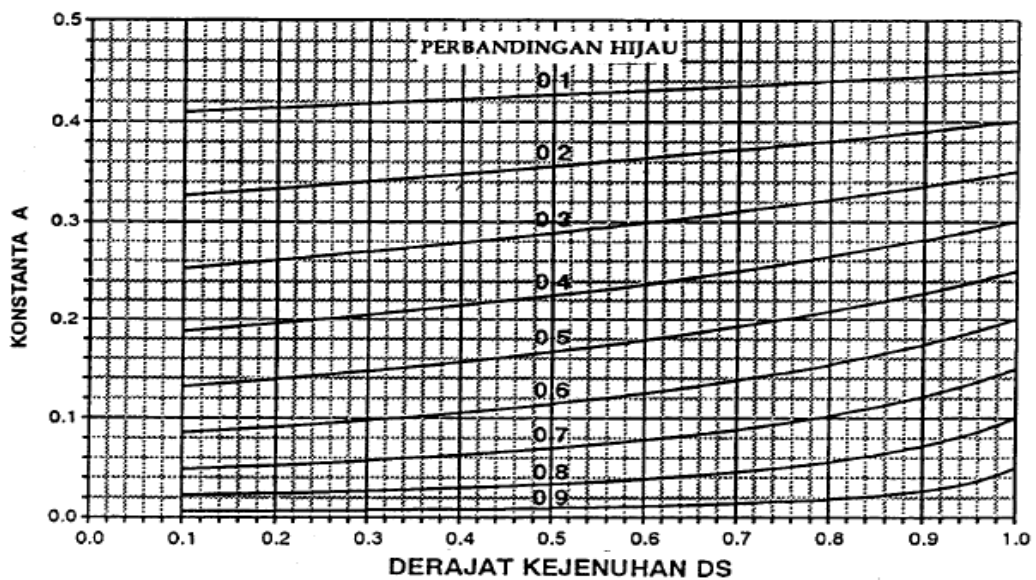
Tundaan lalu lintas rata-rata (DT) pada suatu pendekat dapat dihitung dengan Persamaan 3.22.

$$DT = c \times A + \frac{NQ_1 \times 3600}{c} \dots\dots\dots(3.22)$$

Keterangan:

- DT : Tundaan lalu lintas rata-rata (det/smp)
- c : Waktu siklus (det)
- A : $\frac{0,5 \times (1-GR)^2}{(1-GR \times DS)}$ atau dapat dicari menggunakan Gambar 3.12
- GR : Rasio hijau
- DS : Derajat kejenuhan
- NQ₁ : Jumlah kendaraan yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (smp)
- C : Kapasitas (smp/jam)

Nilai A dapat dicari dengan menggunakan Gambar 3. 12.



Gambar 3. 12 Grafik Nilai Jumlah Antrian Maksimum
(Sumber: MKJI, 1997)

Tundaan Geometrik (DG_j) yaitu tundaan yang disebabkan oleh perlambatan dan percepatan untuk melewati suatu fasilitas (misal akibat lengkung horisontal pada suatu persimpangan atau terhenti karena lampu merah). Tundaan geometri dapat dihitung dari Persamaan 3.23.

$$DG_j = (1 - P_{SV}) \times P_T \times 6 + (R_{SV} \times 4) \dots\dots\dots(3.23)$$

Keterangan:

DG_j : Tundaan geometri rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

P_{SV} : Rasio kendaraan terhenti pada pendekat = min (NS)

P_T : Rasio kendaraan berbelok pada pendekat

3.12. Bagian Jalinan

Jalinan (*weaving*) adalah persimpangan dua atau lebih arus lalu lintas yang bergerak pada satu arah pada suatu ruas jalan, dimana arus lalu lintas tersebut akan terjadi gerakan menyatu (*merging*), gerakan memotong (*crossing*), dan gerakan menyebar (*diverging*).

Bentuk model kapasitas untuk bagian jalinan tunggal dapat dilihat pada Persamaan 3.24.

$$C = 135 \times W_w^{1,3} \times (1+W_E/W_w)^{1,5} \times (1- P_w/3)^{0,5} \times (1+W_w/L_w)^{-1,8} \times F_{CS} \times F_{RSU} \dots\dots\dots(3.24)$$

Keterangan:

C : Kapasitas (smp/jam)

W_w : Lebar jalinan (m)

W_E : Lebar masuk rata-rata (m)

P_w : Rasio jalinan

L_w : Panjang jalinan (m)

F_{CS} : Faktor penyesuaian ukuran kota

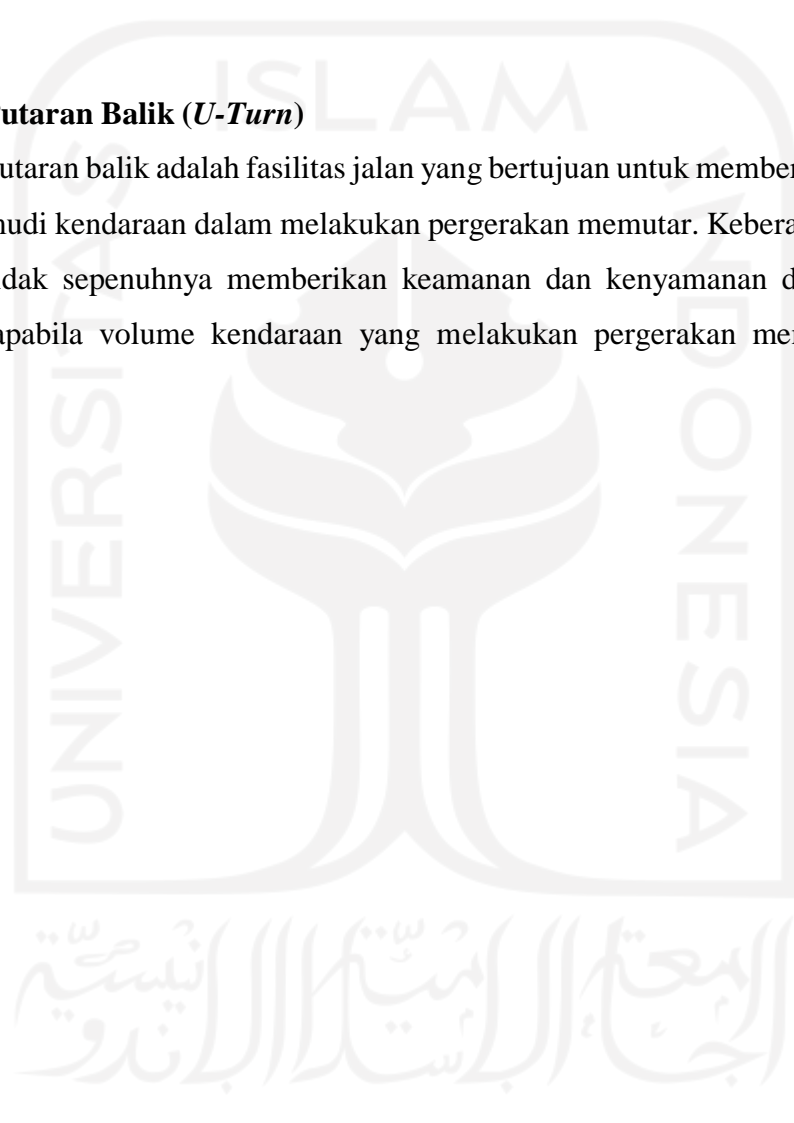
F_{RSU} :Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor

3.13. Jalan Gang

Gang adalah salah satu infrastruktur umum perkotaan yang signifikan dan dapat memfasilitasi pengelolaan perkotaan. Gang yang didesain ulang dapat berfungsi sebagai jalan alternatif yang dapat memperbaiki lingkungan dengan mendorong peningkatan visibilitas serta penggunaan ruang sebagai akses jalan umum.

3.14. Putaran Balik (*U-Turn*)

Putaran balik adalah fasilitas jalan yang bertujuan untuk memberikan peluang pengemudi kendaraan dalam melakukan pergerakan memutar. Keberadaan putaran balik tidak sepenuhnya memberikan keamanan dan kenyamanan dalam berlalu lintas apabila volume kendaraan yang melakukan pergerakan memutar sangat tinggi.

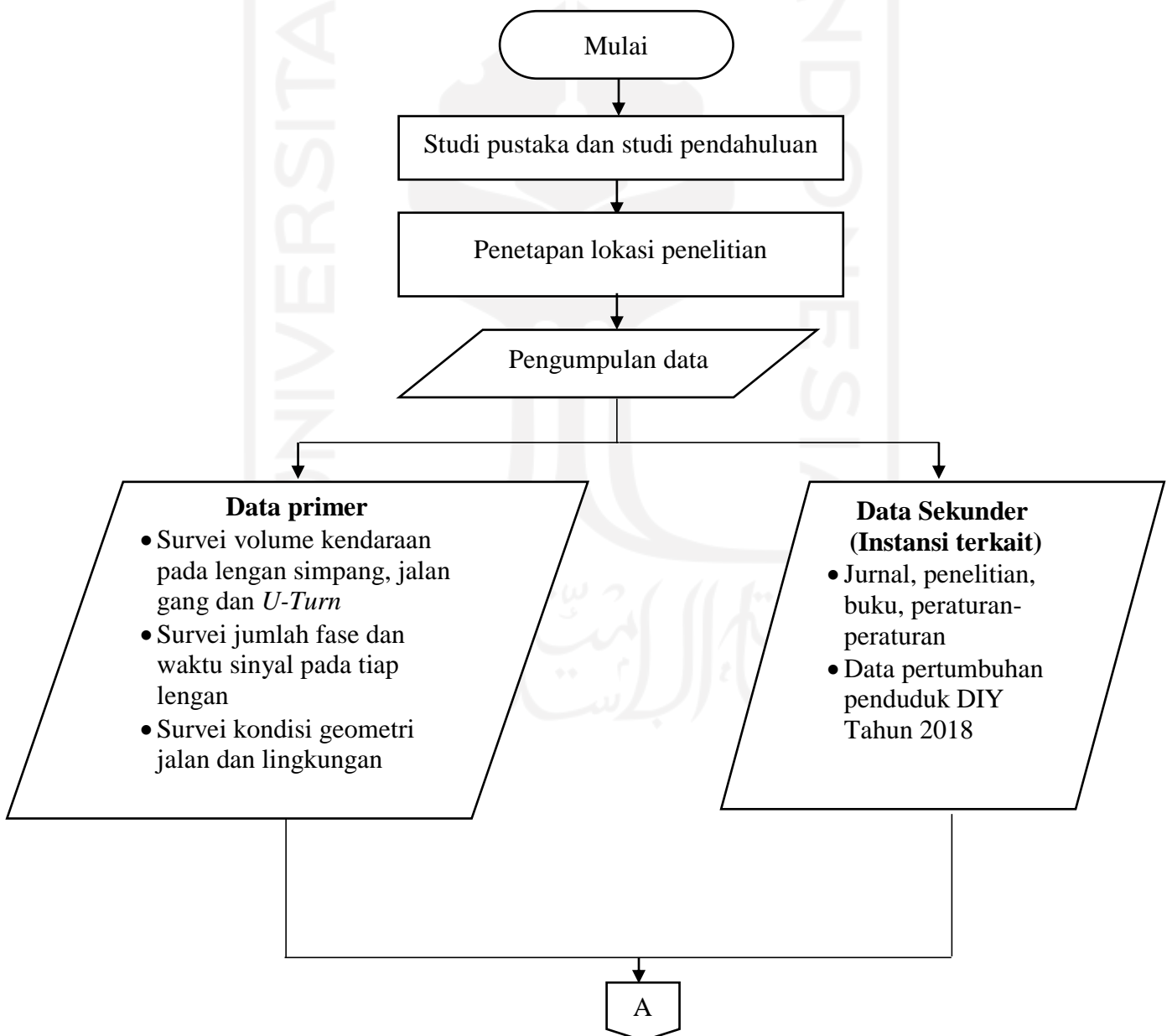


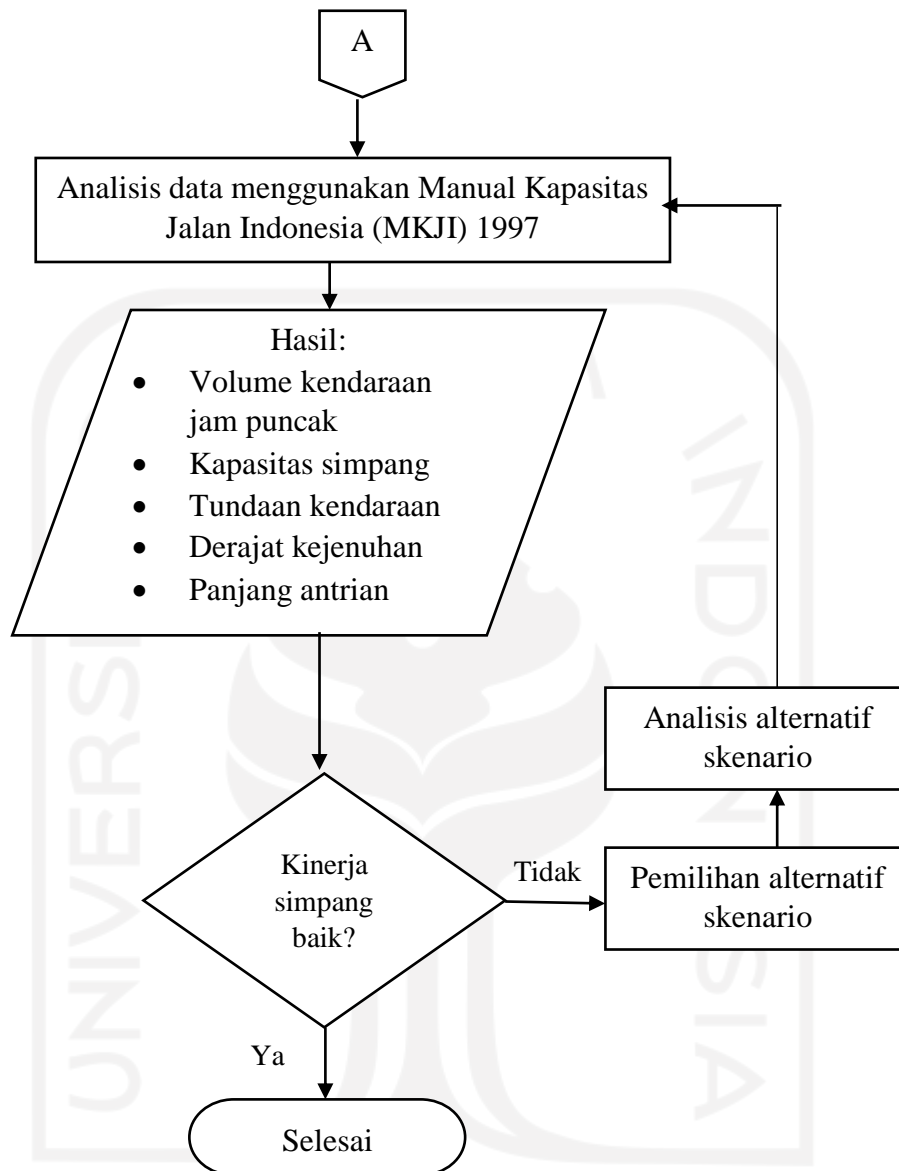
BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Bagan Alir Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada studi kasus kali ini adalah metode survei. Gambaran proses penelitian secara keseluruhan bisa dilihat pada bagan alir pada Gambar 4.1.





Gambar 4. 1 *Flow Chart* Penelitian Kinerja Simpang Bersinyal Janti

Penjelasan mengenai bagan alir (*flow chart*) akan dijelaskan pada subbab berikut ini.

4.2 Studi Pustaka dan Studi Pendahuluan

Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan gambaran tentang penelitian yang akan dilakukan. Studi literatur didapatkan dari jurnal-jurnal, penelitian, buku-buku dan peraturan-peraturan terkait dengan masalah simpang bersinyal. Tujuan dari studi pendahuluan adalah untuk menentukan parameter data yang akan di survei dan metode yang akan digunakan untuk mengumpulkan data. Tahapan yang dilakukan dalam tahap studi pendahuluan ini adalah:

1. melakukan studi literatur,
2. merumuskan tujuan penelitian dan pengumpulan data,
3. menentukan parameter-parameter yang akan diteliti,
4. menentukan lingkup survei, dan
5. menentukan metode survei.

Berdasarkan studi pendahuluan yang sudah dilakukan di lapangan, didapatkan gambaran awal mengenai karakteristik Simpang Janti, yaitu:

1. memiliki volume yang cukup padat, terutama pada jam sibuk,
2. mempunyai beberapa titik konflik di dalam pergerakan, dan
3. sering terjadinya antrian yang terjadi akibat adanya pengaruh pergerakan kendaraan dari jalan gang dan lokasi *U-Turn*.

4.3 Penetapan Lokasi Penelitian

Setelah dilakukan studi literatur, kemudian didapatkan beberapa permasalahan yang berhubungan dengan simpang bersinyal. Langkah berikutnya adalah penentuan lokasi penelitian. Penelitian ini mengambil lokasi pada Simpang Bersinyal tiga lengan, dengan lengan sisi Barat dan Timur yaitu Jalan Laksda Adisucipto dan lengan Selatan yaitu Jalan Janti. Berikut ini adalah beberapa alasan pemilihan lokasi pada Simpang Janti.

1. Simpang Janti berada pada lokasi strategis karena merupakan jalur keluar masuk Kota Yogyakarta, salah satu akses jalan menuju Bandara Adisucipto dan banyak pusat perbelanjaan. Sehingga dapat dipastikan, simpang ini memiliki peran penting dalam menunjang aktivitas transportasi darat di area tersebut.

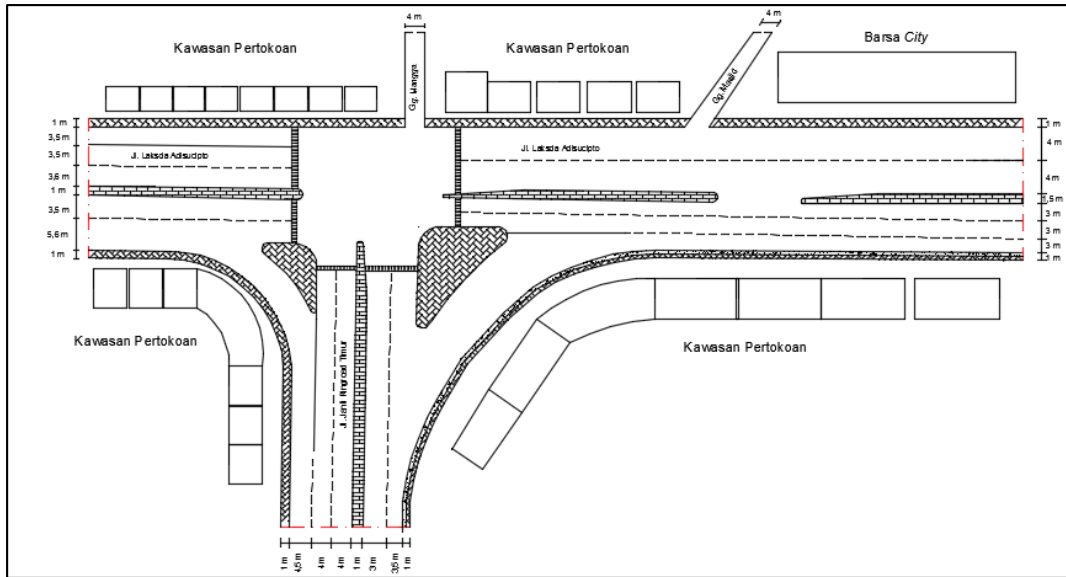
2. Berdasarkan hasil pengamatan, Simpang Janti memiliki volume lalu lintas yang cukup padat, sehingga sering terjadi kepadatan lalu lintas pada jam-jam tertentu.
3. Adanya pengaruh dari jalan gang dan putaran balik (*U-Turn*) pada sekitar simpang sehingga menyebabkan terjadinya konflik. Akibat konflik ini dapat menyebabkan kecelakaan.

Untuk lokasi simpang dilihat dari *Google Earth* dapat dilihat pada Gambar 4.2 dan untuk detail geometri dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4. 2 Lokasi Simpang Janti

(Sumber: *Google Earth*)



Gambar 4. 3 Detail Geometri Simpang Janti

Berikut ini merupakan kondisi titik konflik yang terjadi pada Simpang Janti dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Kendaraan yang keluar masuk Gang Masjid menimbulkan konflik



Kendaraan yang melakukan gerakan *U-Turn* di depan Barsa City



Pelanggaran lalu lintas yang berasal dari Gang Mangga menyebabkan terjadinya konflik pada simpang



Akibat kendaraan yang melakukan gerakan *U-Turn* pada daerah simpang menyebabkan antrian kendaraan

Gambar 4. 4 Beberapa Konflik yang Menyebabkan Kemacetan pada Simpang Janti

4.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan suatu cara atau proses yang sistematis dalam pengumpulan, pencatatan, dan penyajian fakta untuk mencapai tujuan tertentu. Tujuan pengumpulan data dalam penelitian ini adalah untuk memperoleh kinerja simpang akibat adanya gang dan *U-Turn*.

4.4.1. Pengumpulan Data Sekunder

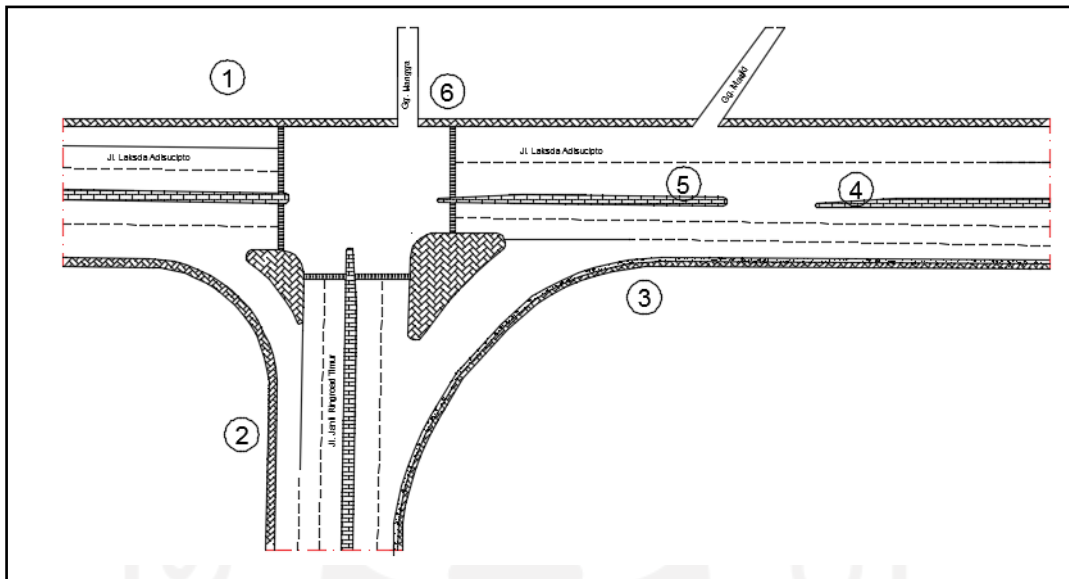
Pengumpulan data sekunder adalah pengumpulan data dan informasi yang berguna untuk menunjang penelitian ini. Data sekunder dibutuhkan adalah jurnal-jurnal, penelitian, buku-buku, peraturan dan data jumlah penduduk DIY.

4.4.2. Pengumpulan Data Primer

Data yang diperlukan dalam penelitian ini berupa data primer. Data primer merupakan data yang diperoleh, diambil, dikumpulkan secara langsung dari hasil pengamatan di lapangan dengan melakukan observasi langsung pada lokasi studi.

1. Data yang diperoleh dari hasil survei, yaitu:
 - a. volume kendaraan pada tiap lengan simpang, jalan gang dan *U-Turn*,
 - b. jumlah fase dan waktu sinyal pada setiap simpang, dan
 - c. kondisi lingkungan dan geometri tiap lengan.
2. Jumlah surveyor pada lokasi penelitian adalah sebagai berikut.
 - a. Surveyor volume lalu lintas pada simpang sebanyak 3 (tiga) orang per lengan simpang. Jumlah untuk ketiga lengan Simpang Janti, yaitu sebanyak 9 (sembilan) orang. Masing-masing surveyor melakukan tugasnya pada lengan simpang. Surveyor pertama bertugas mencatat kendaraan yang melakukan belok kiri dan surveyor kedua dan ketiga mencatat kendaraan yang melakukan belok kanan.
 - b. Surveyor untuk Gang Mangga sebanyak 1 (satu) orang, karena menurut observasi sementara peneliti tidak terlalu banyak kendaraan yang melewati gang tersebut.
 - c. Surveyor untuk Gang Masjid sebanyak 2 (orang), karena gang tersebut memiliki volume yang cukup padat.
 - d. Surveyor untuk *U-Turn* sebanyak 2 (dua) orang.

Untuk lokasi penempatan letak dari masing-masing surveyor dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Penetapan Lokasi Surveyor

Keterangan:

- Titik 1 (Lengan Barat simpang) : Jumlah surveyor 3 (tiga) orang
- Titik 2 (Lengan Selatan simpang) : Jumlah surveyor 3 (tiga) orang
- Titik 3 (Lengan Timur simpang) : Jumlah surveyor 3 (tiga) orang
- Titik 4 (*U - Turn*) : Jumlah surveyor 2 (dua) orang
- Titik 5 (Gang Masjid) : Jumlah surveyor 2 (dua) orang
- Titik 3 (Gang Mangga) : Jumlah surveyor 1 (satu) orang

3. Alat yang digunakan pada survei adalah sebagai berikut.
 - a. Meteran
 - b. Lakban
 - c. Alat tulis
 - d. Formulir survei volume kendaraan
 - e. Kamera
 - f. *Video recorder*
 - g. *Counter*
 - h. Penghitung waktu (*stopwatch*)

Tahap dalam pengambilan data primer didapatkan dengan cara sebagai berikut.

- a. Survei volume lalu lintas pada lengan simpang, jalan gang dan *U-Turn*
Pengumpulan data volume lalu lintas dilakukan dengan cara menghitung banyaknya kendaraan yang lewat. Penggolongan kendaraan yang melewati yaitu kendaraan ringan, kendaraan berat dan sepeda motor. Kendaraan melewati garis pengamatan dan kemudian dicatat semua kendaraan yang melewati pos yang sudah ditetapkan selama waktu pengamatan, dibantu dengan pemakaian alat hitung manual (*counter*) dan dicatat dalam formulir yang sudah disiapkan.
Pengisian formulir disesuaikan dengan klasifikasi kendaraan dengan pengambilan data dilakukan selama 12 jam yaitu mulai pukul 06.00 – 18.00 WIB, interval waktu setiap 15 menit secara terus menerus pada 2 (dua) hari yaitu Minggu, 22 Desember 2019 dan Senin, 23 Desember 2019.
- b. Survei fase dan waktu siklus
Pada lokasi penelitian mempunyai 3 (tiga) fase dengan tipe lampu isyarat mempunyai waktu siklus tetap. Pengukuran waktu siklus dilakukan setelah survei perhitungan volume lalu lintas.
- c. Survei geometri dan kondisi lingkungan
Survei kondisi geometri digambarkan dalam bentuk sketsa yang memberikan informasi lebar jalan, lebar bahu jalan, lebar pendekat dan lebar median serta petunjuk arah untuk tiap lengan simpang. Survei kondisi lingkungan jalan antara lain menggambarkan tipe lingkungan jalan yang dibagi menjadi tiga tipe, yaitu: tipe komersial, pemukiman dan akses terbatas.

4.5 Analisis Data

Setelah data terkumpul, maka tahap selanjutnya adalah pengolahan dan analisis data. Tahap pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1994 untuk menentukan parameter kinerja simpang, setelah memperoleh data kemudian dilakukan pengolahan data

agar dapat dipergunakan dalam perhitungan. Pengolahan data dilakukan untuk mendapatkan nilai dari.

1. Kapasitas simpang, persamaan yang digunakan adalah $C = S \times g/c$.
2. Derajat kejenuhan, persamaan yang digunakan adalah $DS = Q/C$.
3. Panjang antrian, persamaan yang digunakan adalah $QL = NQ_{MAX} \times (20 / W_{MASUK})$.
4. Kendaraan Terhenti, persamaan yang digunakan adalah $N_{SV} = Q \times NS$.
5. Tundaan, persamaan yang digunakan adalah $D = DT + DG$.

Setelah perhitungan analisis selesai hasil dicek dengan peraturan atau standar yang akan dicapai MKJI 1997 yaitu dengan nilai derajat kejenuhan $< 0,85$ dan nilai tundaan < 60 smp/det. Jika hasil belum memenuhi standar yang ditetapkan maka perlu diberikan alternatif skenario dan solusi.

4.6 Hasil Analisis dan Rekomendasi

Berdasarkan analisis data yang sudah dilakukan pada kinerja Simpang Janti, maka didapatkan kinerja simpang akibat adanya jalan gang dan *U-Turn* yang menyebabkan kemacetan. Setelah didapatkan hasil, maka langkah selanjutnya membuat beberapa alternatif skenario untuk mengurangi kemacetan yang terjadi pada Simpang Janti.

Hasil dari analisis dan pembahasan penelitian ini diharapkan Pemerintah Provinsi DIY untuk lebih memperhatikan bagaimana solusi untuk meningkatkan upaya peningkatan kinerja simpang tersebut.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Data Masukan Simpang Janti

Data masukan Simpang Janti digunakan untuk melakukan analisis pengolahan data yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai kepadatan pada simpang dan solusi penanganan masalahnya. Data masukan ini diperoleh dengan cara melakukan survei langsung di lapangan.

5.1.1. Kondisi Geometri Simpang

Simpang Janti memiliki 3 (tiga) fase sinyal. Lengan dari Simpang Janti yaitu:

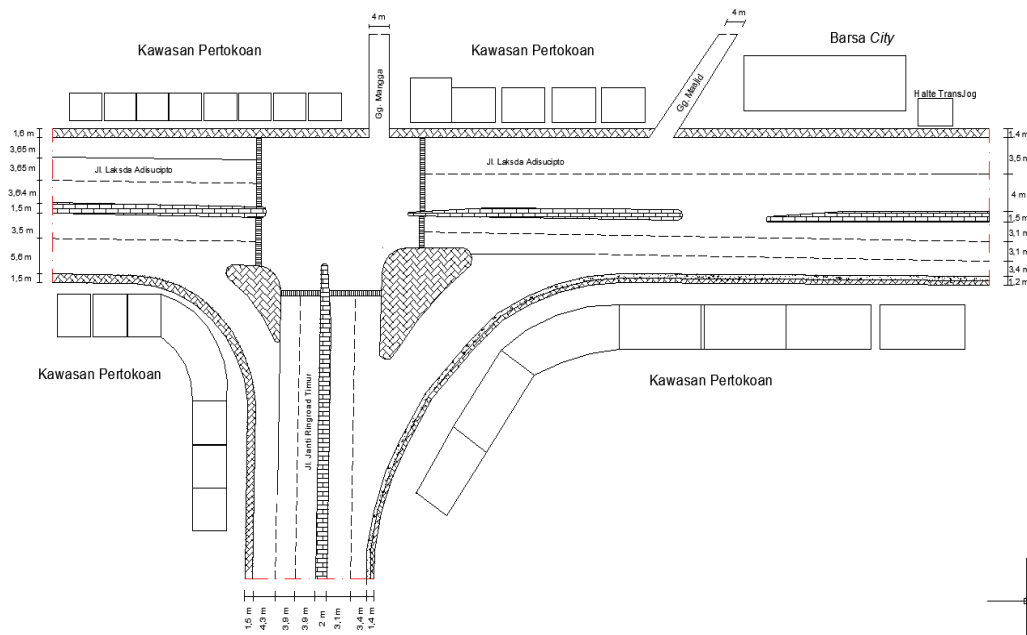
1. lengan Barat: Jalan Laksda Adisucipto,
2. lengan Timur: Jalan Lakda Adisucipto, dan
3. lengan Selatan: Jalan Janti.

Sketsa simpang dapat dilihat pada Gambar 5.1. Data geometri Simpang Janti dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5. 1 Data Geometri Simpang Janti

Nama Jalan	Lebar (m)	Jumlah Lajur	Median
Barat (Jalan Laksda Adisucipto)	10,7	3	Ada (1,5 meter)
Timur (Jalan Laksda Adisucipto)	9,6	3	Ada (1,2 meter)
Selatan (Jalan Janti)	12,1	3	Ada (1,5 meter)

Sketsa dari Simpang Janti dapat dilihat pada Gambar 5.1.



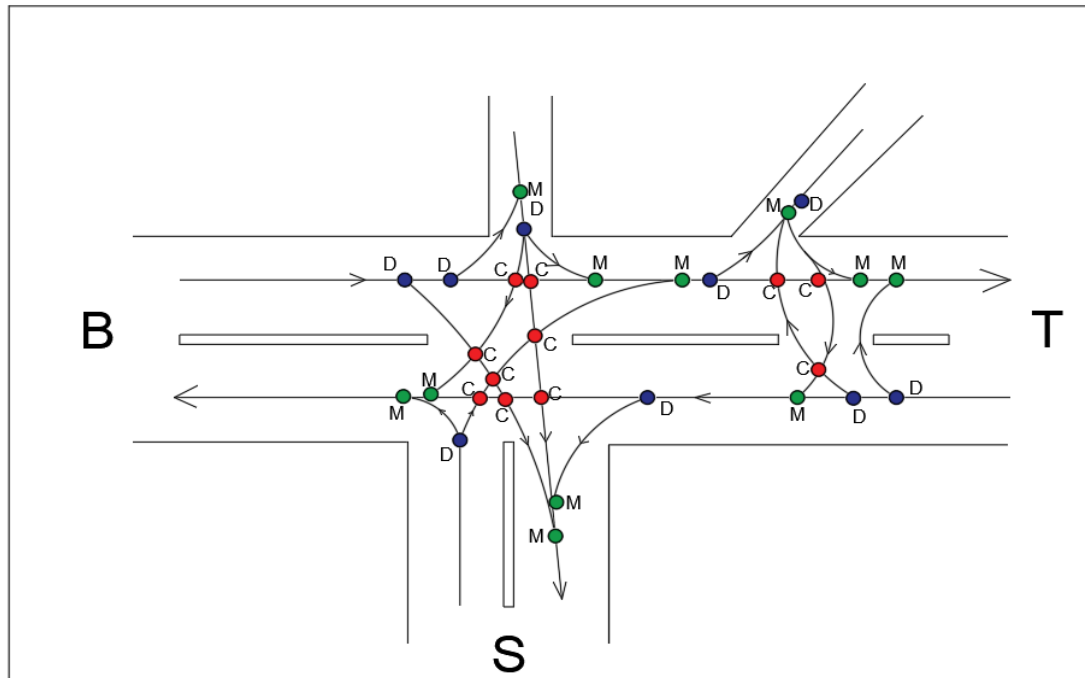
Gambar 5. 1 Sketsa Simpang Janti

Ukuran dimensi dari masing-masing ruas memiliki dimensi yang berbeda. Data geometri dilakukan dengan secara langsung di lokasi penelitian. Data geometri berupa lebar pendekat (W_A), lebar masuk (W_{masuk}), lebar belok kiri atau kanan jalan terus atau LTOR (W_{LTOR}) dan lebar keluar (W_{keluar}). Nilai pendekat simpang dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5. 2 Nilai Pendekat Simpang Janti

Nama Jalan	Pendekat (m)			
	Lebar Pendekat (W_A) (m)	Lebar Masuk (W_{masuk}) (m)	Lebar LTOR (W_{LTOR}) (m)	Lebar Keluar (W_{keluar}) (m)
Jalan Laksda Adisucipto (B)	10,7	10,7	0	10,1
Jalan Laksda Adisucipto (T)	9,6	6,2	3,4	7,2
Jalan Janti (S)	12,1	7,8	4,3	9

Simpang Janti memiliki titik konflik, titik konflik ini yang menyebabkan terjadinya kemacetan. Detail gambar titik konflik Simpang Janti dapat dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5. 2 Titik Konflik Simpang Janti

Simpang Janti Memiliki 30 titik konflik, diantaranya 9 (sembilan) memisah (*diverging*), 11 menyatu (*merging*) dan 11 menyilang (*crossing*).

5.1.2. Kondisi Lingkungan Simpang

Data yang diperoleh dari kondisi lingkungan berupa tipe lingkungan jalan, kelas hambatan, median, kelandaian dan LTOR. Nilai kondisi lingkungan jalan dapat dilihat pada Tabel 5.3.

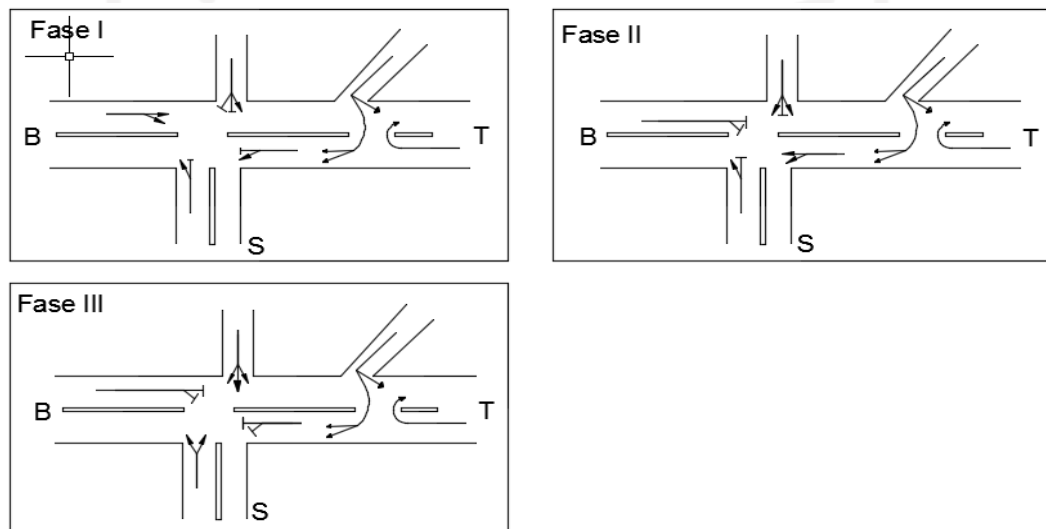
Tabel 5. 3 Kondisi Lingkungan Simpang Janti

Nama Jalan	Kondisi Lingkungan	Hambatan Sampang	Median	Kelandaian (%)	LTOR
Jalan Laksda Adisucipto (B)	Komersial	Tinggi	Ya	0	Tidak
Jalan Laksda Adisucipto (T)	Komersial	Tinggi	Ya	0	Ya
Jalan Janti (S)	Komersial	Tinggi	Ya	0	Ya

Kondisi lingkungan termasuk dalam wilayah komersial karena kawasan pertokoan disekitar Simpang Janti. Hambatan samping termasuk tinggi karena banyaknya aktifitas di samping jalan seperti adanya penurunan penumpang, pejalan kaki dan keluar masuknya kendaraan dari gang kecil di sekitar Simpang Janti.

5.1.3. Kondisi Sinyal (Fase)

Kondisi sinyal pada simpang bersinyal meliputi jumlah fase, waktu masing-masing fase dan gerakan sinyal. Gerakan sinyal meliputi waktu hijau, waktu kuning dan merah. Fase pada Simpang Janti dapat dilihat pada Gambar 5.3.



Gambar 5. 3 Fase pada Simpang Janti

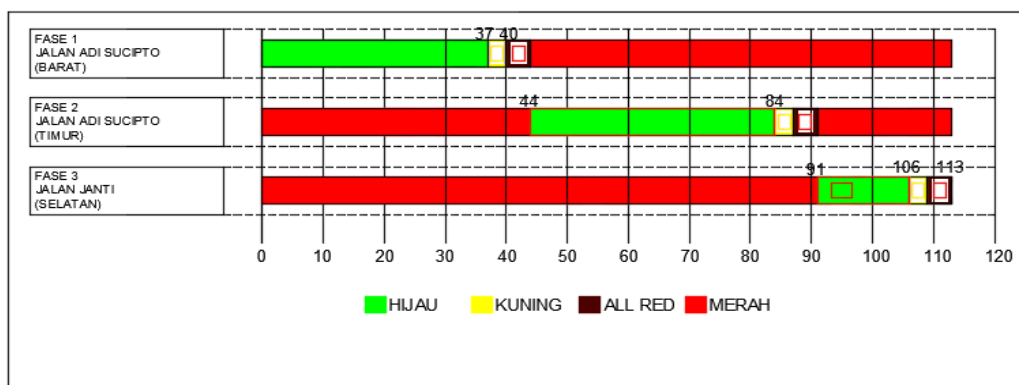
5.2.1. Kondisi Arus Lalu Lintas

Simpang Janti merupakan salah satu simpang yang dikendalikan oleh *Area Traffic Control System (ATCS)* sehingga durasi sinyal dapat berubah-ubah. Kondisi waktu sinyal yang digunakan pada penelitian ini adalah kondisi eksisting pada saat dilakukan survei. Lama waktu pengoperasian sinyal lalu lintas di lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5. 4 Waktu Siklus Simpang Janti

Sinyal	Tipe Pendekat	Waktu Siklus (detik)	Waktu Sinyal (detik)		
			Hijau	Kuning	All Red
Fase 1 (B)	Terlindung (P)	113	37	4	3
Fase 2 (T)	Terlindung (P)		40	4	3
Fase 3 (S)	Terlindung (P)		15	4	3

Diagram fase untuk masing-masing sinyal dapat dilihat pad Gambar 5.4 berikut.



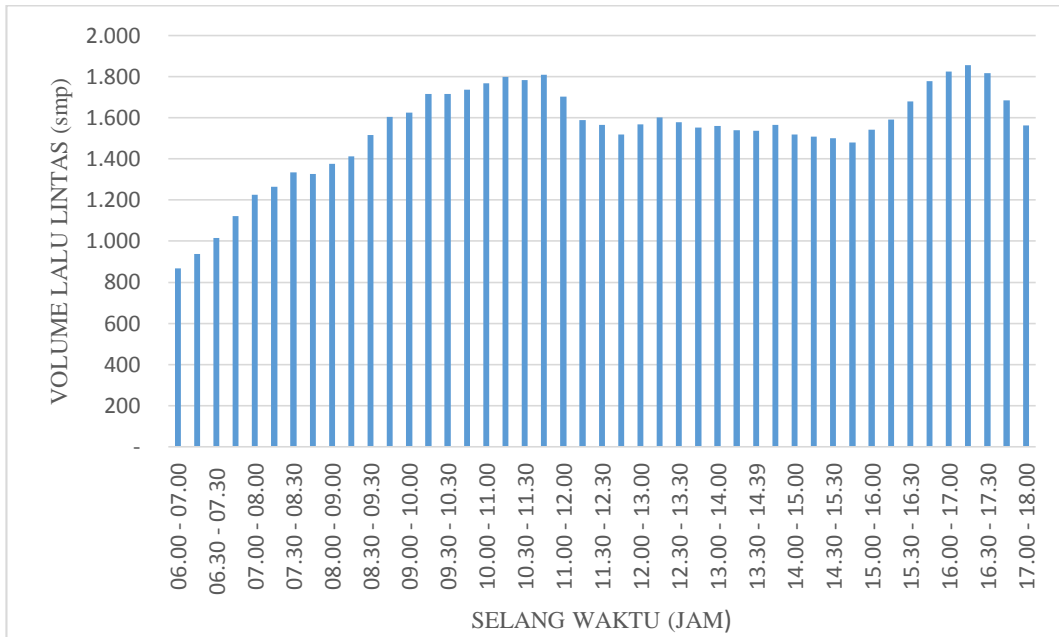
Gambar 5. 4 Diagram Fase Simpang Janti

5.1.4. Kondisi Volume Jam Puncak

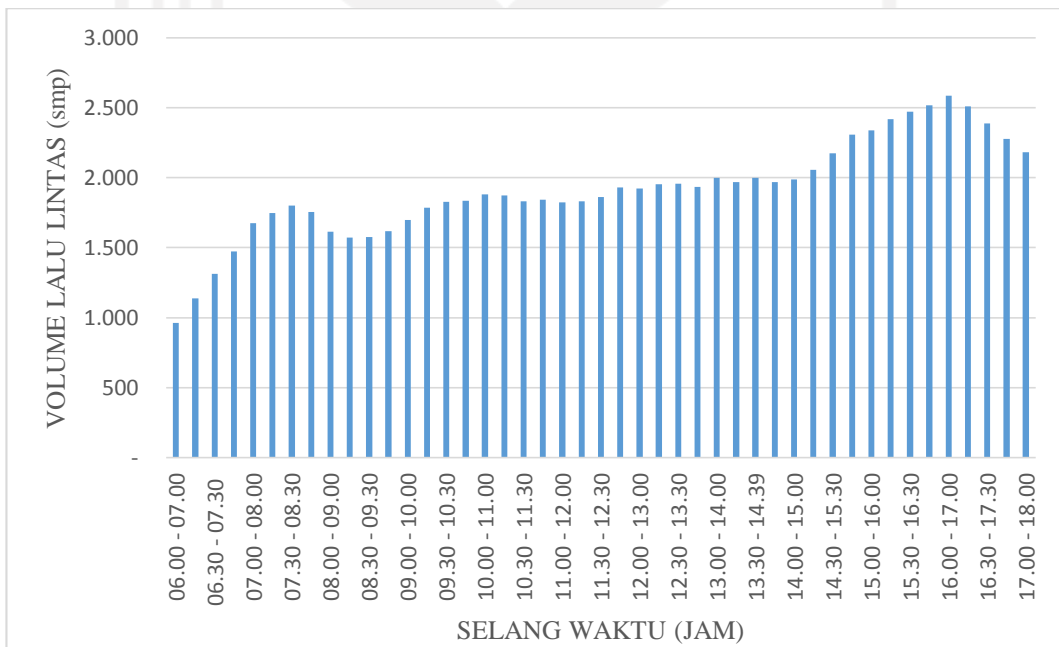
Berdasarkan survei yang sudah dilakukan pada 2 (dua) hari yaitu hari Minggu (22 Desember 2019) dan Senin (23 Desember 2019). Volume jam puncak yang dimasukkan dalam perhitungan analisis yaitu volume jam puncak per lengan. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan tingkat kemacetan per lengan simpang, oleh karena itu volume jam puncaknya di klasifikasikan menurut lengan.

1. Lengan Barat (Jalan Adisucipto)

Lengan Barat berada pada Jalan Adisucipto memiliki jam puncak pada Hari Senin, pukul 16.00 – 17.00 dengan jumlah kendaraan 2.687 smp/jam. Volume jam puncak Lengan Barat dapat dilihat pada Gambar 5.5 dan Gambar 5.6.



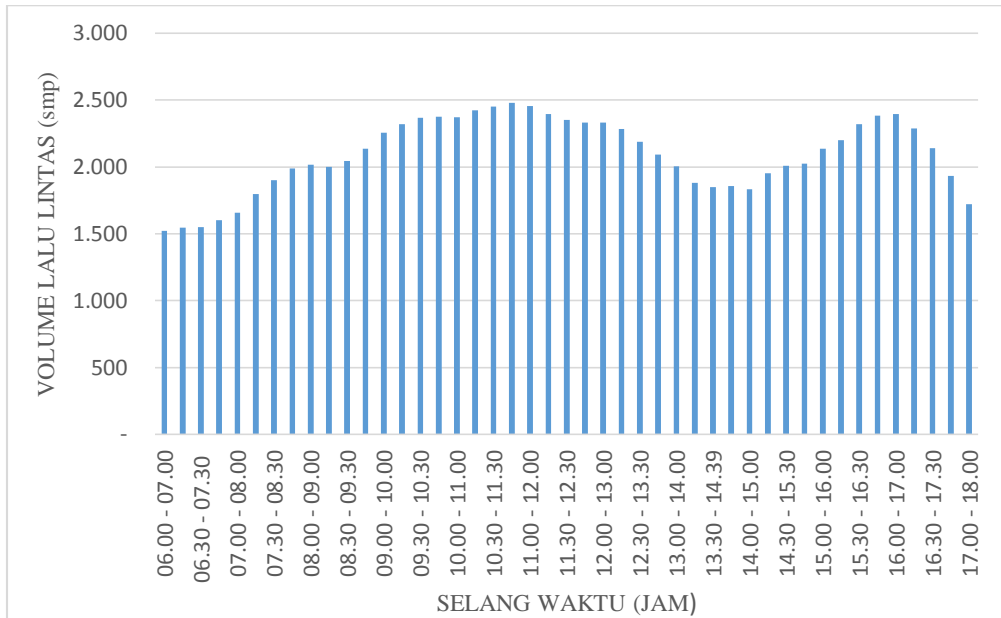
Gambar 5. 5 Grafik Volume Jam Puncak Lengan Barat Hari Minggu



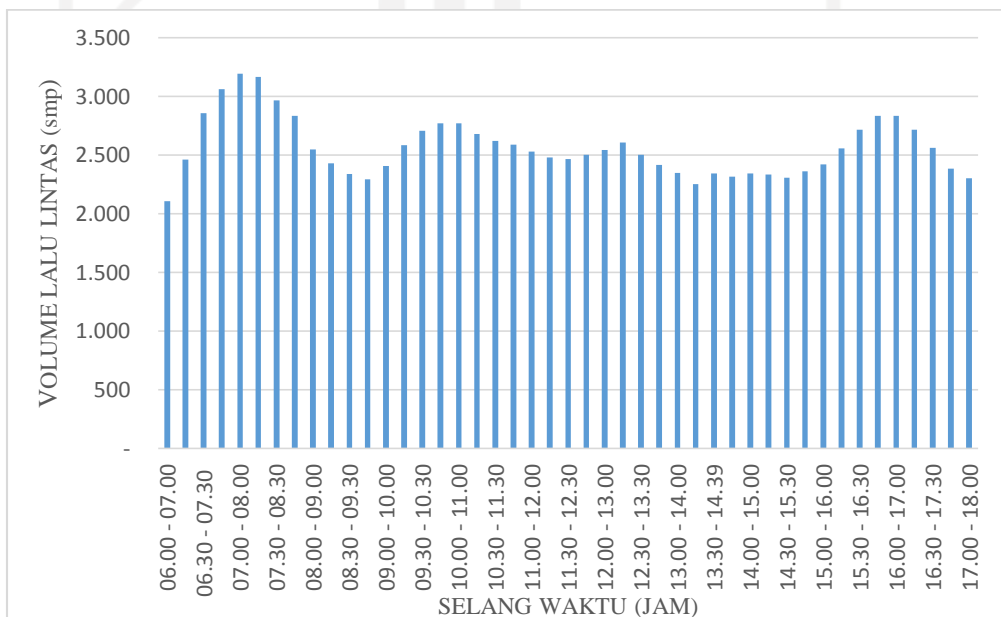
Gambar 5. 6 Grafik Volume Jam Lengan Barat Puncak Hari Senin

2. Lengan Timur (Jalan Adisucipto)

Lengan Timur berada pada Jalan Adisucipto memiliki jam puncak pada Hari Senin, pukul 07.00 – 08.00 dengan jumlah kendaraan 3.196 smp/jam. Volume jam puncak Lengan Barat dapat dilihat pada Gambar 5.7 dan Gambar 5.8.



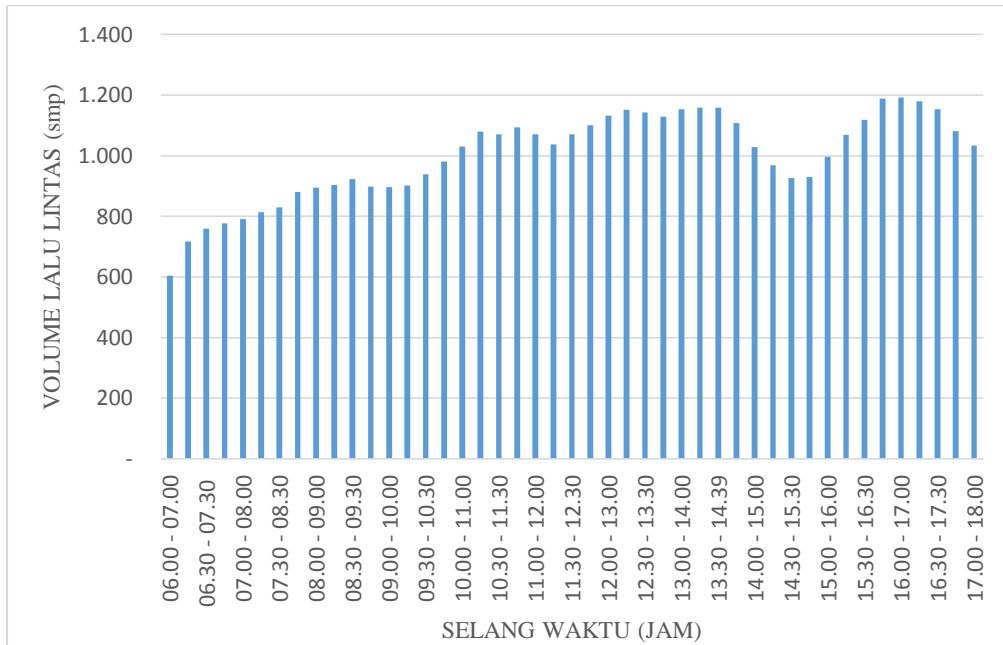
Gambar 5. 7 Grafik Volume Jam Puncak Lengan Timur Hari Minggu



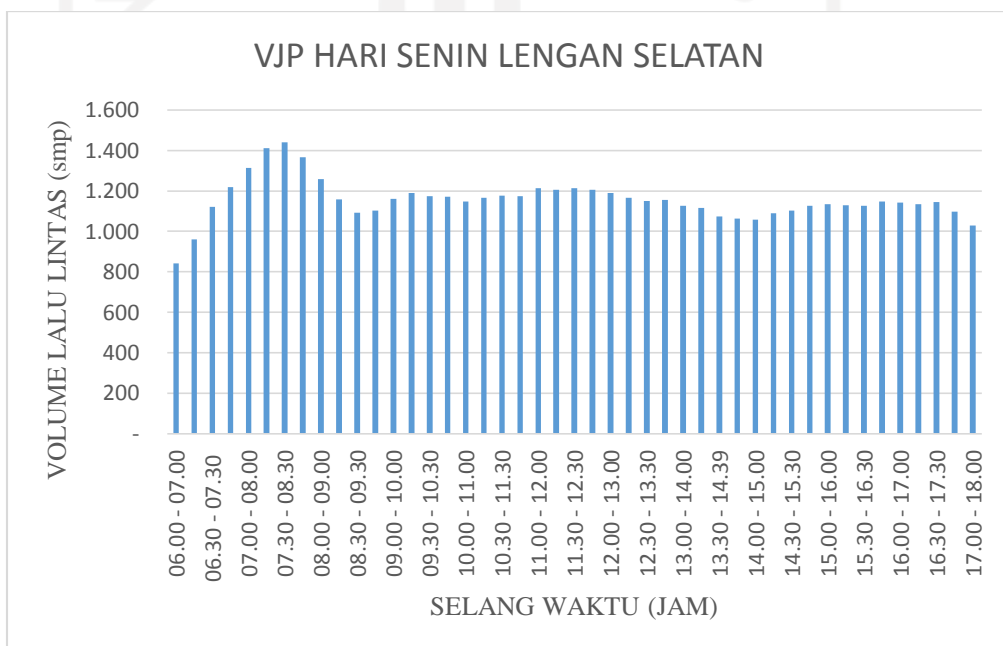
Gambar 5. 8 Grafik Volume Jam Puncak Lengan Timur Hari Senin

3. Lengan Selatan (Jalan Janti)

Lengan Selatan berada pada Jalan Janti memiliki jam puncak pada Hari Senin, pukul 07.30 – 08.30 dengan jumlah kendaraan 1.439 smp/jam. Volume jam puncak Lengan Barat dapat dilihat pada Gambar 5.9 dan Gambar 5.10.



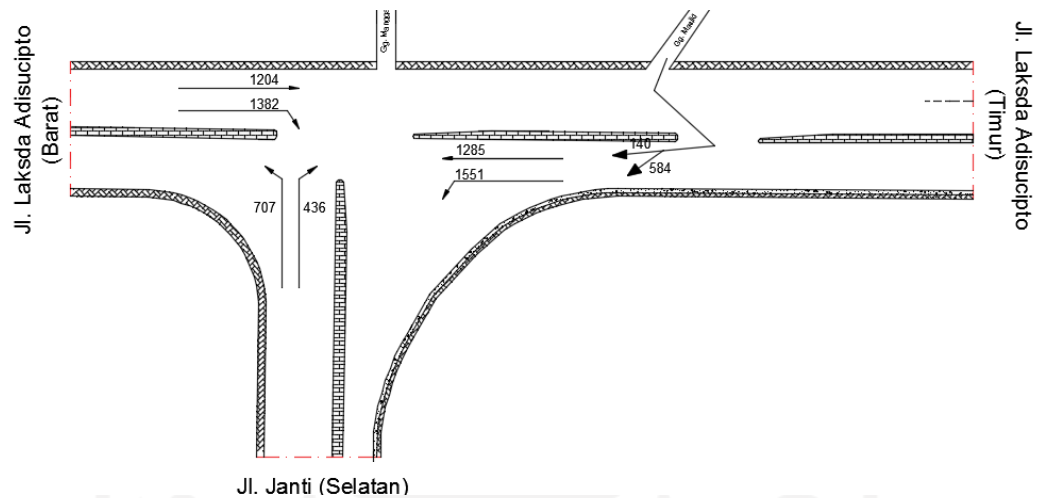
Gambar 5. 9 Grafik Volume Jam Puncak Lengan Selatan Hari Minggu



Gambar 5. 10 Grafik Volume Jam Puncak Lengan Selatan Hari Senin

5.1.5. Kondisi Arus lalu Lintas

Kondisi arus lalu lintas merupakan jumlah arus kendaraan pada saat jam puncak. Pergerakan pada tiap ruas dapat dilihat pada Gambar 5. 11.



Gambar 5. 11 Arus Lalu Lintas Simpang Janti

Kondisi arus lalu lintas untuk masing-masing kendaraan pada tiap pergerakan pada jam puncak dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Tabel 5. 5 Arus Lalu Lintas Per Lengan Simpang Janti

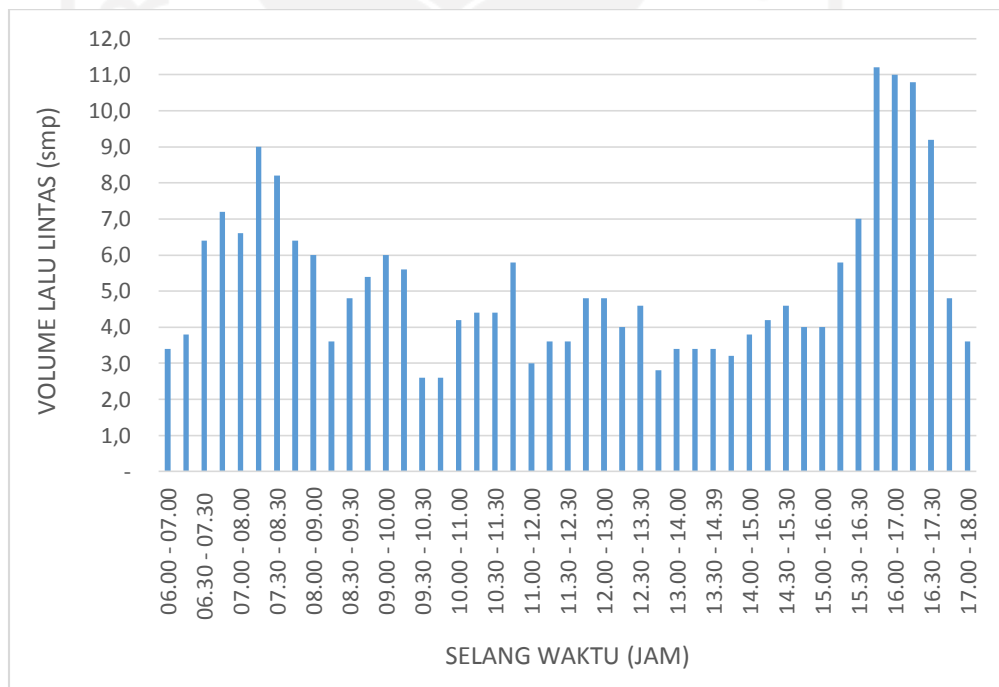
Interval	Lengan		HV (kend/jam)	LV (kend/jam)	MC (kend/jam)	UM (kend/jam)
16.00 – 17.00	Barat	Lurus (ST)	12	681	2.539	13
		Kanan (RT)	18	651	3.539	4
07.00 – 08.00	Timur	Kiri (LTOR)	78	696	3.509	18
		Lurus (ST)	7	780	4.537	24
07.30 – 08.30	Selatan	Kiri (LTOR)	14	409	3.261	33
		Kanan (RT)	46	121	895	3

5.2 Data Masukan Jalan Akses (Gang)

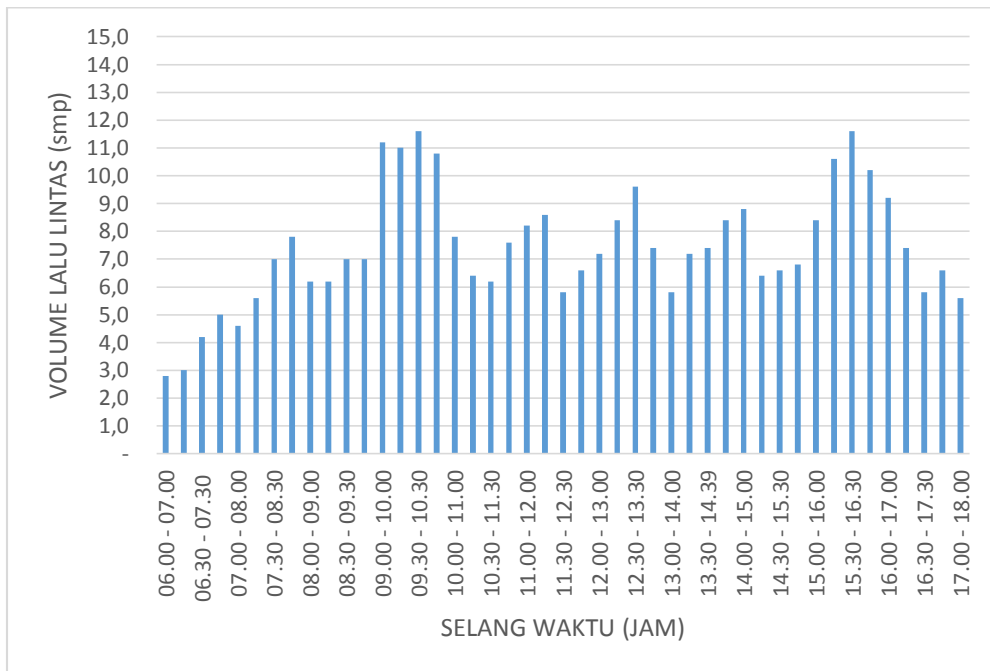
Data jalan akses (gang) diambil pada penelitian ini yaitu jalan gang yang berada di sekitar Simpang Janti, yaitu Gang Mangga yang berada pada simpang dan Gang Masjid yang terletak di depan *U – Turn*. Pengumpulan data dilakukan bersamaan dengan pengambilan data volume lalu lintas di simpang.

1. Gang Mangga

Gang Mangga terletak pada Simpang Janti, arah pergerakan arus dari Gang Mangga yaitu Kiri (ke arah Jalan Adisucipto Timur), Lurus (Jalan Janti), dan Kanan (Jalan Adisucipto Barat). Pengambilan data volume Gang Mangga dilakukan bersamaan dengan data volume lalu lintas Simpang Janti yaitu Hari Minggu dan Senin. Jam puncak Gang Mangga tertelak pada hari Senin pukul 16.00 – 17.00 sebanyak 11,6 smp/jam. Grafik jam puncak gang Mangga dapat dilihat pada Gambar 5.12 dan Gambar 5.13.



Gambar 5. 12 Grafik Jam Puncak (*Peak Hour*) Gang Mangga Hari Minggu



Gambar 5.13 Grafik Jam Puncak (*Peak Hour*) Gang Masjid Hari Senin

Detail kendaraan yang melewati Gang mangga berdasarkan jenis kendaraan pada jam puncak dapat dilihat pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Arus Lalu Lintas Gang Mangga

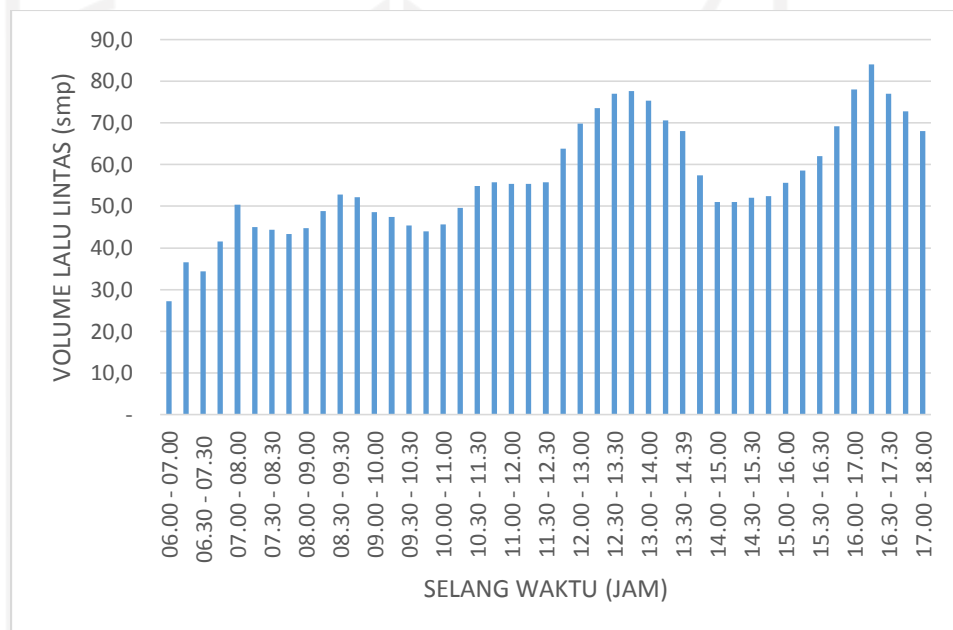
Pergerakan	HV (kend/jam)	LV (kend/jam)	MC (kend/jam)
Kiri (Adisucipto Timur)	0	0	3
Lurus (Jalan Janti)	0	2	32
Kanan (Adisucipto Barat)	0	3	3

Kendaraan yang paling banyak melintasi gang ini yaitu sepeda motor ke arah Jalan Janti. Arus lalu lintas yang terdapat pada Gang Mangga sangat kecil, sehingga tidak dimasukkan kedalam perhitungan analisis pengaruh simpang.

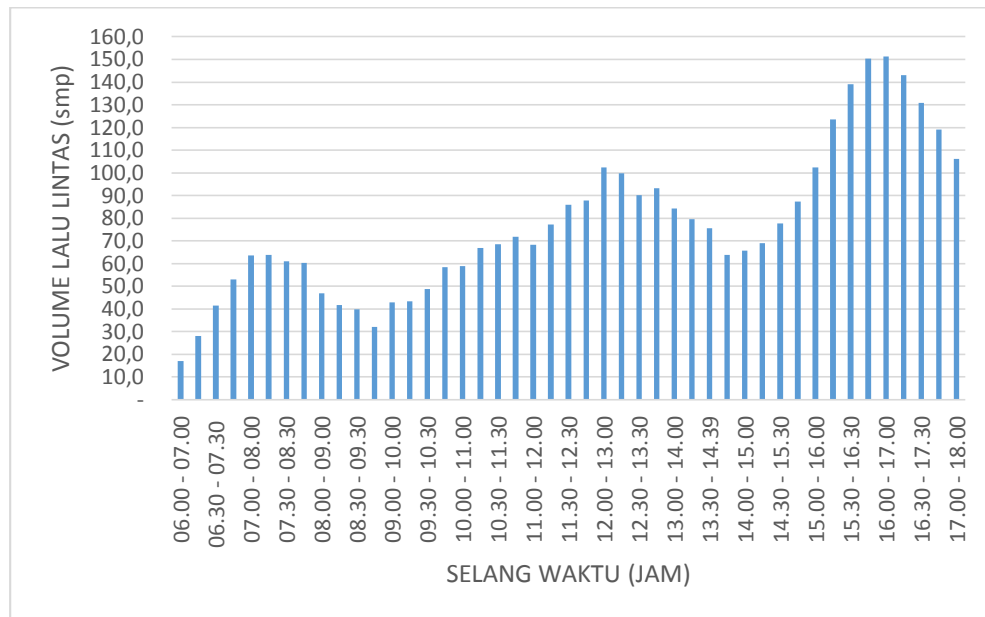
2. Gang Masjid

Gang Masjid terletak di samping *Barsa City* dan di depan Putaran Balik (*U – Turn*) Simpang Janti. Gang ini menghubungkan dengan Jalan Babarsari.

Arus yang melewati Gang Masjid termasuk besar dan kebanyakan yang melewati gang ini melakukan gerakan putar balik sehingga menyebabkan konflik antara gang dan *U-Turn*. Jam puncak Gang Masjid yaitu pada Hari Senin pukul 16.00 – 17.00 sebanyak 151,4 smp/jam. Arah pergerakan dari Gang Masjid yaitu arah Jalan Adisucipto dan Jalan Janti, kendaraan yang akan menuju Jalan Janti melakukan gerakan *U-Turn*, sehingga menimbulkan titik konflik pada *U-Turn* dan sebelum Simpang Janti. Grafik jam puncak dapat dilihat pada Gambar 5.14 dan Gambar 5.15.



Gambar 5. 14 Grafik Jam Puncak (*Peak Hour*) Gang Masjid Hari Minggu



Gambar 5.15 Grafik Jam Puncak (*Peak Hour*) Gang Masjid Hari Senin

Detail kendaraan yang melewati Gang Masjid berdasarkan jenis kendaraan pada jam puncak dapat dilihat pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7 Arus Lalu Lintas Gang Masjid

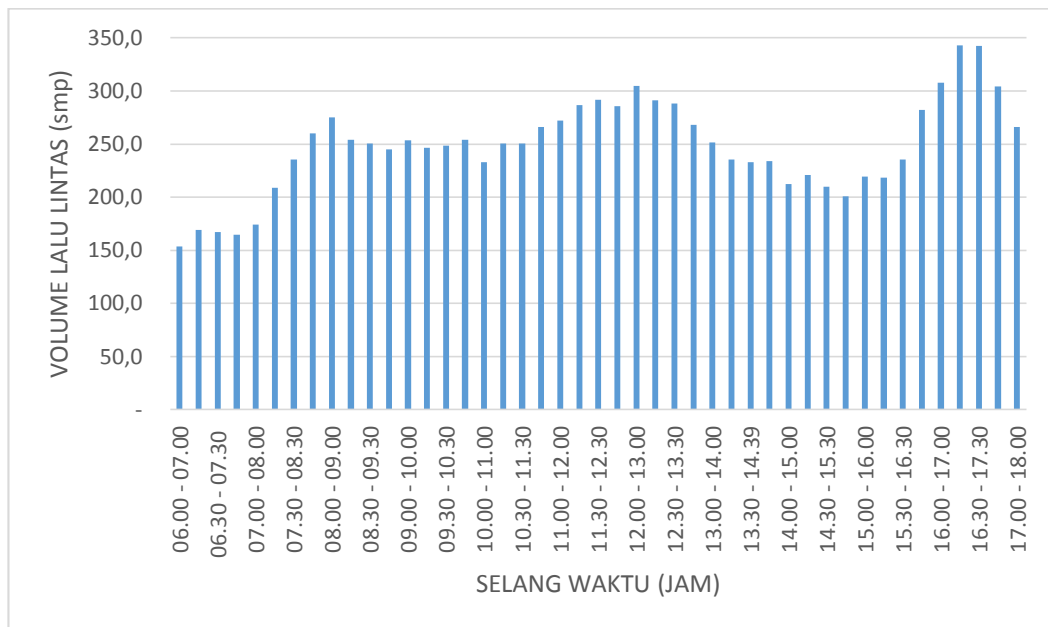
Pergerakan Ke	HV (kend/jam)	LV (kend/jam)	MC (kend/jam)
Jalan Janti	0	7	578
Jalan Adisucipto	0	1	139

Jenis kendaraan yang banyak melewati Gang Masjid yaitu sepeda motor dan mengarah ke Simpang Janti. Pergerakan ini menyebabkan titik konflik sehingga menyebabkan kemacetan.

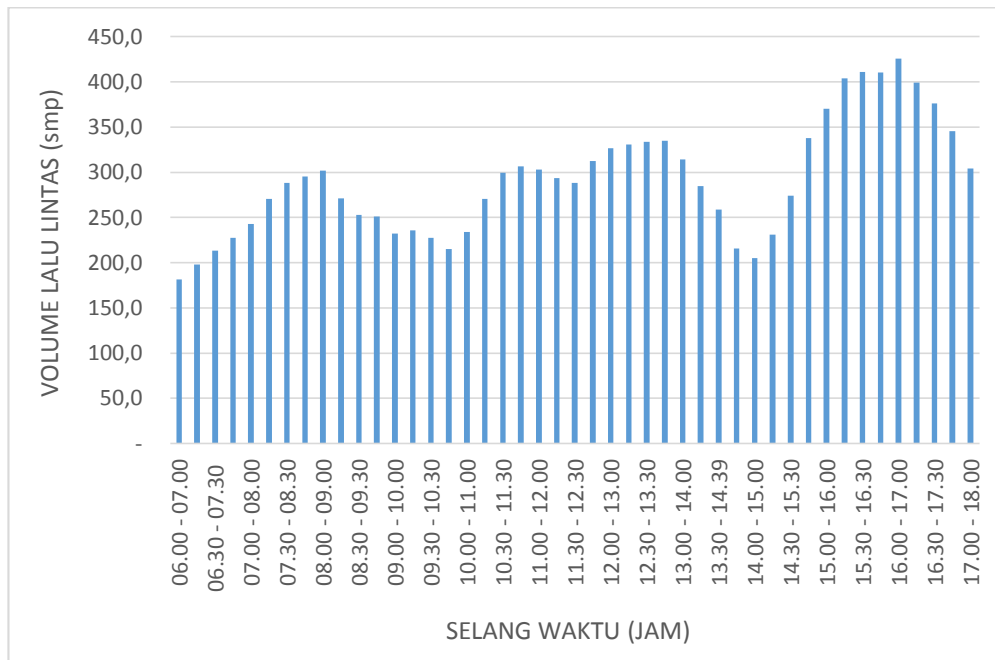
5.3 Data Masukan Putaran Balik (*U – Turn*)

Lokasi *U – Turn* berada di depan *Barsa City*, termasuk dalam lokasi strategis karena berada di bawah *flyover* Janti dan tempat pemberhentian Bus Antar Kota Antar Provinsi. Akibat dari naik turunnya bus yang tidak tepat menyebabkan antrian kendaraan yang menunggu bus saat berhenti. Selain itu, adanya *U – Turn*

ini menambah antrian pada lajur Timur Simpang Janti, karena manuver kendaraan yang melakukan gerakan memutar balik. Jam puncak Simpang Janti terdapat pada Hari Senin, pukul 16.00 – 17.00 sebanyak 426 smp/jam. Grafik jam puncak *U – Turn* dapat dilihat pada Gambar 5.16 dan 5.17.



Gambar 5. 16 Grafik Jam Puncak (*Peak Hour*) *U – Turn* Hari Minggu



Gambar 5. 17 Grafik Jam Puncak (*Peak Hour*) *U – Turn* Hari Senin

Detail kendaraan yang melewati putaran balik (*U – Turn*) berdasarkan jenis kendaraan pada jam puncak dapat dilihat pada Tabel 5.8.

Tabel 5. 8 Arus Lalu Lintas Putaran Balik (*U – Turn*)

Pergerakan	HV (kend/jam)	LV (kend/jam)	MC (kend/jam)
Putaran Balik (<i>U-Turn</i>)	12	310	452

Kendaraan yang paling banyak melintasi *U – Turn* adalah sepeda motor sebanyak 452 kendaraan/jam.

5.4 Kondisi Eksisting Simpang

Proses awal evaluasi kinerja Simpang Janti ini, adalah analisis pada kondisi eksisting untuk mengetahui seberapa baik tingkat pelayanan simpang tersebut. Evaluasi kinerja diantaranya untuk mendapatkan nilai kapasitas simpang, derajat kejenuhan, panjang antrian, kendaraan terhenti dan tundaan.

5.4.1. Kapasitas Simpang

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997), besarnya kapasitas jalan dihitung dengan menggunakan rumus arus jenuh (S) terlebih dahulu. Nilai arus jenuh (S) dapat ditentukan dengan mengalikan arus jenuh dasar (S_o) dengan faktor koreksi/penyesuaian. Faktor penyesuaian tersebut adalah, faktor penyesuaian terhadap ukuran kota (F_{CS}), faktor penyesuaian hambatan samping (F_{SF}), faktor penyesuaian kelandaian (F_G), faktor penyesuaian parkir (F_P), faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT}) dan faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT}) dapat ditentukan dengan Persamaan 3.1.

$$S = S_o \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \text{ (smp/jam)}$$

1. Aruh Jenuh Dasar

Penentuan arus jenuh dasar merupakan awal dari perhitungan untuk mendapatkan nilai kapasitas suatu lengan/pendekat. Berdasarkan perhitungan di lapangan didapatkan lebar efektif ($W_{efektif}$) pada lengan sebelah Barat adalah sebesar 10,7 meter, sehingga arus jenuh dasar (S_o) dapat dihitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned} S_o &= 600 \times W_{efektif} \\ &= 600 \times 10,7 \\ &= 6420 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan arus jenuh lengan lainnya dapat dilihat pada halaman lampiran SIG IV.

2. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{CS})

Nilai faktor ukuran kota diketahui melalui **Tabel 3.3**, dengan menyesuaikan jumlah penduduk Kabupaten Sleman sebesar 1,07 juta jiwa berdasarkan data BPS 2018, didapatkan nilai F_{CS} sebesar 1.

3. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (F_{SF})

Faktor penyesuaian hambatan samping diperoleh melalui rasio UM/MV pada setiap lengan dengan menghitung secara interpolasi dari

Tabel 3.4. Contoh perhitungan hambatan samping pada jam 16.00 – 17.00 WIB pada lengan Barat adalah sebagai berikut: Nilai UM/MV = 0,0023

$$\text{Interpolasi} = X + ((Y1 - Y) / (Y2 - Y) \times (X2 - X))$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi} &= 0,93 + ((0,0023 - 0,00) / (0,05 - 0,00) \times (0,91 - 0,93)) \\ &= 0,93 \end{aligned}$$

dengan:

$$Y = 0,00 \text{ (Tabel 3.4)}$$

$$Y1 = 0,0023 \text{ (UM/MV)}$$

$$Y2 = 0,05 \text{ (Tabel 3.4)}$$

$$X = 0,93 \text{ (Nilai } F_{SF}, \text{ Tabel 3.4, komersial tinggi dengan tipe fase P)}$$

$$X2 = 0,91 \text{ (Nilai } F_{SF}, \text{ Tabel 3.4, komersial tinggi dengan tipe fase P)}$$

4. Faktor Penyesuaian kelandaian (F_G)

Faktor penyesuaian kelandaian pada peneliatian ini diketahui berdasarkan Gambar 3.5 diambil tingkat kelandaian 0 % sehingga nilai F_G sebesar 1,0.

5. Faktor Penyesuaian Parkir (F_P)

Faktor penyesuaian parkir dalam penelitian ini berdasarkan data lapangan yang disesuaikan melalui Gambar 3.6, dari hasil pengamatan lapangan di dapat jarak garis henti ke parkir pertama lebih dari 80 m di setiap lengan, sehingga nilai F_P diketahui sebesar 1 (satu). Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada hambatan di setiap lengan yang dapat mempengaruhi nilai arus jenuh.

6. Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT})

Faktor penyesuaian belok kanan diketahui melalui rasio kendaraan belok kanan Formulir SIG II (lampiran). Contoh perhitungan untuk F_{RT} pada jam 16.00 – 17.00 WIB lengan Barat dihitung dengan persamaan:
$$F_{RT} = 1,0 + (P_{RT} \times 0,26)$$

$$= 1,0 + (0,534 \times 0,26)$$

$$= 1,139$$

7. Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{LT})

Faktor penyesuaian belok kiri diketahui melalui rasio kendaraan belok kiri Formulir SIG II (lampiran). Contoh perhitungan untuk F_{LT} pada jam 16.00 – 17.00 WIB lengan Timur dihitung dengan persamaan:

$$F_{LT} = 1,0 + (P_{LT} \times 0,10)$$

$$= 1,0 + (0,547 \times 0,10)$$

$$= 0,91$$

Contoh perhitungan arus jenuh (S) pada lengan Barat hari Senin, 23 Desember 2019 jam 16.00 – 17.00 WIB:

$$S = S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT}$$

$$= 6420 \times 1 \times 0,93 \times 1 \times 1 \times 1,139 \times 0,91$$

$$= 6.800 \text{ smp/jam}$$

Rekapitulasi perhitungan nilai faktor penyesuaian dan arus jenuh tiap lengan dapat dilihat pada Tabel 5.9.

Tabel 5. 9 Faktor Penyesuaian Simpang dan Arus Jenuh Simpang Janti

Kode	Faktor Penyesuaian						Arus Jenuh Dasar (S_0) (smp/jam)	Arus Jenuh (S) (smp/jam)
	F_{CS}	F_{SF}	F_G	F_P	F_{RT}	F_{LT}		
B	1	1	0,93	1,00	1,00	1,14	6.420	6.800
T	1	1	0,93	1,00	1,00	1,00	3.720	3.200
S	1	1	0,93	1,00	1,00	1,07	4.680	4.079

Nilai kapasitas jalan (C) merupakan pengaruh dari arus jenuh dan rasio waktu hijau untuk masing-masing pendekat. Contoh perhitungan kapasitas simpang (C) pada lengan Barat pada hari Senin, 23 Desember 2019 pada interval 16.00 – 17.00 WIB sebagai berikut.

Diketahui:

$$S = 6.800 \text{ smp/jam}$$

$$g = 37 \text{ detik}$$

$$c = 113 \text{ detik}$$

maka,

$$C = S \times \frac{g}{c}$$

$$= 6.800 \times \frac{37}{113}$$

$$= 2.227 \text{ smp/jam}$$

Untuk perhitungan kapasitas simpang masing-masing pendekat dapat dilihat pada Tabel 5.10.

Tabel 5. 10 Kapasitas Simpang Janti

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus Jenuh (S)	Waktu Hijau (g)	Waktu Siklus yang Disesuaikan (c)	Kapasitas (C)
		smp/jam	detik	detik	smp/jam
Barat	P	6.800	37	113	2.227
Timur	P	3.200	40		1.133
Selatan	P	4.079	15		541

5.4.2. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan rasio perbandingan arus lalu lintas (Q) dengan kapasitas (C). Contoh perhitungan nilai derajat kejenuhan pada lengan Barat pukul 16.00 – 17.00 WIB dapat dihitung sebagai berikut.

$$DS = Q/C$$

$$= 2.587/2.227$$

$$= 1,16$$

Nilai DS yang melewati angka 1 (satu) mengindikasikan bahwa Simpang Janti mengalami kemacetan. Nilai DS untuk pendekat lain dapat dilihat pada Tabel 5.11.

Tabel 5. 11 Derajat Kejenuhan Simpang Janti

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus Lalu Lintas (Q)	Kapasitas	Derajat Kejenuhan
		smp/jam	smp/jam	
Barat	P	2.587	2.227	1,16
Timur	P	1.697	1.133	1,50
Selatan	P	360	541	0,66

5.4.3. Panjang Antrian

Jumlah antrian kendaraan yang terjadi pada lengan yang ditinjau dalam hal ini adalah lengan Barat. Hasil dari Derajat Kejenuhan (DS) digunakan untuk menghitung jumlah antrian (N_{Q1}) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya.

Apabila diketahui derajat kejenuhan $DS \leq 0,5$, maka nilai $N_{Q1} = 0$. Jika nilai $DS > 0,5$, maka nilai N_{Q1} dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.16.

$$N_{Q1} = 0,25 \times C \times \left\{ (DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8 \times (DS - 0,5)}{C}} \right\}$$

Sebagai pada pendekat Bara pada hari Senin pukul 16.00 – 17.00 WIB, nilai DS yaitu $1,25 > 0,5$, maka nilai N_{Q1} menggunakan persamaan 3.16.

$$\begin{aligned} N_{Q1} &= 0,25 \times 2227 \times \left\{ (1,16 - 1) + \sqrt{(1,16 - 1)^2 + \frac{8 \times (1,16 - 0,5)}{2227}} \right\} \\ &= 181,33 \text{ smp} \end{aligned}$$

Jadi, jumlah kendaraan yang tersisa dari fase dari fase hijau sebelumnya pada lengan barat sebanyak 182 smp.

Kemudian jumlah antrian yang datang selama fase merah (N_{Q2}) dihitung dengan Persamaan 3.17.

$$N_{Q2} = c \times \frac{(1 - GR)}{(1 - GR \times DS)} \times \frac{Q}{3600}$$

Contoh Perhitungan N_{Q2} pada hari Senin, 23 Desember 2019 jam 16.00 – 17.00 WIB pada lengan Barat, adalah sebagai berikut.

$$N_{Q2} = 113 \times \frac{(1 - 0,327)}{(1 - 0,327 \times 1,16)} \times \frac{2.587}{3.600}$$

$$= 88,13 \text{ smp}$$

Jadi, jumlah kendaraan (smp) yang datang pada saat fase merah pada lengan Barat sebanyak 89 smp.

Jumlah rata-rata antrian kendaraan (smp) pada awal isyarat lampu hijau (NQ) dihitung sebagai jumlah kendaraan terhenti (smp) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (N_{Q1}) ditambah jumlah kendaraan (smp) yang datang dan terhenti dalam antrian selama fase merah (N_{Q2}). Sebagai contoh, jumlah rata-rata antrian pada pendekatan Barat, adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} NQ_{TOTAL} &= N_{Q1} + N_{Q2} \\ &= 181,33 + 88,13 \\ &= 269,45 \text{ smp} \end{aligned}$$

Jadi, jumlah kendaraan total (smp) yang terhenti pada lengan Barat, pada Senin, 23 Desember 2019 pukul 16.00 – 17.00 WIB adalah 270 smp.

Panjang antrian (QL) pada suatu pendekatan adalah hasil perkalian jumlah rata-rata antrian pada awal sinyal hijau (NQ) dengan luas rata-rata yang dipergunakan per smp (20 m^2) dan pembagian dengan lebar masuk, yang persamaannya dituliskan sebagai berikut.

$$QL = NQ_{MAX} \times \frac{20}{W_{Masuk}}$$

Contoh Perhitungan QL pada hari Senin, 23 Desember 2019 jam 16.00 – 17.00 WIB pada lengan Barat, adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} QL &= 357 \times \frac{20}{10,7} \\ &= 667,29 \text{ m} \end{aligned}$$

Jadi, panjang kendaraan pada lengan Barat, pada Senin, 23 Desember 2019 pukul 16.00 – 17.00 WIB adalah 667,29 meter.

Rekapitulasi nilai N_{Q1} , N_{Q2} , NQ_{TOTAL} , dan panjang antrian untuk masing-masing lengan pendekatan dapat dilihat pada Tabel 5.12.

Tabel 5. 12 Panjang Antrian Simpang Janti

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	NQ ₁	NQ ₂	NQ _{TOTAL}	NQ _{MAX}	QL
		smp	smp	smp	smp	m
Barat	P	181	88	269	357	667,29
Timur	P	284	73	357	476	1.535,48
Selatan	P	0	11	11	17	43,59

5.4.4. Kendaraan Terhenti

Rasio kendaraan terhenti (NS) pada simpang bersinyal dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.20.

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600$$

Contoh perhitungan NS pada hari Senin, 23 Desember 2019 jam 16.00 – 17.00 WIB pada lengan Barat, adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} NS &= 0,9 \times \frac{269}{2586,6 \times 113} \times 3600 \\ &= 2,99 \end{aligned}$$

Jumlah kendaraan terhenti (N_{SV}) pada simpang bersinyal dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 3.19.

$$N_{SV} = Q \times NS$$

Contoh perhitungan N_{SV} pada hari Senin, 23 Desember 2019 jam 16.00 – 17.00 WIB pada lengan Barat, adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} N_{SV} &= 2586,6 \times 2,99 \\ &= 7.726 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Rekapitulasi nilai rasio kendaran terhenti (NS) dan jumlah kendaraan terhenti (N_{SV}) untuk masing-masing pendekat dapat dilihat pada Tabel 5.13.

Tabel 5. 13 Rasio Kendaraan Terhenti dan Jumlah Kendaraan Terhenti Simpang Janti

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	NS	N _{sv} (smp/jam)
Barat	P	2,99	7.726
Timur	P	6,04	10.239
Selatan	P	0,88	317

5.4.5. Tundaan

Analisis tundaan terdiri dari tundaan lalu lintas rata-rata (DT), tundaan geometri (DG), tundaan rata-rata dan tundaan total.

Contoh perhitungan analisis tundaan lalu lintas rata-rata (DT) pada jam 16.00 – 17.00 WIB lengan Barat, dapat dihitung dengan Persamaan 3.22.

$$A = \frac{0,5 \times (1 - 0,327)^2}{(1 - 0,327 \times 1,24)}$$

$$= 0,381$$

$$DT = 113 \times 0,381 + \frac{251,45 \times 3600}{2.086,65}$$

$$= 334,42 \text{ det/smp}$$

Contoh perhitungan analisis tundaan geometri rata-rata (DG) pada jam 16.00 – 17.00 WIB lengan Barat adalah sebagai berikut.

$$DG = (1 - P_{sv}) \times PT \times 6 + (P_{sv} \times 4)$$

$$= (1 - 3,81) \times 0 \times 6 + (3,81 \times 4)$$

$$= 11,95 \text{ det/smp}$$

Contoh perhitungan analisis tundaan rata-rata (D) pada jam 16.00 – 17.00 WIB lengan Barat adalah sebagai berikut.

$$D = DT + DG$$

$$= 334,42 + 11,95$$

$$= 346,37 \text{ det/smp}$$

$$\text{Tundaan Total} = D \times Q$$

$$= 346,37 \times 2.586$$

$$= 895.917 \text{ det.smp}$$

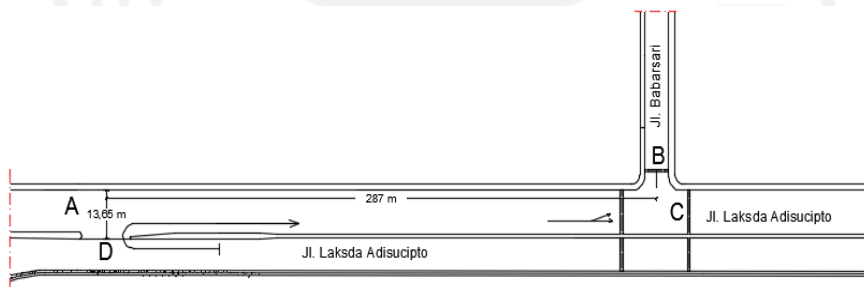
Rekapitulasi nilai tundaan lalu lintas rata-rata (DT), tundaan geometri (DG), tundaan rata-rata dan tundaan total untuk masing-masing lengan pendekat dapat dilihat pada Tabel 5.14.

Tabel 5. 14 Tundaan Simpang Janti

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Tundaan			
		Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata (DT) (det/smp)	Tundaan Geometri Rata-Rata (DG) (det/smp)	Tundaan Rata-Rata (D) (det/smp)	Tundaan Total (det.smp)
Barat	P	334	12	346	895.917
Timur	P	952	10	962	1.632.729
Selatan	P	49	4	53	19.016

5.5 Bagian Jalinan

Kondisi eksisting pada Simpang Janti kendaraan yang melakukan gerakan menjalin dari *U-Turn* depan Barsa City menuju ke Jalan Babarsari dapat dilihat pada Gambar 5.18.



Gambar 5. 18 Jalinan *U-Turn* Depan Barsa City

Berikut ini merupakan data-data geometri hasil pengukuran mengenai analisis jalinan jalan, dapat dilihat pada Tabel 5.15.

Tabel 5. 15 Kondisi Geometri Bagian Jalinan *U-Turn* Depan Barsa City

Parameter Geometrik	Hasil Pengukuran (m)
Lebar Pendekat (W_1)	9,35
Lebar Pendekat (W_2)	4,5
Lebar Masuk Rata-Rata (W_E) $W_E = (W_1 + W_2)/2$	6,825
Lebar Jalinan (W_w)	9,35

Panjang Jalinan (L_w)	287
W_E/W_w	0,730
W_w/L_w	0,0326

5.3.1. Volume Jalinan

Volume lalu lintas jalinan ditentukan dengan mengalikan arus pada dengan faktor smp (emp), dan membaginya ke dalam arus menjalin atau tidak menjalin. Faktor smp adalah untuk LV = 1, HV = 1,3 dan MC = 0,5, sehingga arus lalu lintas dalam kend/jam dapat dilihat pada Tabel 5.16.

Tabel 5. 16 Volume Jalinan *U-Turn*

Jenis Kendaraan	A-B (kend/jam)	A – C (kend/jam)	D – B (kend/jam)	D – C (kend/jam)
HV	0	35	0	12
LV	327	1.005	81	238
MC	1.276	4.802	112	345
UM	11	4	2	2

Rasio jalinan dapat ditentukan dengan mengklasifikasikan jumlah kendaraan yang menjalin dan tidak menjalin dapat dilihat pada Tabel 5.17.

Tabel 5. 17 Rasio Menjalin dan Tidak Menjalin *U-Turn*

Jenis Kendaraan	Menjalin		Tidak Menjalin	
	A-B (kend/jam)	D – B (kend/jam)	A – C (kend/jam)	D – C (kend/jam)
HV	0	0	1.005	238
LV	327	81	46	16
MC	636	56	2.401	173
Total	965	137	3.452	426
Total W - NW	1.102		3.878	

5.3.2. Rasio Menjalin (P_w)

Rasio menjalin adalah perbandingan antara arus yang menjalin dengan arus bagian jalinan. Perhitungan rasio menjalin sebagai berikut.

$$P_w = \frac{\text{Arus Menjalin}}{\text{Arus Tidak Menjalin}}$$

$$P_w = \frac{1102}{3878}$$

$$= 0,221$$

5.3.3. Kapasitas Jalinan (C)

Bentuk model kapasitas untuk bagian jalinan tunggal dapat dilihat pada Persamaan.

$$C = 135 \times W_w^{1,3} \times (1+W_E/W_w)^{1,5} \times (1-P_w/3)^{0,5} \times (1+W_w/L_w)^{-1,8} \times F_{cs} \times F_{RSU}$$

1. Nilai Faktor WW

Nilai Faktor -WW = $135 WW^{1,3}$ didapatkan dari grafik MKJI 1997. Berdasarkan grafik didapatkan nilai faktor -WW yaitu 2.450.

2. Nilai Faktor -WE/WW

Nilai Faktor -WE/WW = $(1+WE/WW)^{1,5}$ didapatkan dari grafik MKJI 1997. Berdasarkan grafik didapatkan nilai faktor -WE/WW yaitu 2,28.

3. Nilai Faktor -PW

Nilai Faktor -PW = $(1 - PW/3)^{0,5}$ didapatkan dari grafik MKJI 1997. Berdasarkan grafik didapatkan nilai faktor -PW yaitu 0,962.

4. Nilai Faktor -WW/LW

Nilai Faktor -Ww/LW = $(1+Ww/LW)^{-1,8}$ didapatkan dari grafik MKJI 1997. Berdasarkan grafik didapatkan nilai faktor -WW/LW yaitu 0,93.

5. Faktor Penyesuaian Kota (F_{cs})

Nilai faktor ukuran kota diketahui dengan menyesuaikan jumlah penduduk DIY sebesar 3,7 juta jiwa berdasarkan data BPS 2018, didapatkan nilai F_{cs} sebesar 1,05.

6. Faktor Lingkungan (F_{RSU})

Faktor penyesuaian hambatan sampai diperoleh melalui rasio UM/MV pada jalinan. Berdasarkan MKJI 1997 diperoleh nilai F_{RSU} sebesar 0,93

Setelah didapatkan nilai dari masing-masing faktor pada jalinan, maka kapasitas jalinan adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} C &= 2450 \times 2,28 \times 0,962 \times 0,93 \times 1,05 \times 0,93 \\ &= 4.880 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

5.3.4. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan rasio perbandingan arus lalu lintas (Q) dengan kapasitas (C). Perhitungan nilai derajat kejenuhan jalinan dapat dihitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned} DS &= Q/C \\ &= 4.980/4.880 \\ &= 1,02 \end{aligned}$$

Nilai DS pada jalinan lebih besar dari syarat minimal yang disyaratkan DS dari MKJI 1997 yaitu 0,95.

5.3.5. Kecepatan Arus Bebas (V_0)

Nilai Faktor $V_0 = 43 \times (1-PW/3)$ didapatkan dari grafik MKJI 1997. Berdasarkan grafik didapatkan nilai faktor V_0 yaitu 29,2.

5.4.6. Kecepatan Tempuh (V)

Kecepatan tempuh diperoleh dengan perkalian kecepatan arus bebas dengan faktor-DS. Nilai Faktor -DS didapatkan dari grafik MKJI 1997. Berdasarkan grafik didapatkan nilai faktor DS yaitu 0,5, sehingga didapatkan kecepatan tempuh sebagai berikut.

$$\begin{aligned} V &= V_0 \times 0,5 (1+(1-DS)^{0,5}) \\ &= 29,2 \times 0,5 \\ &= 14,6 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

5.4.7. Waktu Tempuh Rata-Rata (TT)

Waktu tempuh bagian jalinan tunggal (TT) dihitung dengan menggunakan kecepatan tempuh dan panjang jalinan. Perhitungan waktu tempuh adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} TT &= LW \times 3,6/V \\ &= 287 \times 3,6/14,6 \\ &= 70,77 \text{ detik} \end{aligned}$$

5.6 Pembahasan

Hasil perhitungan berdasarkan Manual Kapasitas jalan Indonesia (MKJI) 1997 pada kondisi eksisting menunjukkan kinerja Simpang Janti Yogyakarta telah melebihi dari kondisi yang ditetapkan. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, didapatkan nilai derajat kejenuhan pada masing-masing lengan yang tinggi ($DS \leq 0,85$) dan nilai derajat kejenuhan pada jalinan *U-Turn* juga tinggi yaitu $> 0,95$, untuk mengurangi nilai derajat kejenuhan dan tundaan, maka diperlukan solusi alternatif penanganan masalah, dengan alternatif sebagai berikut.

1. Alternatif I (Perencanaan Ulang Waktu Siklus Semua Lengan).
2. Alternatif II (Pembagian Lengan Barat Menjadi 2 (Dua) Arah Lajur Pergerakan).
3. Alternatif III (Penutupan *U-Turn*).
4. Alternatif IV (Perubahan dari 3 (Tiga) Lengan Menjadi 4 (Empat) Lengan).
5. Alternatif V (Perubahan dari 3 (Tiga) Lengan Menjadi 4 (Empat) Lengan dengan Kombinasi Waktu Siklus).
6. Alternatif VI (Pelebaran Jalan Untuk Lengan Barat).

Rincian perhitungan untuk masing-masing alternatif akan dijelaskan sebagai berikut.

1. Alternatif I (Perencanaan Ulang Waktu Siklus Semua Lengan)

Pada Alternatif I yaitu perencanaan ulang waktu siklus, nilai waktu hijau (g) dan waktu siklus yang disesuaikan (c) tidak menggunakan nilai pada kondisi eksisting akan tetapi dengan menggunakan persamaan-persamaan dari

Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1994. Pada alternatif ini waktu siklus disesuaikan per Lengan yang mengalami jam puncak.

a. Arus Jenuh (S)

Nilai Arus Jenuh (S) dapat ditentukan dengan mengalikan arus jenuh dasar dengan faktor koreksi/penyesuaian. Nilai faktor-faktor penyesuaian dan arus jenuh dapat dilihat pada Tabel 5.18.

Tabel 5. 18 Faktor Penyesuaian dan Arus Jenuh Alternatif I

Kode	Faktor Penyesuaian						Arus Jenuh Dasar (S _o) (smp/jam)	Arus Jenuh (S) (smp/jam)
	F _{CS}	F _{SF}	F _G	F _P	F _{RT}	F _{LT}		
B	1	0,92	1,00	1,00	1,14	1,00	6.420	6.727
T	1	0,93	1,00	1,00	1,00	0,92	3.720	3.200
S	1	0,91	1,00	1,00	1,07	0,88	4.680	3.991

b. Kapasitas dan Derajat Jenuh

Kapasitas dan derajat jenuh merupakan indikator dari suatu pelayanan dari simpang. Penjelasan mengenai kapasitas dan derajat jenuh akan dijabarkan sebagai berikut.

1) Kapasitas

Besarnya nilai kapasitas (C) tergantung pada arus jenuh dan rasio waktu hijau pada masing-masing pendekat. Dalam perencanaan ulang waktu siklus, waktu hijau (g) untuk lengan Barat menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 g &= (C_{ua} - LTI) \times PR \\
 &= (160 - 21) \times 0,514 \\
 &= 56 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Waktu siklus yang disesuaikan (c) dalam perencanaan ulang waktu siklus menggunakan persamaan.

$$\begin{aligned}
 c &= \sum g + LTI \\
 &= 139 + 21 \\
 &= 160 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Rekapitulasi perhitungan kapasitas simpang masing-masing pendekat dapat dilihat pada Tabel 5.19.

Tabel 5. 19 Kapasitas Simpang pada Alternatif I

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus Jenuh (S)	Waktu Hijau (g)	Waktu Siklus yang Disesuaikan (c)	Kapasitas (C)
		smp/jam	detik	detik	smp/jam
B	P	6.727	56	160	2.511
T	P	3.200	67		1.429
S	P	3.991	16		426

2) Derajat Kejenuhan

Nilai derajat kejenuhan dalam perencanaan ulang waktu siklus dirangkum pada Tabel 5.20.

Tabel 5. 20 Derajat Kejenuhan Alternatif I

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus Lalu Lintas (Q)	Kapasitas	Derajat Kejenuhan
		smp/jam	smp/jam	
B	P	2.587	2.511	1,03
T	P	1.697	1.429	1,19
S	P	360	426	0,85

c. Panjang Antrian (NQ)

Nilai panjang antrian (NQ) dalam perencanaan ulang waktu siklus dirangkum pada Tabel 5.21.

Tabel 5. 21 Panjang Antrian Alternatif I

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	NQ ₁	NQ ₂	NQ _{TOTAL}	NQ _{MAX}	QL
		smp	smp	smp	smp	m
B	P	39	111	150	202	378
T	P	135	84	219	293	945
S	P	1	13	13	19	49

d. Kendaraan Terhenti

Nilai kendaraan terhenti dalam perencanaan ulang waktu siklus dirangkum pada Tabel 5.22.

Tabel 5. 22 Kendaraan Terhenti pada Alternatif I

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	NS	N _{sv} (smp/jam)
B	P	1,25	3.232
T	P	2,79	4.728
S	P	0,80	289

e. Tundaan

Nilai kendaraan terhenti dalam perencanaan ulang waktu siklus dirangkum pada Tabel 5.23.

Tabel 5. 23 Tundaan Sim pang pada Alternatif I

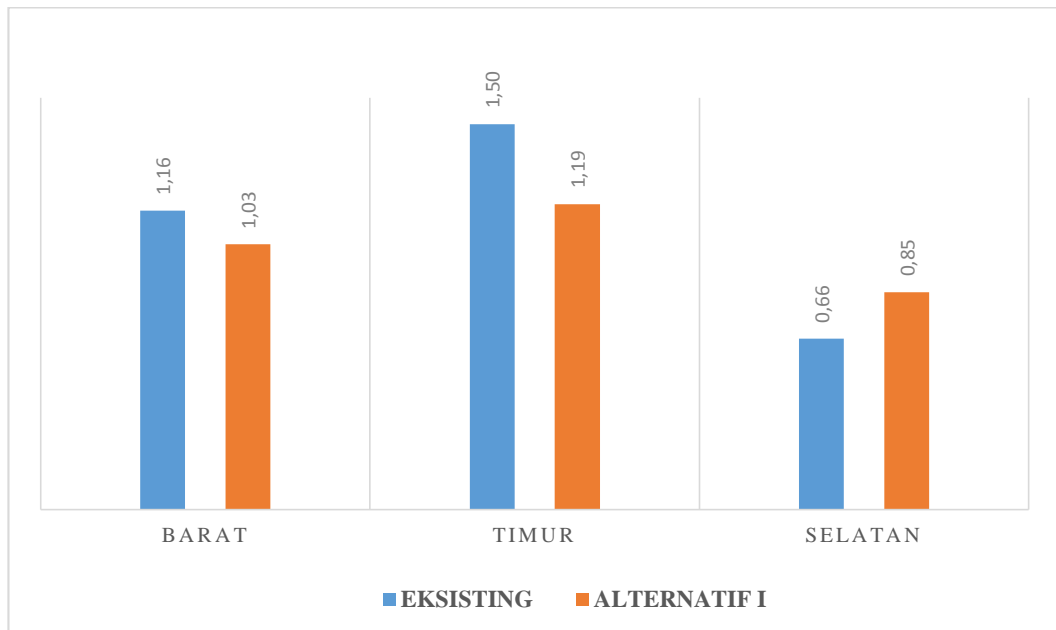
Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Tundaan			
		Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata (DT) (det/smp)	Tundaan Geometri Rata-Rata (DG) (det/smp)	Tundaan Rata-Rata (D) (det/smp)	Tundaan Total (det.smp)
B	P	160	5	165	427.496
T	P	468	6	474	803.914
S	P	87	4	91	32.896

Rekapitulasi nilai DS, waktu hijau, waktu siklus dan tundaan total antara kondisi eksisting dan perencanaan ulang waktu siklus dapat dilihat pada Tabel 5.24.

Tabel 5. 24 Perbandingan Nilai Kondisi Eksisting dengan Alternatif I

Lengan	ALTERNATIF I							
	EKSISTING				PENYESUAIAN			
	DS	g	c	Tundaan Total	DS	g	c	Tundaan Total
B	1,16	37	113	895.917	1,03	56	160	427.496
T	1,50	40		1.632.729	1,19	67		803.914
S	0,66	15		19.016	0,85	16		32.896

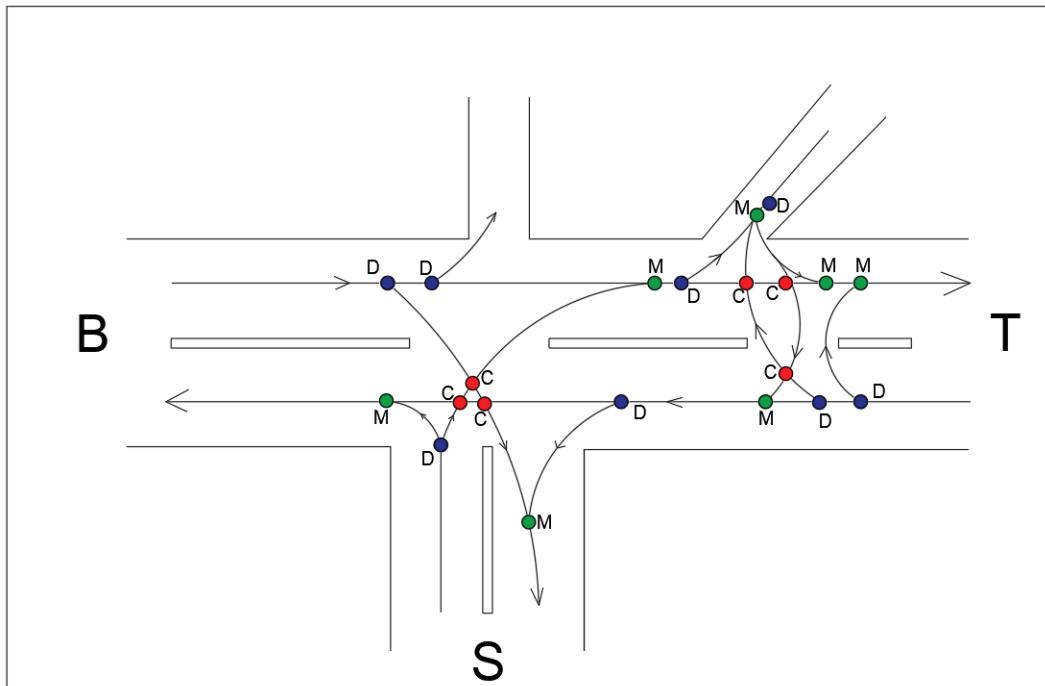
Grafik perbandingan derajat kejenuhan antara kondisi eksisting dan perencanaan ulang waktu siklus dapat dilihat pada Gambar 5.19.



Gambar 5. 19 Perbandingan Derajat Kejenuhan Antara Kondisi Eksisting dan Alternatif I

Berdasarkan analisis perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5.23 didapat nilai waktu hijau (g) lengan Barat 56 detik, lengan Timur 67 detik, lengan Selatan 16 detik, dan didapatkan nilai DS dapat dilihat pada Gambar 5.8 untuk lengan Barat mengalami penurunan dari kondisi eksiting, Timur mengalami penurunan dan Selatan mengalami kenaikan. Untuk nilai tundaan rata-rata (D) pada setiap simpang menurun.

Titik konflik Simpang Janti setelah dilakukan perbaikan pada Alternatif I dapat dilihat pada gambar 5.20



Gambar 5. 20 Titik Konflik Pada Alternatif I

Titik konflik pada Alternatif I 21 Titik Konflik diantaranya 8 (delapan) *diverging*, 7 (tujuh) *merging* dan (enam) *crossing*. Titik konflik pada Alternatif I berkurang karena tidak memperhitungkan konflik dari Gang Mangga, hal ini disebabkan arus yang melewati Gang Mangga sangat kecil sehingga tidak masuk dalam perhitungan analisis.

2. Alternatif II (Pembagian Lengan Barat menjadi 2 (Dua) Arah Lajur Pergerakan)

Pada Alternatif II, hampir sama dengan Alternatif I, yaitu perencanaan ulang waktu siklus, nilai waktu hijau (g) dan waktu siklus yang disesuaikan (c), akan tetapi yang menjadi pembeda adalah lengan Bagian Barat yaitu Jalan Adisucipto dibagi menjadi 2 (dua) arah lajur pergerakan, yaitu arah Lurus (B1) dan Belok Kanan (B2) yang terpisah.

a. Arus Jenuh (S)

Nilai arus jenuh (S) dapat ditentukan dengan mengalikan arus jenuh dasar dengan faktor koreksi/penyesuaian. Nilai faktor-faktor penyesuaian dan arus jenuh dapat dilihat pada Tabel 5.25.

Tabel 5. 25 Faktor Penyesuaian dan Arus Jenuh Alternatif II

Kode	Faktor Penyesuaian						Arus Jenuh Dasar (S ₀) (smp/jam)	Arus Jenuh (S) (smp/jam)
	F _{CS}	F _{SF}	F _G	F _P	F _{RT}	F _{LT}		
B1	1	0,92	1,00	1,00	1,00	1,00	2.040	1.877
B2	1	0,92	1,00	1,00	1,26	1,00	4.380	5.077
T	1	0,93	1,00	1,00	1,00	0,92	3.720	3.200
S	1	0,91	1,00	1,00	1,07	0,88	4.680	3.991

b. Kapasitas dan Derajat Jenuh

Kapasitas dan derajat jenuh merupakan indikator dari suatu pelayanan dari simpang. Penejelasan mengenai kapasitas dan derajat jenuh akan dijelaskan sebagai berikut.

1) Kapasitas

Besarnya nilai Kapasitas (C) tergantung pada arus jenuh dan rasio waktu hijau pada masing-masing pendekat. Dalam perancangan ulang waktu siklus, waktu hijau (g) untuk lengan Utara menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 g &= (C_{ua} - LTI) \times PR \\
 &= (183 - 21) \times 0,574 \\
 &= 105 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Waktu siklus yang disesuaikan (c) dalam perancangan ulang waktu siklus menggunakan persamaan.

$$\begin{aligned}
 c &= \sum g + LTI \\
 &= 162 + 21 \\
 &= 183 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Rekapitulasi perhitungan kapasitas simpang masing-masing pendekat dapat dilihat pada Tabel 5.26.

Tabel 5. 26 Kapasitas Simpang pada Alternatif II

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus Jenuh (S)	Waktu Hijau (g)	Waktu Siklus yang Disesuaikan (c)	Kapasitas (C)
		smp/jam	detik	detik	smp/jam
B1	P	1.877	105	183	1.016
B2	P	5.077	73		1.832
T	P	3.200	64		1.131
S	P	3.991	25		510

2) Derajat Kejenuhan

Nilai derajat kejenuhan dalam Alternatif II dirangkum pada Tabel 5.27.

Tabel 5. 27 Derajat Kejenuhan pada Alternatif II

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus Lalu Lintas (Q)	Kapasitas	Derajat Kejenuhan
		smp/jam	smp/jam	
B1	P	1.204	1.016	1,19
B2	P	1.359	1.832	0,74
T	P	1.697	1.131	1,50
S	P	360	510	0,71

c. Panjang Antrian (NQ)

Nilai panjang antrian (NQ) dalam Alternatif II dirangkum pada Tabel 5.28.

Tabel 5. 28 Panjang Antrian pada Alternatif II

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	NQ ₁	NQ ₂	NQ _{TOTAL}	NQ _{MAX}	QL
		smp	smp	smp	smp	m
B1	P	96	57	153	204	1.200
B2	P	0	44	44	75	205
T	P	285	86	371	186	600
S	P	0	13	13	23	59

d. Kendaraan Terhenti

Nilai jumlah kendaraan terhenti dalam Alternatif II dirangkum pada Tabel 5.29.

Tabel 5. 29 Kendaran Terhenti pada Alternatif II

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	NS	N _{sv} (smp/jam)
B1	P	3,09	3.716
B2	P	0,79	1.079
T	P	5,33	9.041
S	P	0,89	320

e. Tundaan

Nilai tundaan untuk masing-masing lengan pada Alternatif II dirangkum pada Tabel 5.30.

Tabel 5. 30 Tundaan Simpang pada Alternatif II

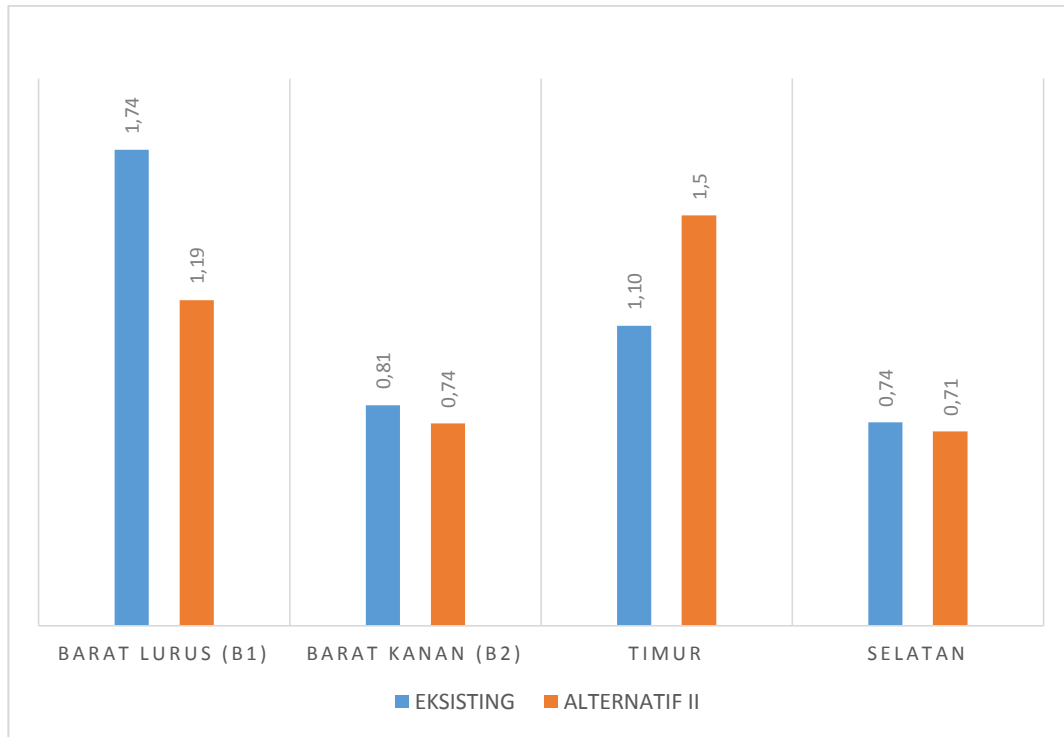
Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Tundaan			
		Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata (DT) (det/smp)	Tundaan Geometri Rata-Rata (DG) (det/smp)	Tundaan Rata-Rata (D) (det/smp)	Tundaan Total (det.smp)
B1	P	470	12	482	580.725
B2	P	80	3	83	112.914
T	P	1.031	9	1.040	1.764.098
S	P	75	4	79	28.369

Rekapitulasi nilai DS, waktu hijau, waktu siklus dan tundaan total antara kondisi eksisting dan pengaturan ulang Volume Jam Puncak dapat dilihat pada Tabel 5.31.

Tabel 5. 31 Perbandingan Nilai Kondsi Eksisting dengan Alternatif II

Lengan	ALTERNATIF II							
	EKSISTING				PENYESUAIAN			
	DS	g	c	Tundaan Total	DS	g	c	Tundaan Total
B1	1,74	37	113	2.091.960	1,19	105	183	580.725
B2	0,81	37		309.343	0,74	73		112.914
T	1,10	40		568.793	1,50	64		1.764.098
S	0,74	15		90.479	0,71	25		28.369

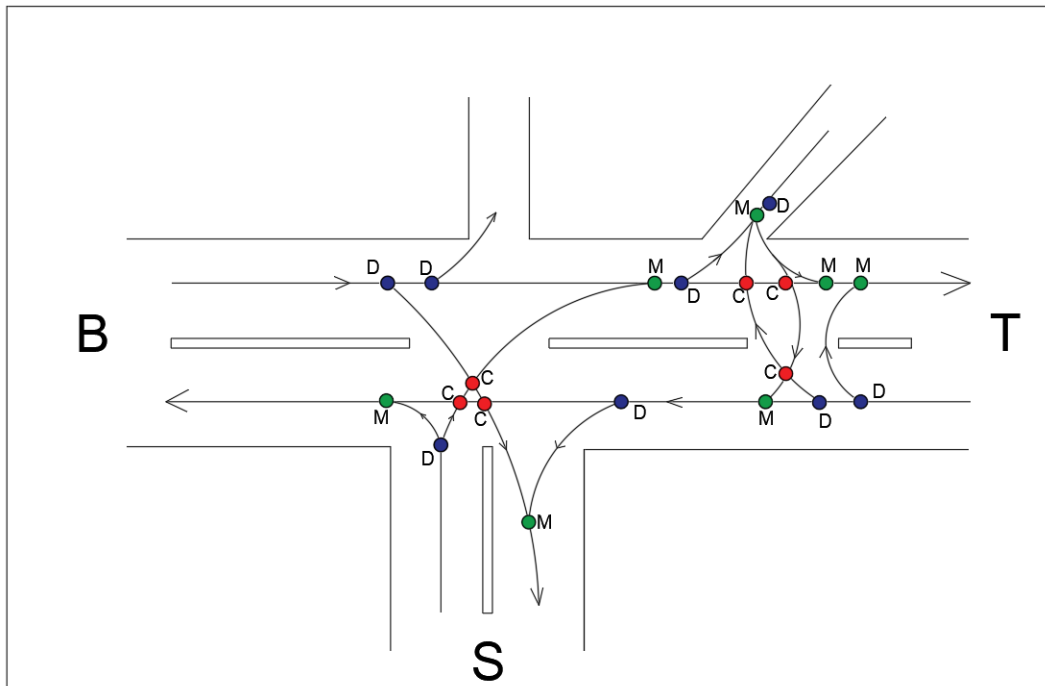
Grafik perbandingan derajat kejenuhan antara kondisi eksisting dan Alternatif II dapat dilihat pada Gambar 5.21.



Gambar 5. 21 Perbandingan Antara Derajat Kejenuhan Kondisi Eksisting dan Alternatif II

Berdasarkan analisa perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5.30 didapat nilai waktu hijau (g) lengan Barat Lurus 105 detik, lengan Barat Kanan 73 detik, lengan Timur 64 detik, lengan Selatan 25 detik. Angka waktu hijau sedikit lebih besar dibandingkan nilai eksisting, akan tetapi didapatkan nilai DS dapat dilihat pada Gambar 5.11 untuk lengan Barat mengalami penurunan dari kondisi eksisting, Timur mengalami kenaikan dan Selatan mengalami penurunan. Untuk nilai tundaan rata-rata (D) pada setiap simpang menurun yang signifikan.

Titik konflik Simpang Janti setelah dilakukan perbaikan pada Alternatif II dapat dilihat pada gambar 5.22.



Gambar 5. 22 Titik Konflik Pada Alternatif II

Titik konflik pada Alternatif II tidak berbeda dari Alternatif I, yaitu 21 Titik Konflik diantaranya 8 (delapan) *diverging*, 7 (tujuh) *merging* dan (enam) *crossing*. Titik konflik pada Alternatif I berkurang karena tidak memperhitungkan konflik dari Gang Mangga, hal ini disebabkan arus yang melewati Gang Mangga sangat kecil sehingga tidak masuk dalam perhitungan analisis.

3. Alternatif III (Penutupan *U-Turn*)

Pada Alternatif III, dilakukan penutupan puratan balik (*U-Turn*). Hal ini dilakukan untuk mengurangi titik konflik pada Simpang Janti, karena volume kendaraan yang melalui Gang Masjid dan *U-Turn* yang sedikit tinggi.

a. Arus Jenuh (S)

Nilai arus jenuh (S) dapat ditentukan dengan mengalikan arus jenuh dasar dengan faktor koreksi/penyesuaian. Nilai faktor-faktor penyesuaian dan arus jenuh dapat dilihat pada Tabel 5.34.

Tabel 5. 32 Faktor Penyesuaian dan Arus Jenuh Alternatif III

Kode	Faktor Penyesuaian						Arus jenuh Dasar (S ₀) (smp/jam)	Arus Jenuh (S) (smp/jam)
	F _{CS}	F _{SF}	F _G	F _P	F _{RT}	F _{LT}		
B	1	0,92	1	1	1,14	1,00	6.420	6.727
T	1	0,93	1	1	1,00	0,92	3.720	3.187
S	1	0,91	1	1	1,07	0,88	4.680	3.991

b. Kapasitas dan Derajat Jenuh

Kapasitas dan derajat jenuh merupakan indikator dari suatu pelayanan dari simpang. Penejelasan mengenai kapasitas dan derajat jenuh akan dijelaskan sebagai berikut.

1) Kapasitas

Besarnya nilai kapasitas (C) tergantung pada arus jenuh dan rasio waktu hijau pada masing-masing pendekat. Pada Alternatif III waktu siklus sama dengan kondisi eksisting. Rekapitulasi perhitungan kapasitas simpang masing-masing pendekat dapat dilihat pada Tabel 5.35.

Tabel 5. 33 Kapasitas Simpang pada Alternatif III

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus Jenuh (S)	Waktu Hijau (g)	Waktu Siklus yang Disesuaikan (c)	Kapasitas (C)
		smp/jam	detik	detik	smp/jam
B	P	6.727	37	113	2.203
T	P	3.187	40		1.128
S	P	3.991	15		530

2) Derajat Kejenuhan

Nilai derajat kejenuhan dalam penutupan *U-Turn* dirangkum pada Tabel 5.36.

Tabel 5. 34 Derajat Kejenuhan pada Alternatif III

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus Lalu Lintas (Q)	Kapasitas	Derajat Kejenuhan
		smp/jam	smp/jam	
B	P	2.587	2.203	1,17
T	P	1.545	1.128	1,37
S	P	360	530	0,68

c. Panjang Antrian (NQ)

Nilai panjang antrian (NQ) dalam penutupan *U-Turn* dirangkum pada Tabel 5.37.

Tabel 5. 35 Panjang Antrian pada Alternatif III

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	NQ ₁	NQ ₂	NQ _{TOTAL}	NQ _{MAX}	QL
		smp	smp	smp	smp	m
B	P	193	95	289	380	710
T	P	210	66	277	358	1.155
S	P	0	8	8	14	36

d. Kendaraan Terhenti

Nilai kendaraan terhenti dalam penutupan *U-Turn* dirangkum pada Tabel 5.38.

Tabel 5. 36 Kendaran Terhenti pada Alternatif III

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	NS	N _{sv} (smp/jam)
B	P	3,20	8.277
T	P	5,13	7.932
S	P	0,64	230

e. Tundaan

Nilai kendaraan terhenti dalam penutupan *U-Turn* dirangkum pada Tabel 5.39.

Tabel 5. 37 Tundaan pada Alternatif III

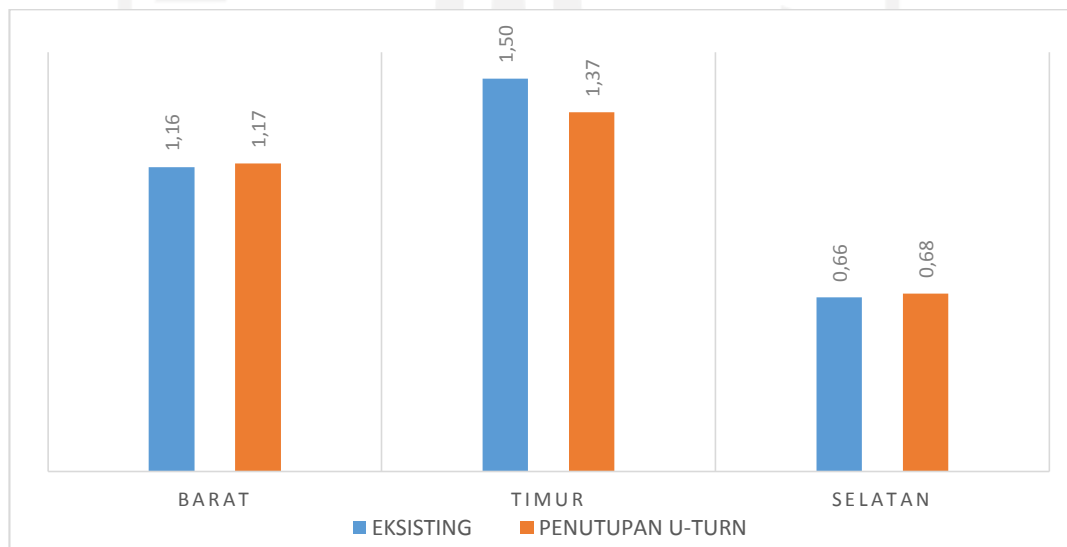
Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Tundaan			
		Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata (DT) (det/smp)	Tundaan Geometri Rata-Rata (DG) (det/smp)	Tundaan Rata-Rata (D) (det/smp)	Tundaan Total (det.smp)
B	P	357	13	370	957.794
T	P	717	8	725	1.120.061
S	P	49	4	53	19.184

Rekapitulasi nilai DS, waktu hijau, waktu siklus dan tundaan total antara kondisi eksisting dan penutupan *U-Turn* dapat dilihat pada Tabel 5.40.

Tabel 5. 38 Perbandingan Nilai Kondsi Eksisting dengan Alternatif III

Lengan	ALTERNATIF III							
	EKSISTING				PENYESUAIAN			
	DS	g	c	Tundaan Total	DS	g	c	Tundaan Total
B	1,16	37	113	895.917	1,17	37	113	957.794
T	1,50	40		1.632.729	1,37	40		1.120.061
S	0,66	15		19.016	0,68	15		19.184

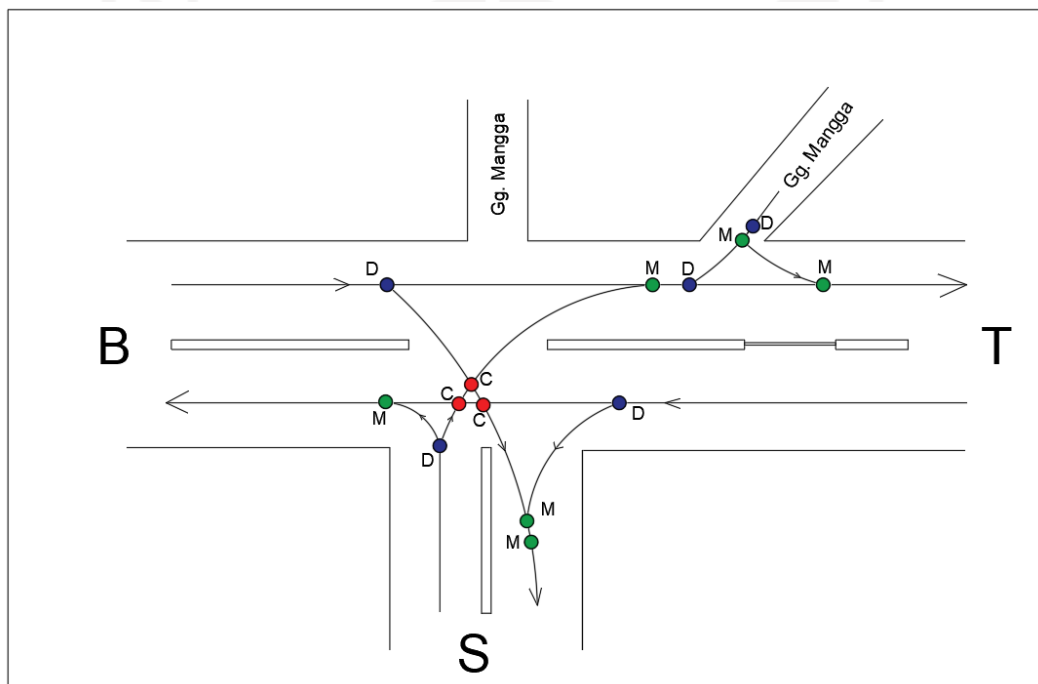
Grafik perbandingan derajat kejenuhan antara kondisi eksisting dan penutupan *U-Turn* pada Alternatif III dapat dilihat pada Gambar 5.23.



Gambar 5. 23 Perbandingan Derajat Kejenuhan Antara Kondisi Eksisting dan Alternatif III

Nilai DS dapat dilihat pada Gambar 5.10 untuk lengan Barat dan Selatan mengalami perubahan karena penutupan *U-Turn*. Lengan Timur mengalami penurunan akibat ditutupnya *U-Turn*, hal ini dikarenakan arus yang berasal dari Gang Masjid tidak bisa langsung masuk ke lengan Timur, sehingga arus dari lengan Timur berkurang.

Titik konflik Simpang Janti setelah dilakukan perbaikan pada Alternatif II dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. 24 Titik Konflik Pada Alternatif III

Titik konflik pada Alternatif III 14 Titik Konflik diantaranya 5 (lima) *diverging*, 6 (enam) *merging* dan 3 (tiga) *crossing*. Penutupan *U – Turn* ini mengurangi banyak titik konflik yang awalnya 30 titik menjadi 14 titik konflik.

4. Alternatif IV (Perubahan dari 3 (Tiga) Lengan Menjadi 4 (Empat) Lengan)

Pada Alternatif IV, yaitu perubahan lengan Simpang Janti yang awalnya hanya terdiri dari 3 (tiga) lengan menjadi 4 (empat) lengan. Penambahan ini terdapat pada lengan Utara yaitu Gang Masjid, hal ini dikarenakan adanya arus yang melewati Gang Masjid dan menimbulkan titik konflik pada daerah Simpang Janti. Pada alternatif ini dilakukan perencanaan ulang simpang beserta waktu siklusnya.

a. Geometri Simpang

Data geometri disini berupa lebar pendekat (W_A), lebar masuk (W_{masuk}), lebar LTOR (W_{LTOR}) dan lebar keluar (W_{keluar}). Nilai pendekat simpang dapat dilihat pada Tabel 5.40.

Tabel 5. 39 Data Geometri pada Perubahan Lengan Simpang Janti

Nama Jalan	Pendekat (m)			
	Lebar Pendekat (W_A) (m)	Lebar Masuk (W_{masuk}) (m)	Lebar LTOR (W_{LTOR}) (m)	Lebar Keluar (W_{keluar}) (m)
Jalan Laksa Adisucipto (B)	10,7	10,7	0	10,1
Gang Masjid (U)	6,5	4,1	0	7,1
Jalan Lakda Adisucipto Lurus (T1)	3,1	3,1	3,4	7,2
Jalan Lakda Adisucipto <i>U-Turn</i> (T2)	3,1	4	0	9,35
Jalan Janti (S)	12,1	7,8	4,3	6,5

b. Arus Lalu Lintas

Kondisi arus lalu lintas untuk masing-masing kendaraan pada tiap pergerakan pada jam puncak dapat dilihat pada Tabel 5.42.

Tabel 5. 40 Arus Lalu Lintas pada Alternatif IV

Lengan		HV (kend/jam)	LV (kend/jam)	MC (kend/jam)	UM (kend/jam)
Barat (B)	Lurus (ST)	12	681	2.539	13
	Kanan (RT)	18	651	3.539	4
Utara (U)	Lurus (ST)	0	7	578	2
	Kanan (RT)	0	1	139	1
Timur Lurus (T1)	Kiri (LTOR)	78	696	3.509	18
	Lurus (ST)	7	780	4.537	24
Timur <i>U-Turn</i> (T2)	Kanan (RT)	14	310	452	33
Selatan (S)	Kiri (LTOR)	46	409	3.261	3
	Kanan (RT)	20	121	895	7

c. Arus jenuh

Nilai arus jenuh (S) dapat ditentukan dengan mengalikan arus jenuh dasar dengan faktor koreksi/penyesuaian. Nilai faktor-faktor penyesuaian dan arus jenuh dapat dilihat pada Tabel 5.43.

Tabel 5. 41 Faktor Penyesuaian dan Arus Jenuh Alternatif IV

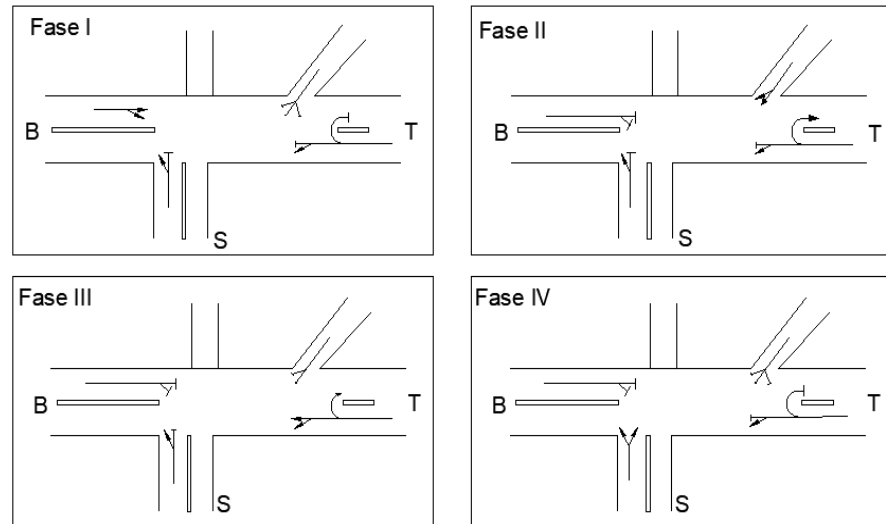
Kode	Faktor Penyesuaian						Arus Jenuh Dasar (S _o) (smp/jam)	Arus Jenuh (S) (smp/jam)
	F _{CS}	F _{SF}	F _G	F _P	F _{RT}	F _{LT}		
B	1	0,92	1,00	1,00	1,14	1,00	5.730	6.004
U	1	1	1,00	1,00	1,19	0,99	2.460	2.893
T1	1	0,93	1,00	1,00	1,00	0,92	4.500	3.871
T2	1	0,93	1,00	1,00	1,26	1,00	2.400	2.812
S	1	0,91	1,00	1,00	1,07	0,88	4.680	3.991

d. Kapasitas dan Derajat Jenuh

Kapasitas dan derajat jenuh merupakan indikator dari suatu pelayanan dari simpang. Penejelasan mengenai kapasitas dan derajat jenuh akan dijelaskan sebagai berikut.

1) Kapasitas

Besarnya nilai kapasitas (C) tergantung pada arus jenuh dan rasio waktu hijau pada masing-masing pendekat. Fase pada Alternatif IV dapat dilihat pada Gambar 5.25.



Gambar 5. 25 Fase Simpang Janti pada Alternatif IV

Rekapitulasi perhitungan kapasitas simpang masing-masing pendekat dapat dilihat pada Tabel 5.44.

Tabel 5. 42 Kapasitas Simpang pada Alternatif IV

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus Jenuh (S)	Waktu Hijau (g)	Waktu Siklus yang Disesuaikan (c)	Kapasitas (C)
		smp/jam	detik	detik	smp/jam
B	P	6.004	59	164	2.160
U	P	2.893	10		176
T1	P	3.871	51		1.204
T2	P	2.812	61		1.046
S	P	3.991	16		389

2) Derajat Kejenuhan

Nilai derajat kejenuhan dalam perancangan Alternatif IV dirangkum pada Tabel 5.45.

Tabel 5. 43 Derajat Kejenuhan Alternatif IV

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus Lalu Lintas (Q)	Kapasitas	Derajat Kejenuhan
		smp/jam	smp/jam	
B	P	2.587	2.160	1,20
U	P	151	176	0,86
T1	P	1.697	1.204	1,41
T2	P	416	1.046	0,40
S	P	360	389	0,92

e. Panjang Antrian (NQ)

Nilai panjang antrian (NQ) dalam perancangan Alternatif IV dirangkum pada Tabel 5.46.

Tabel 5. 44 Panjang Antrian Alternatif IV

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	NQ ₁	NQ ₂	NQ _{TOTAL}	NQ _{MAX}	QL m
		smp	smp	smp	smp	
B	P	215	133	347	458	959
U	P	1	7	8	14	68
T1	P	248	95	343	454	1.211
T2	P	0	14	14	21	105
S	P	1	16	17	26	67

f. Kendaraan Terhenti

Nilai kendaraan terhenti (N_{sv}) dalam Alternatif IV dirangkum pada Tabel 5.47.

Tabel 5. 45 Kendaraan Terhenti pada Alternatif IV

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	NS	N _{sv} (smp/jam)
B	P	1,19	3.083
U	P	0,44	67
T1	P	1,79	3.045
T2	P	0,29	122
S	P	0,42	152

g. Tundaan

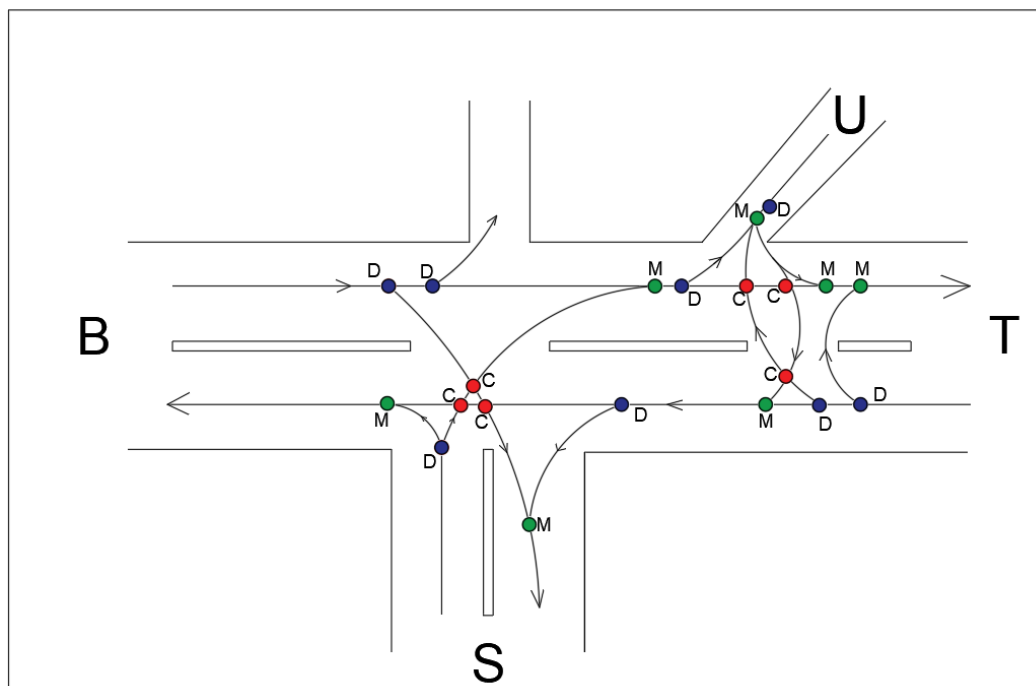
Nilai kendaraan terhenti dalam perancangan Alternatif IV dirangkum pada Tabel 5.48.

Tabel 5. 46 Tundaan pada Alternatif IV

Kode pendekat	Tipe Pendekat	Tundaan			Tundaan Total (det.smp)
		Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata (DT) (det/smp)	Tundaan Geometri Rata-Rata (DG) (det/smp)	Tundaan Rata-Rata (D) (det/smp)	
B	P	637	5	642	1.659.843
U	P	206	2	208	31.557
T1	P	1.036	5	1.041	1.765.454
T2	P	184	1	185	76.959
S	P	206	4	211	75.837

Berdasarkan analisa perhitungan pada Alternatif IV nilai DS lengan Barat mengalami penurunan dari kondisi eksisting akan tetapi tidak terlalu signifikan, penambahan Jalur Utara normal, lajur Timur mengalami penurunan karena ada pembagian lajur dan Selatan mengalami kenaikan.

Titik konflik Simpang Janti setelah dilakukan perbaikan pada Alternatif IV dapat dilihat pada gambar 5.26



Gambar 5. 26 Titik Konflik Pada Alternatif IV

Titik konflik pada Alternatif IV tidak berbeda dari Alternatif I, yaitu 21 Titik Konflik diantaranya 8 (delapan) *diverging*, 7 (tujuh) *merging* dan (enam) *crossing*. Hal ini disebabkan pada alternatif ini hanya memperbaiki waktu siklus dan berpengaruh pada kapasitas simpang tetapi tidak mengurangi titik konflik.

5. Alternatif V (Perubahan dari 3 (Tiga) Lengan Menjadi 4 (Empat) Lengan dengan Kombinasi Waktu Siklus)

Pada Alternatif V, merupakan kombinasi dari Alternatif IV, dimana Jalur Barat dibagi menjadi 2 (dua) arah pergerakan, yaitu Barat Lurus (B1) dan Barat Kanan (B2).

a. Arus jenuh

Nilai arus jenuh (S) dapat ditentukan dengan mengalikan arus jenuh dasar dengan faktor koreksi/penyesuaian. Nilai faktor-faktor penyesuaian dan arus jenuh dapat dilihat pada Tabel 5.49.

Tabel 5. 47 Faktor Penyesuaian dan Arus Jenuh Alternatif V

Kode	Faktor Penyesuaian						Arus Jenuh Dasar (S ₀) (smp/jam)	Arus Jenuh (S) (smp/jam)
	F _{CS}	F _{SF}	F _G	F _P	F _{RT}	F _{LT}		
B1	1	0,92	1	1	1,00	1,00	2.190	2.015
B2	1	0,92	1	1	1,26	1,00	4.230	4.903
U	1	1	1	1	1,19	0,99	2.460	2.893
T1	1	0,93	1	1	1,00	0,92	4.500	3.871
T2	1	0,93	1	1	1,26	1,00	2.400	2.812
S	1	0,91	1	1	1,07	0,88	4.680	3.991

b. Kapasitas dan Derajat Jenuh

Kapasitas dan derajat jenuh merupakan indikator dari suatu pelayanan dari simpang. Penejelasan mengenai kapasitas dan derajat jenuh akan dijelaskan sebagai berikut.

1) Kapasitas

Besarnya nilai kapasitas (C) tergantung pada arus jenuh dan rasio waktu hijau pada masing-masing pendekat. Rekapitulasi perhitungan

kapasitas simpang masing-masing pendekat dapat dilihat pada Tabel 5.50.

Tabel 5. 48 Kapasitas Simpang pada Alternatif V

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus Jenuh (S)	Waktu Hijau (g)	Waktu Siklus yang Disesuaikan (c)	Kapasitas (C)
		smp/jam	detik	detik	smp/jam
B1	P	2.015	128	258	1.000
B2	P	4.903	96		1.825
U	P	2.893	18		202
T1	P	3.871	91		1.365
T2	P	2.812	116		1.264
S	P	3.991	28		433

2) Derajat Kejenuhan

Nilai derajat kejenuhan dalam Alternatif V dirangkum pada Tabel 5.51.

Tabel 5. 49 Derajat Kejenuhan Alternatif V

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus Lalu Lintas (Q)	Kapasitas	Derajat Kejenuhan
		smp/jam	smp/jam	
B1	P	1.204	1.000	1,20
B2	P	1.382	1.825	0,76
U	P	151	202	0,75
T1	P	1.697	1.365	1,24
T2	P	416	1.264	0,33
S	P	360	433,17	0,83

c. Panjang Antrian (NQ)

Nilai panjang antrian (NQ) dalam perancangan Alternatif V dirangkum pada Tabel 5.52.

Tabel 5. 50 Panjang Antrian Alternatif V

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	NQ ₁	NQ ₂	NQ _{TOTAL}	NQ _{MAX}	QL
		smp	smp	smp	smp	m
B1	P	104	98	202	353	1.934
B2	P	1	97	98	228	647
U	P	1	10	10	28	137
T1	P	167	152	319	202	539
T2	P	0	28	28	70	350
S	P	1	26	26	77	197

d. Kendaraan Terhenti

Nilai kendaraan terhenti dalam perancangan Alternatif V dirangkum pada Tabel 5.53.

Tabel 5. 51 Kendaraan Terhenti pada Alternatif V

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	NS	N _{sv} (smp/jam)
B1	P	2,11	2.537
B2	P	0,89	1.228
U	P	0,83	126
T1	P	2,36	4.002
T2	P	0,83	346
S	P	0,92	332

e. Tundaan

Nilai kendaraan terhenti dalam perancangan Alternatif V dirangkum pada Tabel 5.54.

Tabel 5. 52 Tundaan pada Alternatif V

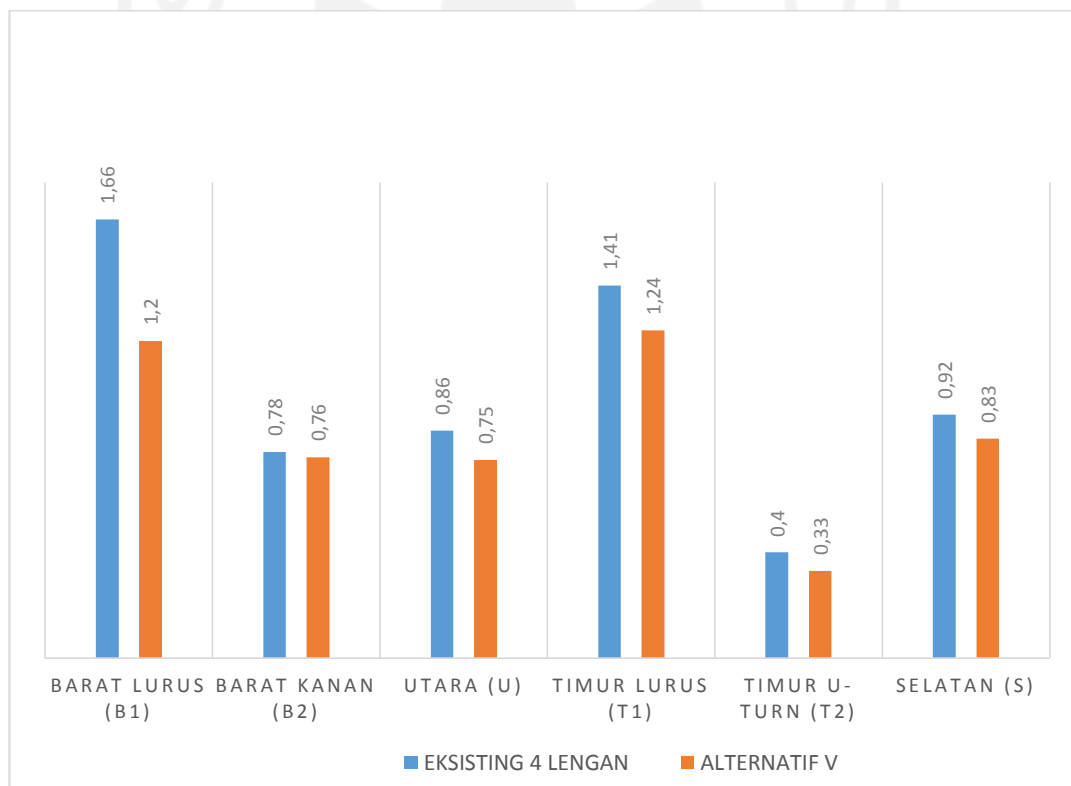
Kode pendekat	Tipe Pendekat	Tundaan			
		Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata (DT) (det/smp)	Tundaan Geometri Rata-Rata (DG) (det/smp)	Tundaan Rata-Rata (D) (det/smp)	Tundaan Total (det.smp)
B1	P	529	8	537	646.857
B2	P	1	4	5	6.318
U	P	144	3	148	22.374
T1	P	642	6	647	1.098.053
T2	P	121	3	124	51.633
S	P	146	4	150	53.842

Rekapitulasi nilai DS, waktu hijau, waktu siklus dan tundaan total antara kondisi eksisting dan Alternatif V dapat dilihat pada Tabel 5.55.

Tabel 5. 53 Perbandingan Nilai Kondisi Eksisting dengan Alternatif V

Lengan	ALTERNATIF V							
	EKSISTING				PENYESUAIAN			
	DS	g	c	Tundaan Total	DS	g	c	Tundaan Total
B1	1,66	59	164	1.593.990	1,20	128	258	646.857
B2	0,78	59		6.551	0,76	93		6.318
U	0,86	10		15.838	0,75	18		22.374
T1	1,41	51		1.495.939	1,24	91		1.098.053
T2	0,40	61		35.901	0,33	116		51.633
S	0,92	16		36.388	0,83	28		53.842

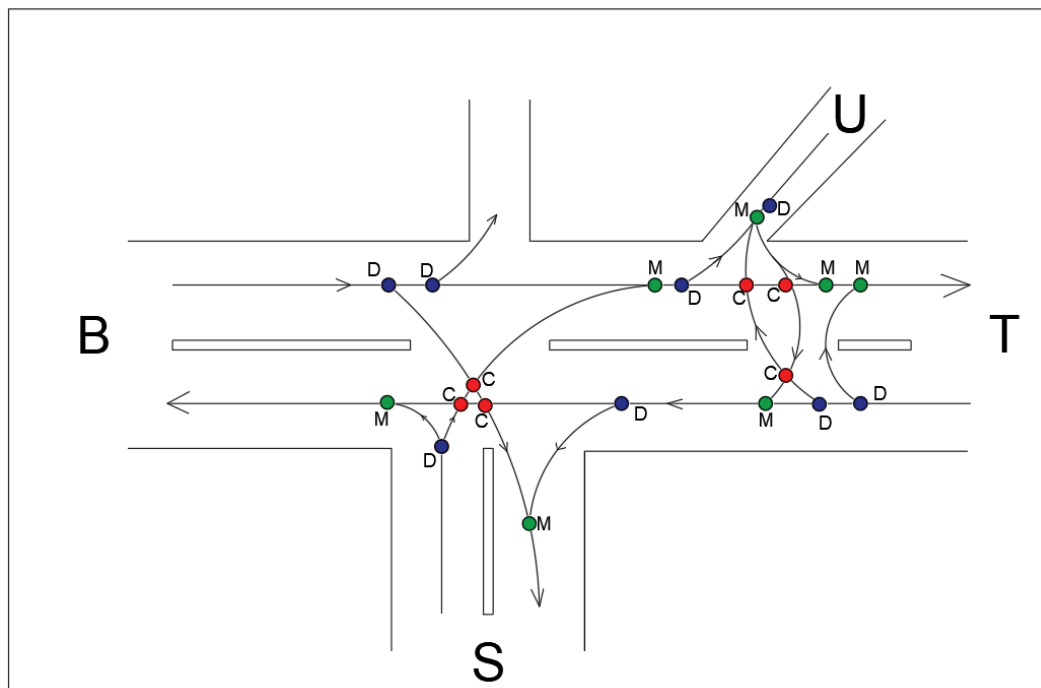
Grafik perbandingan derajat kejenuhan antara kondisi eksisting dan Alternatif V dapat dilihat pada Gambar 5.27.



Gambar 5. 27 Perbandingan Derajat Kejenuhan Kondisi Eksisting dengan Alternatif V

Waktu siklus untuk Alternatif V lebih besar dibandingkan dengan kondisi eksisting, akan tetapi nilai DS turun signifikan untuk masing-masing lengan.

Titik konflik Simpang Janti setelah dilakukan perbaikan pada Alternatif V dapat dilihat pada gambar 5.28.



Gambar 5. 28 Titik Konflik Pada Alternatif V

Titik konflik pada Alternatif V tidak berbeda dari Alternatif IV, yaitu 21 Titik Konflik diantaranya 8 (delapan) *diverging*, 7 (tujuh) *merging* dan (enam) *crossing*.

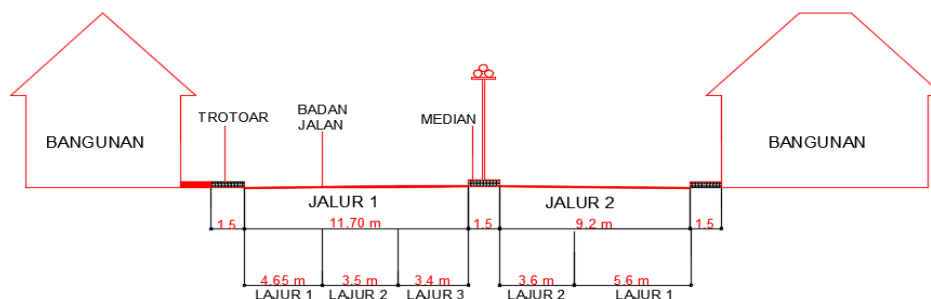
6. Alternatif VI (Pelebaran Jalan Untuk Lengan Barat)

Pada percobaan Alternatif VI dilakukan pelebaran jalan pada lebar efektif (*We*) untuk lengan Barat yang semula 10,7 meter menjadi 11,7 meter. Pelebaran yang dilakukan sepanjang 1,0 meter. Perbandingan antara pendekatan eksisting dan setelah dilakukan pelebaran dapat dilihat pada Tabel 5.56.

Tabel 5. 54 Geometri Simpang Janti Kondisi Eksisting dan Setelah Pelebaran

Lengan	Eksisting				Setelah Pelebaran			
	Pendekat (m)				Pendekat (m)			
	Lebar Pendekat (W_A)	Lebar Masuk (W_{masuk})	Lebar LTOR (W_{LTOR})	Lebar Keluar (W_{keluar})	Lebar Pendekat (W_A)	Lebar Masuk (W_{masuk})	Lebar LTOR (W_{LTOR})	Lebar Keluar (W_{keluar})
B	10,7	10,7	0	10,1	11,7	11,7	0	11,7
T	9,6	6,2	3,4	7,2	9,6	8,2	3,4	7,2
S	12,1	7,8	4,3	9	12,1	7,8	4,3	6,5

Detail penggambaran pelebaran jalan pada Alternatif VI dapat dilihat pada Gambar 5.29.



Gambar 5. 29 Potongan Melintang pada Pelebaran Jalan Simpang Janti Ruas Barat

a. Arus Jenuh (S)

Nilai arus jenuh (S) dapat ditentukan dengan mengalikan arus jenuh dasar dengan faktor koreksi/penyesuaian. Nilai faktor-faktor penyesuaian dan arus jenuh dapat dilihat pada Tabel 5.57.

Tabel 5. 55 Faktor Penyesuaian dan Arus Jenuh Alternatif VI

Kode	Faktor Penyesuaian						Arus Jenuh Dasar (S_0) (smp/jam)	Arus Jenuh (S) (smp/jam)
	F_{CS}	F_{SF}	F_G	F_P	F_{RT}	F_{LT}		
B	1	0,92	1	1	1,14	1,00	7.020	7.356
T	1	0,93	1	1	1,00	0,92	4.920	4.232
S	1	0,91	1	1	1,07	0,88	4.680	3.991

b. Kapasitas dan Derajat Jenuh

Kapasitas dan derajat jenuh merupakan indikator dari suatu pelayanan dari simpang. Rekapitulasi perhitungan kapasitas simpang masing-masing pendekat dapat dilihat pada Tabel 5.58.

Tabel 5. 56 Kapasitas Simpang Alternatif VI

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus Jenuh (S)	Waktu Hijau (g)	Waktu Siklus yang Disesuaikan (c)	Kapasitas (C)
		smp/jam	detik	detik	smp/jam
B	P	7.356	37	113	2.409
T	P	4.232	40		1.498
S	P	3.991	15		530

Nilai derajat kejenuhan dalam alternatif pelebaran jalan dirangkum pada Tabel 5.59.

Tabel 5. 57 Derajat Kejenuhan Alternatif VI

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus Lalu Lintas (Q)	Kapasitas	Derajat Kejenuhan
		smp/jam	smp/jam	
B	P	2.587	2.409	1,07
T	P	1.697	1.498	1,13
S	P	360	530	0,68

c. Panjang Antrian (NQ)

Nilai panjang antrian (NQ) dalam alternatif pelebaran jalan dirangkum pada Tabel 5.60.

Tabel 5. 58 Panjang Antrian Alternatif VI

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	NQ ₁	NQ ₂	NQ _{TOTAL}	NQ _{MAX}	QL
		smp	smp	smp	smp	m
B	P	90	40	130	176	301
T	P	100	22	122	164	400
S	P	0	10	10	16	41

d. Kendaraan Terhenti

Nilai kendaraan terhenti dalam alternatif pelebaran jalan dirangkum pada Tabel 5.61.

Tabel 5. 59 Kendaraan Terhenti pada Alternatif VI

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	NS	N _{SV} (smp/jam)
B	P	1,45	3.738
T	P	2,07	3.505
S	P	0,80	287

e. Tundaan

Nilai kendaraan terhenti dalam alternatif pelebaran jalan dirangkum pada Tabel 5.62.

Tabel 5. 60 Tundaan pada Alternatif VI

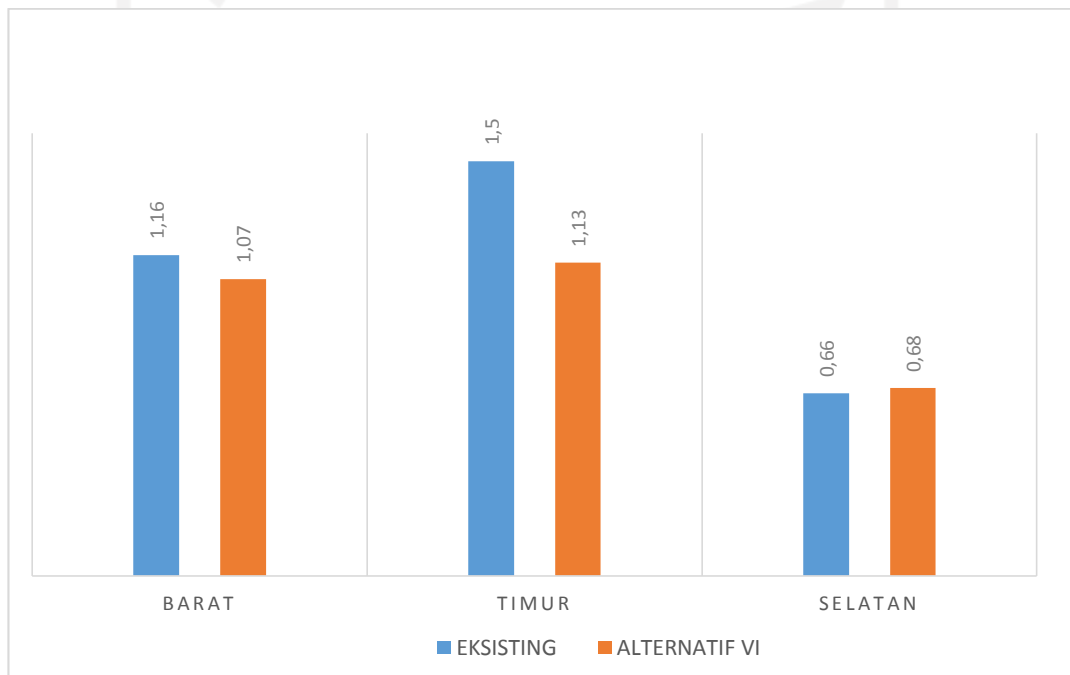
Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Tundaan			
		Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata (DT) (det/smp)	Tundaan Geometri Rata-Rata (DG) (det/smp)	Tundaan Rata-Rata (D) (det/smp)	Tundaan Total (det.smp)
B	P	213	6	218	564.906
T	P	324	5	329	558.422
S	P	63	4	68	24.300

Rekapitulasi nilai DS, waktu hijau, waktu siklus dan tundaan total antara kondisi eksisting dan alternatif pelebaran jalan dapat dilihat pada Tabel 5.63.

Tabel 5. 61 Perbandingan Nilai Kondisi Eksisting dengan Alternatif VI

Lengan	ALTERNATIF VI							
	EKSISTING				PENYESUAIAN			
	DS	g	c	Tundaan Total	DS	g	c	Tundaan Total
B	1,16	37	113	895.917	1,07	37	113	564.906
T	1,50	40		1.632.729	1,13	40		558.422
S	0,66	15		19.016	0,68	15		24.300

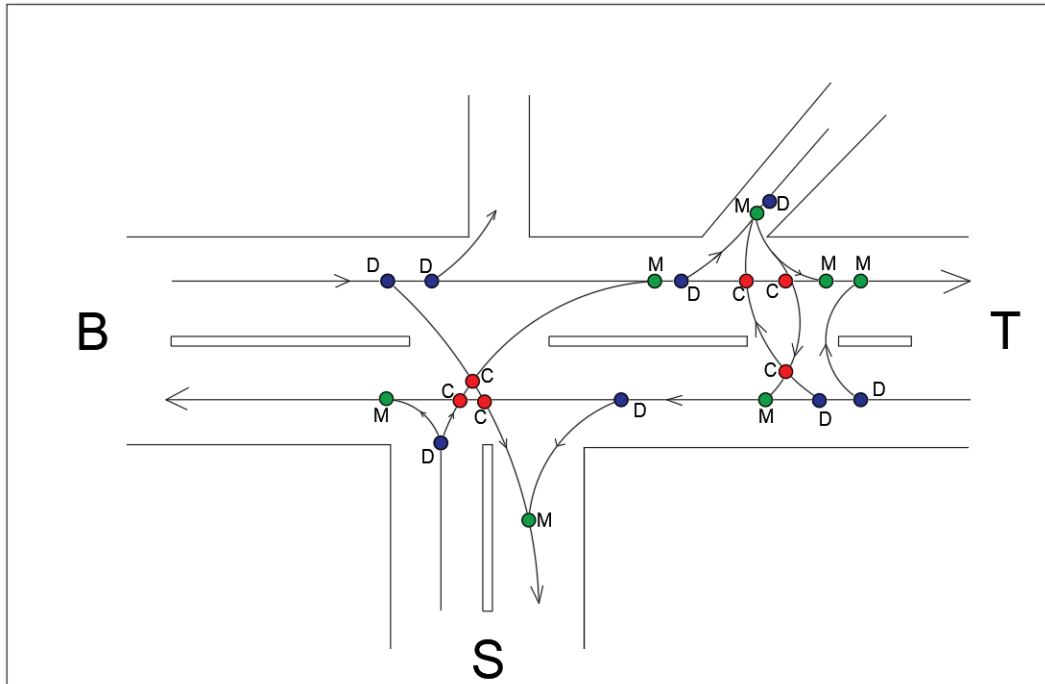
Grafik perbandingan derajat kejenuhan antara kondisi eksisting dan pelebaran jalan dapat dilihat pada Gambar 5.30.



Gambar 5. 30 Perbandingan Derajat Kejenuhan Kondisi Eksisting dengan Alternatif VI

Berdasarkan analisa perhitungan dapat nilai DS dapat dilihat pada gambar untuk lengan Barat mengalami penurunan dari kondisi eksiting, Timur mengalami penurunan dan Selatan kenaikan sedikit.

Titik konflik Simpang Janti setelah dilakukan perbaikan pada Alternatif I dapat dilihat pada gambar 5.31.



Gambar 5. 31 Titik Konflik Pada Alternatif VI

Titik konflik pada Alternatif VI 21 Titik Konflik diantaranya 8 (delapan) *diverging*, 7 (tujuh) *merging* dan (enam) *crossing*. Pada alternatif pelebaran jalan ini, tidak mengurangi titik konflik, namun memberikan kapasitas tambahan untuk Lengan Barat.

Setelah dilakukan beberapa alternatif, berikut ini merupakan tabel perbandingan antara kondisi eksisting dengan alternatif dapat dilihat pada Tabel 5.63.

No	Alternatif	Nilai DS	Nilai Tundaan	Titik Konflik
1	Alternatif I (Perencanaan Ulang Waktu Siklus Semua Lengan)			
2	Alternatif II (Pembagian Lengan Barat menjadi 2 (dua) Arah Lajur Pergerakan)			
3	Alternatif III (Penutupan <i>U-Turn</i>)			
4	Alternatif IV			

	(Perubahan dari 3 (tiga) Lengan Menjadi 4 (empat) Lengan)			
5	Alternatif V Perubahan dari 3 (tiga) Lengan Menjadi 4 (empat) Lengan dengan Kombinasi Waktu Siklus			
6	Alternatif VI (Pelebaran Jalan Untuk Lengan Barat)			

Dari tabel perbandingan antara kondisi eksisting dan alternatif 1-6 berdasarkan Tabel 5.62, solusi terbaik yang dapat dilakukan yaitu menggabungkan Alternatif III yaitu penutupan *U-Turn* dan Alternatif VI yaitu pelebaran jalan untuk lengan Barat. Penutupan *U-Turn* berpengaruh terhadap nilai derajat kejenuhan lengan Timur yang semula 1,15 menjadi 0,97 dan tundaan total yang semula 411.039 det.smp menjadi 48.533 det.smp. Pada Alternatif VI yang berupa pelebaran jalan sebesar 1 (meter) yang semula 10,55 meter menjadi 11,55 meter, berpengaruh terhadap kapasitas simpang lengan Barat, sehingga derajat kejenuhan mengalami penurunan dari lengan Barat yang awalnya 1,16 menjadi 1,02, lengan Timur yang awalnya 1,15 menjadi 0,83 dan lengan Selatan 0,76 menjadi 0,74. Selain itu nilai tundaan berkurang dari kondisi eksisting lengan Barat yang awalnya 895.917 det.smp menjadi 314.350 det.smp, lengan Timur yang awalnya 411.039 menjadi 96.480 det.smp, tetapi lengan Selatan mengalami sedikit kenaikan dari 23.809 det.smp menjadi 29.883 det.smp.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap evaluasi kinerja simpang pada Simpang Janti menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI 1997), maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Hasil penelitian dari kondisi eksisting Simpang Janti adalah sebagai berikut.
 - a. Penelitian dilakukan selama 2 (dua) hari yaitu pada hari Minggu, 22 Desember 2019 dan Senin, 23 Desember 2019. Volume jam puncak tertinggi pada Simpang Janti terjadi pada hari Senin, yaitu pada waktu sore pukul 16.00 – 17.00 WIB dengan jumlah untuk Lengan Barat (Jalan Laksda Adisucipto) sebesar 7.440 kendaraan/jam, Lengan Timur (Jalan Laksda Adisucipto) sebesar 6.885 kendaraan/jam, Lengan Selatan (Jalan Janti) sebesar 3.129 kendaraan/jam, *U-Turn* sebesar 774 kendaraan/jam dan Gang Masjid sebesar 725 kendaraan/jam.
 - b. Hasil analisis dan evaluasi menunjukkan kinerja operasi pada simpang kajian telah melebihi batas dari kondisi yang ditetapkan yaitu nilai derajat kejenuhan (DS) yang terjadi pada Simpang Janti untuk lengan Barat, Timur dan Selatan adalah sebesar 1,16, 1,15 dan 0,7. Nilai derajat kejenuhan (DS) pada lengan Barat dan Timur ($DS > 0,85$). Nilai panjang antrian masing-masing lengan untuk lengan Barat 667,29 meter, lengan Timur 570,97 meter dan lengan Selatan 53,85 meter.
 - c. Tundaan total yang terjadi untuk Simpang Janti untuk lengan Barat 895.917 det.smp, lengan Timur 411.039 det.smp dan lengan Selatan 23.438 det.smp.
 - d. Hasil analisis bagian jalinan untuk mendapatkan kinerja *U-Turn* didapatkan nilai derajat kejenuhan 1,02 ($DS > 0,95$), hal ini menunjukkan bahwa kinerja operasi pada *U-Turn* telah melebihi batas dari kondisi yang ditetapkan.

2. Kinerja operasi pada simpang bersinyal Janti perlu segera diberikan alternatif solusi dan upaya perbaikan manajemen lalu lintas, dalam analisis ini digunakan 6 (enam) alternatif untuk meningkatkan kinerja simpang. Alternatif yang digunakan antara lain sebagai berikut.
 - a. Alternatif I (Perencanaan Ulang Waktu Siklus Semua Lengan), alternatif ini yaitu dengan perencanaan ulang waktu siklus untuk semua lengan dengan melakukan perubahan pada waktu hijau (g) dan waktu siklus yang disesuaikan (c) di dapat nilai derajat kejenuhan (DS) untuk lengan Barat, Timur dan Selatan sebesar 1,1, 1,0 dan 0,99. Untuk lengan Barat dan Timur mengalami penurunan sedangkan Selatan mengalami kenaikan. Nilai tundaan untuk Lengan Barat, Timur dan Selatan masing-masing adalah 769.239,22 det.smp, 149.317,16 det.smp dan 41.123,36 det.smp, tundaan tersebut semua lengan mengalami penurunan dari kondisi eksisting.
 - b. Alternatif II (Pembagian Lengan Barat menjadi 2 (Dua) Arah Lajur Pergerakan). Pada Alternatif II, hampir sama dengan Alternatif I, yaitu perencanaan ulang waktu siklus, nilai waktu hijau (g) dan waktu siklus yang disesuaikan (c), akan tetapi yang menjadi pembeda adalah lengan Bagian Barat yaitu Jalan Adisucipto dibagi menjadi 2 (dua) arah lajur pergerakan, yaitu arah Lurus (B1) dan Belok Kanan (B2) yang terpisah. Nilai derajat kejenuhan (DS) untuk lengan Barat Lurus, Barat Kanan, Timur dan Selatan sebesar 0,99, 0,60, 1,11 dan 0,72. Hal ini menunjukkan semua lengan mengalami penurunan. Nilai tundaan untuk lengan Barat Lurus, Barat Kanan, Timur dan Selatan masing-masing adalah 179.514,93 det.smp, 146.817,36 det.smp, 431.149,88 det.smp dan 46.346,86 det.smp, tundaan tersebut semua lengan mengalami penurunan dari kondisi eksisting.
 - c. Alternatif III (Penutupan *U-Turn*). Pada Alternatif III, dilakukan penutupan putaran balik (*U-Turn*). Hal ini dilakukan untuk mengurangi titik konflik pada Simpang Janti, karena volume kendaraan yang melalui Gang Masjid dan *U-Turn* yang sedikit tinggi. Nilai derajat kejenuhan (DS) untuk lengan Barat, Timur dan Selatan sebesar 1,24, 0,97 dan 0,73. Untuk

lengan Barat dan Selatan tidak mengalami perubahan karena penutupan *U-Turn* tersebut tidak mempengaruhi arus. Lengan Timur mengalami penurunan akibat ditutupnya *U-Turn*, hal ini dikarenakan arus yang berasal dari Gang masjid tidak bisa langsung masuk ke lengan Timur, sehingga arus dari lengan Timur berkurang.

- d. Alternatif IV (Perubahan dari 3 (Tiga) Lengan Menjadi 4 (Empat) Lengan). Pada Alternatif IV, yaitu perubahan lengan Simpang Janti yang awalnya hanya terdiri dari 3 (tiga) lengan menjadi 4 (empat) lengan. Penambahan ini terdapat pada lengan Utara yaitu Gang Masjid, hal ini dikarenakan adanya arus yang melewati Gang Masjid dan menimbulkan titik konflik pada daerah Simpang Janti. Pada Alternatif ini dilakukan perencanaan ulang simpang beserta waktu siklusnya. Nilai derajat kejenuhan (DS) untuk lengan Barat, Utara, Timur Lurus, Timur *U-Turn* dan Selatan sebesar 1,14, 0,82, 1,03, 0,38 dan 1,01. Nilai DS lengan Barat mengalami penurunan dari kondisi eksisting akan tetapi tidak terlalu signifikan, penambahan Jalur Utara normal, lajur Timur mengalami penurunan karena ada pembagian Lajur dan Selatan mengalami kenaikan. Nilai tundaan untuk lengan Barat, Utara, Timur Lurus, Timur *U-Turn* dan Selatan masing-masing adalah 1.026.496,56 det.smp, 16.818,90 det.smp, 235.249,06 det.smp, 38.501,11 det.smp dan 56.589,65 det.smp.
- e. Alternatif V (Perubahan dari 3 (Tiga) Lengan Menjadi 4 (Empat) Lengan dengan Kombinasi Waktu Siklus). Pada Alternatif V, merupakan kombinasi dari Alternatif IV, dimana Jalur Barat dibagi menjadi 2 (dua) arah pergerakan, yaitu Barat Lurus (B1) dan Barat Kanan (B2). Nilai derajat kejenuhan (DS) untuk lengan Barat Lurus, Barat Kanan Utara, Timur Lurus, Timur *U-Turn* dan Selatan sebesar 1,15, 0,72, 0,71, 0,91, 0,31 dan 0,91. Nilai DS pada semua lengan mengalami penurunan signifikan. Nilai tundaan untuk lengan Barat Lurus, Barat Kanan, Utara, Timur Lurus, Timur *U-Turn* dan Selatan masing-masing adalah 518.117,99 det.smp, 7.357,95 det.smp, 22.176,26 det.smp, 221.571,89 det.smp, 51.150,49 det.smp dan 66.143,26 det.smp.

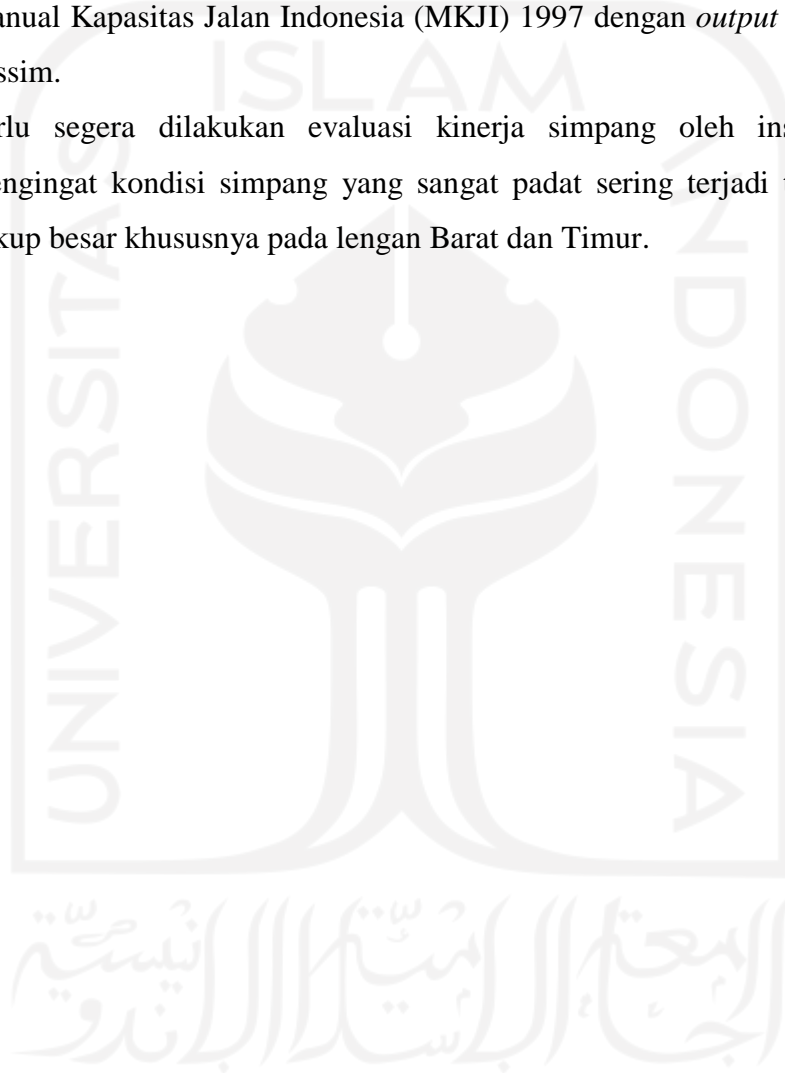
f. Alternatif VI (Pelebaran Jalan Untuk Lengan Barat). Pada Alternatif VI dilakukan pelebaran jalan pada lebar efektif (W_e) untuk lengan Barat yang semula 10,55 meter menjadi 11,55 meter. Pelebaran yang dilakukan sepanjang 1,0 meter. Nilai derajat kejenuhan (DS) untuk lengan Barat, Timur dan Selatan sebesar 1,02, 0,83 dan 0,74. Untuk lengan Barat mengalami penurunan dari kondisi eksisting, Timur mengalami penurunan dan Selatan tetap. Nilai tundaan untuk Lengan Barat, Timur dan Selatan masing-masing adalah 314.350 smp.det, 960.480 smp.det dan 29.883 smp.det.

Dari 6 (enam) alternatif yang sudah dijabarkan, solusi terbaik yang dapat dilakukan yaitu menggabungkan Alternatif III yaitu penutupan *U-Turn* dan Alternatif VI yaitu pelebaran jalan untuk lengan Barat. Penutupan *U-Turn* berpengaruh terhadap nilai derajat kejenuhan lengan Timur yang semula 1,15 menjadi 0,97 dan tundaan total yang semula 411.039 det.smp menjadi 48.533 det.smp. Pada Alternatif VI yang berupa pelebaran jalan sebesar 1 (meter) yang semula 10,55 meter menjadi 11,55 meter, berpengaruh terhadap kapasitas simpang lengan Barat, sehingga derajat kejenuhan mengalami penurunan dari lengan Barat yang awalnya 1,16 menjadi 1,02, lengan Timur yang awalnya 1,15 menjadi 0,83 dan lengan Selatan 0,76 menjadi 0,74. Selain itu nilai tundaan berkurang dari kondisi eksisting lengan Barat yang awalnya 895.917 det.smp menjadi 314.350 det.smp, lengan Timur yang awalnya 411.039 menjadi 96.480 det.smp, tetapi lengan Selatan mengalami sedikit kenaikan dari 23.809 det.smp menjadi 29.883 det.smp.

6.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Perlunya penyesuaian terhadap nilai koefisien arus jenuh dasar dengan cara pengukuran langsung di lapangan agar didapatkan hasil yang tidak jauh berbeda dengan kondisi eksisting.
2. Untuk penelitian selanjutnya agar dapat menggunakan program pemodelan lalu lintas, seperti vissim untuk membandingkan hasil tundaan antara metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dengan *output* dari *Software Vissim*.
3. Perlu segera dilakukan evaluasi kinerja simpang oleh instansi terkait mengingat kondisi simpang yang sangat padat sering terjadi tundaan yang cukup besar khususnya pada lengan Barat dan Timur.

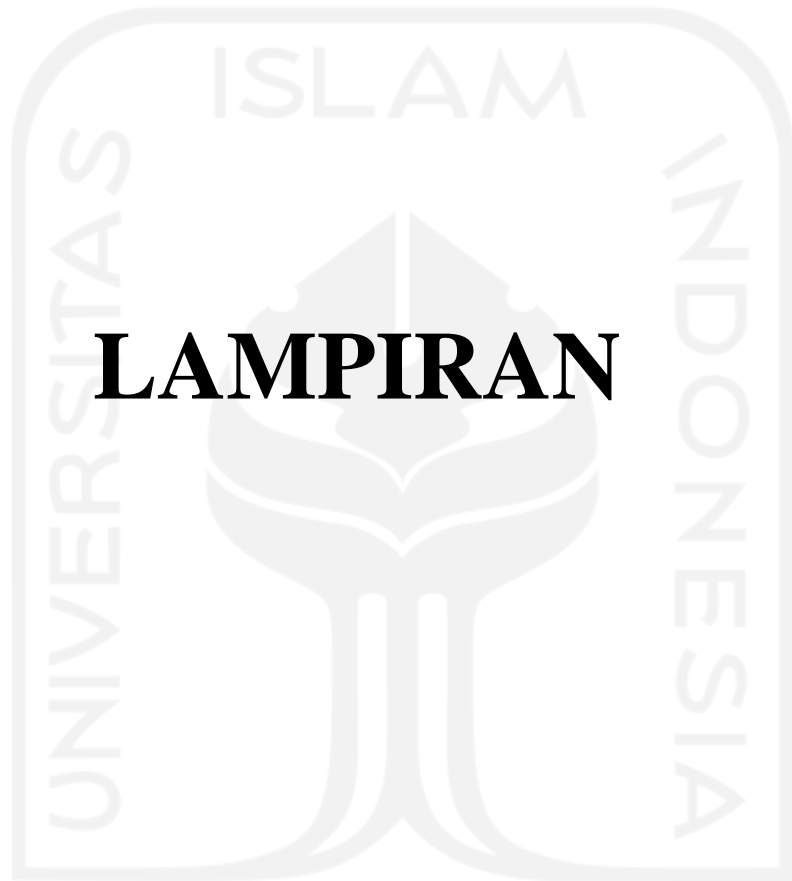


DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2018). Data Pertumbuhan Kendaraan. Retrieved March 21, 2019, from <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1133>
- Bimaputra, A., & Bemby, W. G. W. (2017). Analisis Kinerja Simpang dan Ruas Jalan di Kawasan Jalan Pahlawan, Kota Bandung. *Jurnal Karya Teknik Sipil Universitas Diponegoro*, 6(3), 45–55.
- Direktorat Jendral Bina Marga. (1997), Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), Jakarta.
- Flötteröd, G., & Rohde, J. (2011). Operational Macroscopic Modeling of Complex Urban Road Intersections. *Transportation Research Part B: Methodological*, 45(6), 903–922. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2011.04.001>
- Ivan, Marcelino. (2018) Analisis Pengaruh Fasilitas *U-Turn* Terhadap Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus Jalan Adisucipto – Depan Babarsari Junction). Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Atma Jaya: Yogyakarta.
- Ramadhani, F., Sutrisno, W., & Yasin, I. (2017). Analisa Kinerja Simpang Bersinyal Pingit Yogyakarta. *RENOVASI: Rekayasa Dan Inovasi Teknik Sipil*, 2(2), 1–8.
- Rifki, I. (2016). Pemodelan Lalu Lintas Pada Simpang Bersinyal Jalan Perkotaan di Yogyakarta. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah: Yogyakarta.
- Soedirdjo, T. L. (2002). *Rekayasa Lalu Lintas*. Bandung: Penerbit ITB.
- Syahputra, I. (2019). Pengaruh U-Turn Pada Persimpangan Empat Kayu Besar Terhadap Kelancaran Arus Lalu Lintas, 1–19.
- Tamin, O. z. (2008). *Perencanaan, Pemodelan, & Rekayasa Transportasi: Teori, Contoh Soal, dan Aplikasi*. Bandung: Penerbit ITB.

- Tian, Z., Jia, L., Dong, H., Su, F., & Zhang, Z. (2016). Analysis of Urban Road Traffic Network Based on Complex Network. *Procedia Engineering*, 137, 537–546. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.01.290>
- Yu, C., Sun, W., Liu, H. X., & Yang, X. (2019). Managing Connected and Automated Vehicles at Isolated Intersections: From Reservation- to Optimization-Based Methods. *Transportation Research Part B: Methodological*, 122, 416–435. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2019.03.002>





LAMPIRAN

الجامعة الإسلامية
الاستدراكية

Lampiran 1 Volume Lalu Lintas Lengan Barat Hari Minggu

FORM SURVEI VOLUME LALU LINTAS SIMPANG JANTI

Lengan/ jalan: Barat/Simpang Tiga Jl. Adi Sucipto - Jl. Janti
 Hari/Tanggal: Minggu, 22 Desember 2019
 Cuaca: Cerah

Waktu	Kendaraan Berat (HV)				Kendaraan Ringan (LV)				Sepeda Motor (MC)				Total Kendaraan Bermotor (smp)	Kendaraan Tidak Bermotor			Penyeberang Jalan
	RT (kend)	ST (kend)	Total (Kend)	Total (smp)	RT (Kend)	ST (kend)	Total (Kend)	Total (smp)	RT (kend)	ST (kend)	Total (kend)	Total (smp)		RT	ST	Total	
	emp=	1,3			emp=	1			emp=	0,2							
06.00 - 06.15	6	2	8	10,4	58	89	147	147	126	168	294	58,8	216,2	4	5	9	3
06.15 - 06.30	7	0	7	9,1	48	72	120	120	153	150	303	60,6	189,7	10	6	16	5
06.30 - 06.45	10	1	11	14,3	57	78	135	135	172	175	347	69,4	218,7	5	3	8	2
06.45 - 07.00	7	1	8	10,4	65	92	157	157	186	198	384	76,8	244,2	9	4	13	7
07.00 - 07.15	8	3	11	14,3	79	104	183	183	192	241	433	86,6	283,9	15	2	17	1
07.15 - 07.30	8	5	13	16,9	68	86	154	154	225	263	488	97,6	268,5	5	1	6	1
07.30 - 07.45	7	7	14	18,2	91	113	204	204	234	278	512	102,4	324,6	3	0	3	3
07.45 - 08.00	9	7	16	20,8	90	138	228	228	241	252	493	98,6	347,4	4	0	4	0
08.00 - 08.15	6	4	10	13	91	132	223	223	203	243	446	89,2	325,2	1	1	2	5
08.15 - 08.30	8	5	13	16,9	81	135	216	216	263	253	516	103,2	336,1	0	0	0	3
08.30 - 08.45	4	3	7	9,1	94	128	222	222	205	225	430	86	317,1	3	0	3	0
08.45 - 09.00	4	4	8	10,4	132	152	284	284	263	257	520	104	398,4	0	0	0	0
09.00 - 09.15	10	3	13	16,9	102	142	244	244	256	244	500	100	360,9	1	0	1	0
09.15 - 09.30	7	6	13	16,9	132	184	316	316	272	268	540	108	440,9	2	1	3	1
09.30 - 09.45	3	1	4	5,2	120	179	299	299	243	253	496	99,2	403,4	0	1	1	1
09.45 - 10.00	1	6	7	9,1	119	196	315	315	231	241	472	94,4	418,5	0	0	0	1
10.00 - 10.15	3	1	4	5,2	132	200	332	332	291	289	580	116	453,2	1	0	1	0
10.15 - 10.30	4	3	7	9,1	156	165	321	321	306	243	549	109,8	439,9	2	1	3	0
10.30 - 10.45	6	4	10	13	119	189	308	308	260	258	518	103,6	424,6	4	0	4	0
10.45 - 11.00	5	7	12	15,6	132	199	331	331	264	249	513	102,6	449,2	5	0	5	0
11.00 - 11.15	5	1	6	7,8	145	211	356	356	311	295	606	121,2	485	0	0	0	0
11.15 - 11.30	5	5	10	13	140	154	294	294	325	260	585	117	424	6	0	6	3
11.30 - 11.45	8	6	14	18,2	163	156	319	319	287	276	563	112,6	449,8	1	0	1	0
11.45 - 12.00	3	3	6	7,8	115	131	246	246	232	223	455	91	344,8	0	0	0	1
12.00 - 12.15	7	2	9	11,7	126	132	258	258	260	243	503	100,6	370,3	1	1	2	0
12.15 - 12.30	5	4	9	11,7	131	152	283	283	274	251	525	105	399,7	0	1	1	3
12.30 - 12.45	9	5	14	18,2	141	149	290	290	262	221	483	96,6	404,8	0	0	0	5
12.45 - 13.00	5	1	6	7,8	132	151	283	283	272	245	517	103,4	394,2	2	0	2	2
13.00 - 13.15	6	2	8	10,4	145	155	300	300	241	220	461	92,2	402,6	1	0	1	1
13.15 - 13.30	3	1	4	5,2	138	132	270	270	267	245	512	102,4	377,6	0	0	0	0
13.30 - 13.45	4	1	5	6,5	131	135	266	266	266	260	526	105,2	377,7	1	1	2	2
13.45 - 14.00	8	2	10	13	140	151	291	291	281	205	486	97,2	401,2	0	0	0	0
14.00 - 14.15	3	1	4	5,2	163	114	277	277	312	196	508	101,6	383,8	1	0	1	2
14.15 - 14.30	2	3	5	6,5	143	124	267	267	307	199	506	101,2	374,7	4	0	4	1
14.30 - 14.45	4	1	5	6,5	157	138	295	295	336	184	520	104	405,5	6	0	6	0
14.45 - 15.00	3	1	4	5,2	132	121	253	253	299	183	482	96,4	354,6	4	1	5	0
15.00 - 15.15	3	6	9	11,7	145	123	268	268	254	221	475	95	374,7	1	0	1	1
15.15 - 15.30	0	3	3	3,9	124	146	270	270	253	200	453	90,6	364,5	1	0	1	0
15.30 - 15.45	6	4	10	13	151	135	286	286	236	201	437	87,4	386,4	0	0	0	2
15.45 - 16.00	0	3	3	3,9	162	141	303	303	257	287	544	108,8	415,7	0	0	0	0
16.00 - 16.15	0	4	4	5,2	145	169	314	314	301	221	522	104,4	423,6	1	0	1	1
16.15 - 16.30	5	3	8	10,4	142	189	331	331	337	223	560	112	453,4	0	1	1	0
16.30 - 16.45	2	2	4	5,2	164	195	359	359	337	264	601	120,2	484,4	4	0	4	3
16.45 - 17.00	8	7	15	19,5	145	187	332	332	279	282	561	112,2	463,7	1	0	1	0
17.00 - 17.15	1	1	2	2,6	168	167	335	335	325	263	588	117,6	455,2	1	0	1	0
17.15 - 17.30	0	1	1	1,3	149	153	302	302	301	249	550	110	413,3	3	0	3	0
17.30 - 17.45	1	2	3	3,9	132	121	253	253	245	238	483	96,6	353,5	3	0	3	0

Lampiran 2. Volume Lalu Lintas Lengan Timur Hari Minggu

FORM SURVEI VOLUME LALU LINTAS SIMPANG JANTI

Lengan/jalan: Timur/Simpang Tiga Jl. Adi Sucipto - Jl. Janti
 Hari/Tanggal: Minggu, 22 Desember 2019
 Cuaca: Cerah

Waktu	Kendaraan Berat (HV)				Kendaraan Ringan (LV)				Sepeda Motor (MC)				Total Kendaraan Bermotor (smp)	Kendaraan Tidak Bermotor			Penyeberang Jalan	
	LT (kend)		ST (kend)		LT (Kend)		ST (kend)		LT (kend)		ST (kend)			Total (smp)	LT	ST		Total
	emp=	1,3	Total (Kend)	Total (smp)	emp=	1	Total (Kend)	Total (smp)	emp=	0,2	Total (kend)	Total (smp)						
06.00 - 06.15	17	1	18	23,4	143	122	265	265	198	201	399	79,8	368,2	14	6	20	11	
06.15 - 06.30	26	6	32	41,6	137	133	270	270	225	224	449	89,8	401,4	4	5	9	9	
06.30 - 06.45	11	1	12	15,6	125	123	248	248	231	215	446	89,2	352,8	3	5	8	5	
06.45 - 07.00	17	3	20	26	133	143	276	276	238	254	492	98,4	400,4	7	8	15	5	
07.00 - 07.15	19	1	20	26	130	135	265	265	294	203	497	99,4	390,4	1	2	3	0	
07.15 - 07.30	20	2	22	28,6	129	140	269	269	297	242	539	107,8	405,4	1	1	2	0	
07.30 - 07.45	25	0	25	32,5	133	129	262	262	301	249	550	110	404,5	4	5	9	1	
07.45 - 08.00	21	1	22	28,6	148	141	289	289	310	380	690	138	455,6	5	3	8	10	
08.00 - 08.15	19	2	21	27,3	190	192	382	382	260	350	610	122	531,3	6	3	9	2	
08.15 - 08.30	28	4	32	41,6	169	169	338	338	324	328	652	130,4	510	2	2	4	14	
08.30 - 08.45	20	2	22	28,6	160	179	339	339	290	336	626	125,2	492,8	3	1	4	2	
08.45 - 09.00	30	1	31	40,3	150	175	325	325	287	303	590	118	483,3	4	1	5	4	
09.00 - 09.15	21	5	26	33,8	197	160	357	357	281	345	626	125,2	516	0	1	1	5	
09.15 - 09.30	18	1	19	24,7	182	182	364	364	271	330	601	120,2	550,9	3	0	3	1	
09.30 - 09.45	24	0	24	31,2	235	197	432	432	273	349	622	124,4	587,6	1	0	1	0	
09.45 - 10.00	26	0	26	33,8	215	214	429	429	320	368	688	137,6	600,4	0	1	1	0	
10.00 - 10.15	19	1	20	26	229	200	429	429	293	340	633	126,6	581,6	0	2	2	0	
10.15 - 10.30	14	1	15	19,5	241	212	453	453	288	334	622	124,4	596,9	2	0	2	3	
10.30 - 10.45	17	2	19	24,7	239	223	462	462	274	283	557	111,4	598,1	1	0	1	1	
10.45 - 11.00	21	4	25	32,5	258	192	450	450	270	303	573	114,6	597,1	0	0	0	1	
11.00 - 11.15	20	0	20	26	281	190	471	471	350	323	673	134,6	631,6	6	1	7	2	
11.15 - 11.30	23	1	24	31,2	262	201	463	463	336	326	662	132,4	626,6	1	0	1	5	
11.30 - 11.45	21	3	24	31,2	258	210	468	468	304	315	619	123,8	623	0	0	0	3	
11.45 - 12.00	15	1	16	20,8	230	209	439	439	295	273	568	113,6	573,4	0	0	0	4	
12.00 - 12.15	18	0	18	23,4	240	198	438	438	300	265	565	113	574,4	0	0	0	5	
12.15 - 12.30	21	1	22	28,6	232	199	431	431	298	316	614	122,8	582,4	1	0	1	5	
12.30 - 12.45	24	1	25	32,5	251	195	446	446	317	301	618	123,6	602,1	2	1	3	3	
12.45 - 13.00	20	0	20	26	235	191	426	426	303	305	608	121,6	573,6	3	0	3	9	
13.00 - 13.15	21	1	22	28,6	189	183	372	372	299	327	626	125,2	525,8	0	1	1	7	
13.15 - 13.30	17	1	18	23,4	172	180	352	352	283	279	562	112,4	487,8	0	0	0	0	
13.30 - 13.45	16	2	18	23,4	183	189	372	372	272	280	552	110,4	505,8	0	1	1	0	
13.45 - 14.00	18	4	22	28,6	170	177	347	347	281	260	541	108,2	483,8	0	1	1	2	
14.00 - 14.15	13	6	19	24,7	147	137	284	284	265	202	467	93,4	402,1	0	1	1	2	
14.15 - 14.30	16	1	17	22,1	178	163	341	341	269	195	464	92,8	455,9	1	2	3	3	
14.30 - 14.45	19	10	29	37,7	198	187	385	385	272	200	472	94,4	517,1	1	0	1	1	
14.45 - 15.00	20	0	20	26	180	168	348	348	242	183	425	85	459	0	4	4	1	
15.00 - 15.15	26	2	28	36,4	223	170	393	393	269	180	449	89,8	519,2	0	0	0	2	
15.15 - 15.30	21	0	21	27,3	243	154	397	397	267	176	443	88,6	512,9	3	1	4	1	
15.30 - 15.45	22	3	25	32,5	254	151	405	405	297	187	484	96,8	534,3	3	2	5	2	
15.45 - 16.00	21	1	22	28,6	275	162	437	437	321	197	518	103,6	569,2	1	1	2	1	
16.00 - 16.15	20	2	22	28,6	258	178	436	436	345	242	587	117,4	582	0	1	1	3	
16.15 - 16.30	19	4	23	29,9	287	199	486	486	320	274	594	118,8	634,7	2	1	3	5	
16.30 - 16.45	18	4	22	28,6	281	202	483	483	219	213	432	86,4	598	0	0	0	15	
16.45 - 17.00	26	3	29	37,7	239	175	414	414	358	289	647	129,4	581,1	3	3	6	8	
17.00 - 17.15	22	2	24	31,2	199	138	337	337	291	237	528	105,6	473,8	2	4	6	3	
17.15 - 17.30	24	2	26	33,8	232	124	356	356	295	187	482	96,4	486,2	0	0	0	5	
17.30 - 17.45	21	3	24	31,2	161	128	289	289	183	179	362	72,4	392,6	0	0	0	3	
17.45 - 18.00	19	1	20	26	152	126	278	278	173	161	334	66,8	370,8	0	0	0	4	



Lampiran 3. Volume Lalu Lintas Lengan Selatan Hari Minggu

FORM SURVEI VOLUME LALU LINTAS SIMPANG JANTI

Lengan/ jalan: Selatan/Simpang Tiga Jl. Adi Sucipto - Jl. Janti
 Hari/Tanggal: Minggu, 22 Desember 2019
 Cuaca: Cerah

Waktu	Kendaraan Berat (HV)				Kendaraan Ringan (LV)				Sepeda Motor (MC)				Total Kendaraan Bermotor (smp)	Kendaraan Tidak Bermotor			Penyeberang Jalan
	LT (kend)	RT (kend)	Total (Kend)	Total (smp)	LT (Kend)	RT (kend)	Total (Kend)	Total (smp)	LT (kend)	RT (kend)	Total (kend)	Total (smp)		LT	RT	Total	
	emp=	1,3			emp=	1			emp=	0,2							
06.00 - 06.15	0	10	10	13	36	11	47	47	125	30	155	31	91	12	4	16	0
06.15 - 06.30	0	9	9	11,7	64	9	73	73	234	64	298	59,6	144,3	21	6	27	2
06.30 - 06.45	1	11	12	15,6	73	18	91	91	266	67	333	66,6	173,2	9	3	12	1
06.45 - 07.00	0	9	9	11,7	79	22	101	101	354	62	416	83,2	195,9	18	4	22	0
07.00 - 07.15	0	14	14	18,2	91	24	115	115	286	63	349	69,8	203	15	1	16	0
07.15 - 07.30	0	6	6	7,8	80	30	110	110	262	81	343	68,6	186,4	9	0	9	12
07.30 - 07.45	0	9	9	11,7	80	28	108	108	283	75	358	71,6	191,3	7	3	10	0
07.45 - 08.00	0	5	5	6,5	89	25	114	114	359	88	447	89,4	209,9	7	6	13	0
08.00 - 08.15	1	4	5	6,5	90	32	122	122	397	94	491	98,2	226,7	1	0	1	2
08.15 - 08.30	0	6	6	7,8	83	28	111	111	317	98	415	83	201,8	1	1	2	0
08.30 - 08.45	0	5	5	6,5	97	48	145	145	310	141	451	90,2	241,7	1	0	1	0
08.45 - 09.00	0	7	7	9,1	87	49	136	136	307	94	401	80,2	225,3	3	0	3	1
09.00 - 09.15	1	8	9	11,7	98	48	146	146	284	99	383	76,6	234,3	1	1	2	3
09.15 - 09.30	0	10	10	13	84	50	134	134	267	110	377	75,4	222,4	0	1	1	0
09.30 - 09.45	0	7	7	9,1	81	49	130	130	285	101	386	77,2	216,3	0	0	0	4
09.45 - 10.00	0	6	6	7,8	95	50	145	145	263	90	353	70,6	223,4	1	0	1	2
10.00 - 10.15	1	6	7	9,1	105	51	156	156	288	89	377	75,4	240,5	0	1	1	1
10.15 - 10.30	1	8	9	11,7	109	62	171	171	292	88	380	76	258,7	0	0	0	0
10.30 - 10.45	0	6	6	7,8	119	50	169	169	301	106	407	81,4	258,2	3	0	3	0
10.45 - 11.00	0	10	10	13	128	58	186	186	251	120	371	74,2	273,2	0	0	0	9
11.00 - 11.15	0	4	4	5,2	138	72	210	210	276	99	375	75	290,2	2	0	2	1
11.15 - 11.30	0	7	7	9,1	108	50	158	158	295	114	409	81,8	248,9	0	1	1	2
11.30 - 11.45	0	9	9	11,7	137	49	186	186	294	123	417	83,4	281,1	0	1	1	0
11.45 - 12.00	0	4	4	5,2	122	49	171	171	263	109	372	74,4	250,6	3	0	3	4
12.00 - 12.15	1	5	6	7,8	126	50	176	176	251	113	364	72,8	256,6	4	2	6	10
12.15 - 12.30	2	7	9	11,7	142	54	196	196	263	108	371	74,2	281,9	1	0	1	11
12.30 - 12.45	0	8	8	10,4	140	75	215	215	310	120	430	86	311,4	2	0	2	7
12.45 - 13.00	0	6	6	7,8	128	69	197	197	276	110	386	77,2	282	0	2	2	2
13.00 - 13.15	0	5	5	6,5	122	67	189	189	299	108	407	81,4	276,9	0	0	0	6
13.15 - 13.30	1	6	7	9,1	116	64	180	180	295	123	418	83,6	272,7	0	0	0	12
13.30 - 13.45	2	5	7	9,1	120	68	188	188	358	140	498	99,6	296,7	0	1	1	8
13.45 - 14.00	6	4	10	13	143	60	203	203	311	142	453	90,6	306,6	0	1	1	7
14.00 - 14.15	1	6	7	9,1	132	65	197	197	257	124	381	76,2	282,3	1	0	1	1
14.15 - 14.30	1	4	5	6,5	122	59	181	181	238	195	433	86,6	274,1	0	0	0	1
14.30 - 14.45	0	5	5	6,5	111	61	172	172	211	123	334	66,8	245,3	0	1	1	0
14.45 - 15.00	0	5	5	6,5	100	52	152	152	231	110	341	68,2	226,7	0	0	0	0
15.00 - 15.15	0	5	5	6,5	104	43	147	147	221	121	342	68,4	221,9	0	0	0	4
15.15 - 15.30	1	1	2	2,6	108	52	160	160	212	136	348	69,6	232,2	4	0	4	0
15.30 - 15.45	0	4	4	5,2	113	51	164	164	256	148	404	80,8	250	3	2	5	1
15.45 - 16.00	2	2	4	5,2	145	64	209	209	237	159	396	79,2	293,4	0	0	0	0
16.00 - 16.15	0	4	4	5,2	134	65	199	199	266	179	445	89	293,2	0	0	0	0
16.15 - 16.30	0	5	5	6,5	118	68	186	186	281	165	446	89,2	281,7	6	0	6	1
16.30 - 16.45	2	5	7	9,1	156	63	219	219	303	159	462	92,4	320,5	1	0	1	1
16.45 - 17.00	0	6	6	7,8	143	59	202	202	295	139	434	86,8	296,6	0	1	1	6
17.00 - 17.15	0	3	3	3,9	148	60	208	208	223	121	344	68,8	280,7	0	0	0	8
17.15 - 17.30	1	1	2	2,6	131	53	184	184	211	136	347	69,4	256	0	0	0	0
17.30 - 17.45	1	2	3	3,9	129	50	179	179	202	127	329	65,8	248,7	0	0	0	3
17.45 - 18.00	2	1	3	3,9	134	44	178	178	211	122	333	66,6	248,5	3	0	3	4

Lampiran 4. Volume Lalu Lintas Lengan Barat Hari Senin

FORM SURVEI VOLUME LALU LINTAS SIMPANG JANTI

Lengan/ jalan: Barat/Simpang Tiga Jl. Adi Sucipto - Jl. Janti
 Hari/Tanggal: Senin, 23 Desember 2019
 Cuaca: Cerah

Waktu	Kendaraan Berat (IIV)				Kendaraan Ringan (LV)				Sepeda Motor (MC)				Total Kendaraan Bermotor (smp)	Kendaraan Tidak Bermotor			Penyeberang Jalan
	RT (kend) emp=	ST (kend) 1,3	Total (Kend)	Total (smp)	RT (Kend) emp=	ST (Kend) 1	Total (Kend)	Total (smp)	RT (kend) emp=	ST (kend) 0,2	Total (kend)	Total (smp)		RT	ST	Total	
06.00 - 06.15	5	1	6	7,8	46	66	112	112	125	150	275	55	174,8	0	5	5	0
06.15 - 06.30	6	1	7	9,1	61	81	142	142	170	161	331	66,2	217,3	1	2	3	4
06.30 - 06.45	8	0	8	10,4	64	100	164	164	184	269	453	90,6	265	0	3	3	2
06.45 - 07.00	4	4	8	10,4	78	91	169	169	262	359	621	124,2	303,6	0	2	3	3
07.00 - 07.15	5	1	6	7,8	90	121	211	211	275	387	662	132,4	351,2	0	3	3	0
07.15 - 07.30	8	2	10	13	92	111	203	203	401	475	876	175,2	391,2	1	0	1	5
07.30 - 07.45	6	0	6	7,8	82	145	227	227	383	580	963	192,6	427,4	1	0	1	6
07.45 - 08.00	10	0	10	13	95	170	265	265	501	632	1133	226,6	504,6	1	1	2	1
08.00 - 08.15	8	10	18	23,4	98	130	228	228	396	470	866	173,2	424,6	0	0	0	1
08.15 - 08.30	2	8	10	13	110	174	284	284	327	400	727	145,4	442,4	1	0	1	2
08.30 - 08.45	5	5	10	13	104	129	233	233	320	368	688	137,6	383,6	0	1	1	3
08.45 - 09.00	3	2	5	6,5	101	136	237	237	302	298	600	120	363,5	1	0	1	0
09.00 - 09.15	4	4	8	10,4	120	124	244	244	321	324	645	129	383,4	0	1	1	2
09.15 - 09.30	2	2	4	5,2	154	142	296	296	357	361	718	143,6	444,8	0	1	1	1
09.30 - 09.45	6	5	11	14,3	129	148	277	277	311	371	682	136,4	427,7	0	2	2	4
09.45 - 10.00	3	1	4	5,2	147	152	299	299	322	362	684	136,8	441	1	0	1	10
10.00 - 10.15	4	1	5	6,5	145	173	318	318	346	401	747	149,4	473,9	2	0	2	8
10.15 - 10.30	5	1	6	7,8	160	168	328	328	352	385	737	147,4	483,2	1	0	1	4
10.30 - 10.45	3	0	3	3,9	140	158	298	298	320	348	668	133,6	435,5	0	1	1	1
10.45 - 11.00	3	0	3	3,9	165	169	334	334	366	391	757	151,4	489,3	3	2	5	3
11.00 - 11.15	4	1	5	6,5	144	162	306	306	296	459	755	151	463,5	6	1	7	3
11.15 - 11.30	6	1	7	9,1	136	160	296	296	330	351	681	136,2	441,3	1	0	1	5
11.30 - 11.45	4	0	4	5,2	132	163	295	295	345	396	741	148,2	448,4	0	0	0	5
11.45 - 12.00	5	1	6	7,8	161	147	308	308	382	390	772	154,4	470,2	1	1	2	2
12.00 - 12.15	3	3	6	7,8	162	162	324	324	333	368	701	140,2	472	2	3	5	4
12.15 - 12.30	6	8	14	18,2	150	159	309	309	375	341	716	143,2	470,4	0	1	1	1
12.30 - 12.45	6	4	10	13	154	191	345	345	352	454	806	161,2	519,2	0	2	2	3
12.45 - 13.00	8	1	9	11,7	131	174	305	305	321	397	718	143,6	460,3	0	0	0	4
13.00 - 13.15	4	0	4	5,2	162	177	339	339	410	389	799	159,8	504	0	1	1	2
13.15 - 13.30	5	5	10	13	158	150	308	308	346	418	764	152,8	473,8	0	0	0	6
13.30 - 13.45	3	4	7	9,1	149	168	317	317	376	470	846	169,2	495,3	0	2	2	1
13.45 - 14.00	5	2	7	9,1	187	165	352	352	408	425	833	166,6	527,7	0	2	2	2
14.00 - 14.15	4	3	7	9,1	142	164	306	306	393	382	775	155	470,1	0	1	1	5
14.15 - 14.30	4	4	8	10,4	144	181	325	325	434	413	847	169,4	504,8	1	4	5	6
14.30 - 14.45	5	6	11	14,3	124	168	292	292	369	438	807	161,4	467,7	0	0	0	1
14.45 - 15.00	8	1	9	11,7	158	184	342	342	472	480	952	190,4	544,1	0	0	0	4
15.00 - 15.15	5	1	6	7,8	152	194	346	346	479	443	922	184,4	538,2	0	0	0	1
15.15 - 15.30	8	1	9	11,7	154	193	347	347	801	525	1326	265,2	623,9	1	0	1	2
15.30 - 15.45	4	0	4	5,2	163	203	366	366	620	531	1151	230,2	601,4	0	2	2	1
15.45 - 16.00	2	2	4	5,2	147	174	321	321	651	590	1241	248,2	574,4	0	2	2	3
16.00 - 16.15	8	3	11	14,3	153	170	323	323	782	617	1399	279,8	617,1	1	3	4	4
16.15 - 16.30	3	4	7	9,1	173	145	318	318	1027	731	1758	351,6	678,7	2	4	6	8
16.30 - 16.45	3	3	6	7,8	163	171	334	334	900	627	1527	305,4	647,2	1	4	5	3
16.45 - 17.00	4	2	6	7,8	162	195	357	357	830	564	1394	278,8	643,6	0	0	0	5
17.00 - 17.15	3	2	5	6,5	148	128	276	276	779	506	1285	257	539,5	1	1	2	3
17.15 - 17.30	4	2	6	7,8	161	131	292	292	832	457	1289	257,8	557,6	0	0	0	4
17.30 - 17.45	3	3	6	7,8	150	129	279	279	801	439	1240	248	534,8	0	0	0	2
17.45 - 18.00	4	6	10	13	157	132	289	289	792	443	1235	247	549	1	0	1	2

Lampiran 5 Volume Lalu Lintas Lengan Timur Hari Senin

FORM SURVEI VOLUME LALU LINTAS SIMPANG JANTI

Lengan/ jalan: Timur/Simpang Tiga Jl. Adi Sucipto - Jl. Janti
 Hari/Tanggal: Senin, 23 Desember 2019
 Cuaca: Cerah

Waktu	Kendaraan Berat (HV)				Kendaraan Ringan (LV)				Sepeda Motor (MC)				Total Kendaraan Bermotor (smp)	Kendaraan Tidak Bermotor			Penyeberang Jalan
	LT (kend) emp=	ST (kend) 1,3	Total (Kend)	Total (smp)	LT (Kend) emp=	ST (kend) 1	Total (Kend)	Total (smp)	LT (kend) emp=	ST (kend) 0,2	Total (kend)	Total (smp)		LT	ST	Total	
06.00 - 06.15	21	3	24	31,2	92	121	213	213	216	349	565	113	357,2	4	4	8	2
06.15 - 06.30	18	3	21	27,3	142	147	289	289	303	489	792	158,4	474,7	1	0	1	6
06.30 - 06.45	21	0	21	27,3	169	160	329	329	498	623	1121	224,2	580,5	0	2	2	4
06.45 - 07.00	25	1	26	33,8	156	194	350	350	619	926	1545	309	692,8	3	3	6	15
07.00 - 07.15	23	0	23	29,9	173	200	373	373	635	910	1545	309	711,9	1	9	10	8
07.15 - 07.30	19	2	21	27,3	213	231	444	444	833	1168	2001	400,2	871,5	5	6	11	18
07.30 - 07.45	20	3	23	29,9	144	183	327	327	1007	1138	2145	429	785,9	7	8	15	5
07.45 - 08.00	16	2	18	23,4	166	166	332	332	1034	1321	2355	471	826,4	5	1	6	2
08.00 - 08.15	20	0	20	26	152	170	322	322	732	946	1678	335,6	683,6	3	0	3	2
08.15 - 08.30	16	3	19	24,7	161	177	338	338	634	901	1535	307	669,7	10	0	10	2
08.30 - 08.45	26	2	28	36,4	186	173	359	359	575	720	1295	259	654,4	5	0	5	1
08.45 - 09.00	19	2	21	27,3	173	174	347	347	423	416	839	167,8	542,1	4	2	6	2
09.00 - 09.15	17	1	18	23,4	170	201	371	371	431	422	853	170,6	565	5	1	6	1
09.15 - 09.30	21	1	22	28,6	171	198	369	369	447	443	890	178	575,6	2	0	2	6
09.30 - 09.45	19	0	19	24,7	177	196	373	373	529	531	1060	212	609,7	1	1	2	4
09.45 - 10.00	21	1	22	28,6	192	212	404	404	548	573	1121	224,2	656,8	2	1	3	13
10.00 - 10.15	22	0	22	28,6	248	206	454	454	617	679	1296	259,2	741,8	5	0	5	4
10.15 - 10.30	24	1	25	32,5	233	207	440	440	536	602	1138	227,6	700,1	2	3	5	3
10.30 - 10.45	22	0	22	28,6	199	211	410	410	556	622	1178	235,6	674,2	2	3	5	6
10.45 - 11.00	14	0	14	18,2	220	203	423	423	591	486	1077	215,4	656,6	1	4	5	5
11.00 - 11.15	27	0	27	35,1	224	207	431	431	474	449	923	184,6	650,7	0	3	3	8
11.15 - 11.30	20	1	21	27,3	221	201	422	422	382	580	962	192,4	641,7	4	4	8	5
11.30 - 11.45	28	0	28	36,4	238	198	436	436	348	485	833	166,6	639	0	1	1	2
11.45 - 12.00	14	2	16	20,8	190	195	385	385	473	499	972	194,4	600,2	1	1	2	5
12.00 - 12.15	20	1	21	27,3	175	190	365	365	520	519	1039	207,8	600,1	0	2	2	7
12.15 - 12.30	27	1	28	36,4	188	214	402	402	463	477	940	188	626,4	0	0	0	3
12.30 - 12.45	21	1	22	28,6	230	207	437	437	526	522	1048	209,6	675,2	3	0	3	3
12.45 - 13.00	29	1	30	39	218	206	424	424	420	472	892	178,4	641,4	0	0	0	5
13.00 - 13.15	17	2	19	24,7	220	190	410	410	587	555	1142	228,4	663,1	2	1	3	3
13.15 - 13.30	15	0	15	19,5	165	159	324	324	412	478	890	178	521,5	1	5	6	5
13.30 - 13.45	26	0	26	33,8	175	191	366	366	549	412	961	192,2	592	3	2	5	1
13.45 - 14.00	11	0	11	14,3	185	189	374	374	470	436	906	181,2	569,5	1	5	6	3
14.00 - 14.15	20	0	20	26	176	195	371	371	474	389	863	172,6	569,6	2	3	5	4
14.15 - 14.30	22	4	26	33,8	194	213	407	407	480	371	851	170,2	611	0	3	3	6
14.30 - 14.45	23	0	23	29,9	178	196	374	374	471	350	821	164,2	568,1	1	0	1	7
14.45 - 15.00	20	1	21	27,3	184	197	381	381	459	479	938	187,6	595,9	0	2	2	10
15.00 - 15.15	20	3	23	29,9	193	179	372	372	434	362	796	159,2	561,1	1	1	2	6
15.15 - 15.30	22	0	22	28,6	197	197	394	394	441	352	793	158,6	581,2	2	1	3	7
15.30 - 15.45	20	0	20	26	198	215	413	413	525	402	927	185,4	624,4	1	0	1	3
15.45 - 16.00	21	3	24	31,2	221	218	439	439	522	388	910	182	652,2	0	2	2	4
16.00 - 16.15	24	2	26	33,8	236	215	451	451	701	383	1084	216,8	701,6	1	0	1	10
16.15 - 16.30	25	3	28	36,4	204	222	426	426	803	570	1373	274,6	737	0	0	0	4
16.30 - 16.45	20	2	22	28,6	222	183	405	405	660	898	1558	311,6	745,2	1	4	5	4
16.45 - 17.00	23	3	26	33,8	200	202	402	402	683	401	1084	216,8	652,6	0	2	2	3
17.00 - 17.15	18	2	20	26	179	179	358	358	593	398	993	198,6	582,6	10	2	12	4
17.15 - 17.30	15	1	16	20,8	189	195	384	384	467	414	881	176,2	581	0	0	0	2
17.30 - 17.45	17	2	19	24,7	178	198	376	376	431	398	829	165,8	566,5	0	1	1	1
17.45 - 18.00	16	2	18	23,4	195	201	396	396	427	333	760	152	571,4	0	0	0	2

Lampiran 6 Volume Lalu Lintas Lengan Selatan Hari Senin

FORM SURVEI VOLUME LALU LINTAS SIMPANG JANTI

Lengan/ jalan: Selatan/Simpang Tiga Jl. Adi Sucipto - Jl. Janti
 Hari/Tanggal: Senin, 23 Desember 2019
 Cuaca: Cerah

Waktu	Kendaraan Berat (HV)				Kendaraan Ringan (LV)				Sepeda Motor (MC)				Total Kendaraan Bermotor (smp)	Kendaraan Tidak Bermotor			Penyeberang Jalan
	LT (kend) emp=	RT (kend) T,3	Total (Kend)	Total (smp)	LT (Kend) emp=	RT (kend) I	Total (Kend)	Total (smp)	LT (kend) emp=	RT (kend) 0,2	Total (kend)	Total (smp)		LT	RT	Total	
06.00 - 06.15	3	10	13	16,9	61	10	71	71	247	38	285	57	144,9	4	1	5	0
06.15 - 06.30	5	12	17	22,1	64	12	76	76	337	62	399	79,8	177,9	8	0	8	0
06.30 - 06.45	6	11	17	22,1	86	26	112	112	511	83	594	118,8	252,9	2	1	3	7
06.45 - 07.00	2	10	12	15,6	100	28	128	128	475	133	608	121,6	265,2	0	1	1	5
07.00 - 07.15	5	11	16	20,8	85	32	117	117	476	152	628	125,6	263,4	2	1	3	0
07.15 - 07.30	3	10	13	16,9	100	35	135	135	748	194	942	188,4	340,3	4	2	6	2
07.30 - 07.45	2	13	15	19,5	94	20	114	114	853	227	1080	216	349,5	8	0	8	0
07.45 - 08.00	4	13	17	22,1	100	31	131	131	810	228	1038	207,6	360,7	10	0	10	1
08.00 - 08.15	5	11	16	20,8	98	39	137	137	786	231	1017	203,4	361,2	2	0	2	3
08.15 - 08.30	3	9	12	15,6	117	31	148	148	812	209	1021	204,2	367,8	13	3	16	1
08.30 - 08.45	4	5	9	11,7	114	45	159	159	376	150	526	105,2	275,9	0	0	0	1
08.45 - 09.00	1	4	5	6,5	102	44	146	146	410	100	510	102	254,5	0	1	1	0
09.00 - 09.15	2	5	7	9,1	116	43	159	159	332	132	464	92,8	260,9	1	2	3	3
09.15 - 09.30	1	4	5	6,5	132	69	201	201	321	142	463	92,6	300,1	2	0	2	1
09.30 - 09.45	3	7	10	13	127	51	178	178	309	172	481	96,2	287,2	0	1	1	0
09.45 - 10.00	2	4	6	7,8	131	70	201	201	354	169	523	104,6	313,4	0	1	1	0
10.00 - 10.15	1	11	12	15,6	110	65	175	175	376	122	498	99,6	290,2	2	1	3	1
10.15 - 10.30	4	3	7	9,1	104	78	182	182	324	141	465	93	284,1	1	1	2	2
10.30 - 10.45	1	7	8	10,4	114	61	175	175	311	182	493	98,6	284	0	1	1	3
10.45 - 11.00	1	4	5	6,5	129	64	193	193	301	142	443	88,6	288,1	0	2	2	1
11.00 - 11.15	1	4	5	6,5	142	67	209	209	342	126	468	93,6	309,1	0	0	0	3
11.15 - 11.30	4	5	9	11,7	124	57	181	181	330	186	516	103,2	295,9	1	1	2	1
11.30 - 11.45	6	7	13	16,9	108	50	158	158	383	147	530	106	280,9	2	1	3	4
11.45 - 12.00	2	5	7	9,1	156	63	219	219	346	156	502	100,4	328,5	2	2	4	2
12.00 - 12.15	5	6	11	14,3	132	62	194	194	326	127	453	90,6	298,9	4	1	5	2
12.15 - 12.30	1	9	10	13	127	52	179	179	397	168	565	113	305	0	0	0	3
12.30 - 12.45	2	7	9	11,7	104	52	156	156	383	139	522	104,4	272,1	0	0	0	4
12.45 - 13.00	4	8	12	15,6	121	66	187	187	397	161	558	111,6	314,2	3	0	3	5
13.00 - 13.15	3	9	12	15,6	107	52	159	159	367	134	501	100,2	274,8	1	0	1	8
13.15 - 13.30	3	3	6	7,8	107	63	170	170	430	130	560	112	289,8	2	0	2	3
13.30 - 13.45	3	7	10	13	97	51	148	148	395	184	579	115,8	276,8	0	0	0	2
13.45 - 14.00	2	8	10	13	99	69	168	168	364	160	524	104,8	285,8	1	0	1	3
14.00 - 14.15	2	4	6	7,8	104	59	163	163	301	168	469	93,8	264,6	0	0	0	1
14.15 - 14.30	1	5	6	7,8	94	57	151	151	298	135	433	86,6	245,4	1	0	1	2
14.30 - 14.45	3	6	9	11,7	102	56	158	158	314	168	482	96,4	266,1	0	0	0	3
14.45 - 15.00	2	10	12	15,6	98	80	178	178	312	130	442	88,4	282	0	0	0	1
15.00 - 15.15	4	6	10	13	114	62	176	176	332	205	537	107,4	296,4	0	0	0	13
15.15 - 15.30	2	5	7	9,1	79	59	138	138	326	228	554	110,8	257,9	0	0	0	0
15.30 - 15.45	2	6	8	10,4	120	50	170	170	376	176	552	110,4	290,8	1	1	2	1
15.45 - 16.00	2	5	7	9,1	113	63	176	176	342	182	524	104,8	289,9	1	1	2	5
16.00 - 16.15	3	7	10	13	93	60	153	153	369	248	617	123,4	289,4	0	0	0	6
16.15 - 16.30	2	3	5	6,5	91	44	135	135	389	185	574	114,8	256,3	1	0	1	2
16.30 - 16.45	1	4	5	6,5	113	54	167	167	404	291	695	139	312,5	1	3	4	7
16.45 - 17.00	2	6	8	10,4	101	52	153	153	329	278	607	121,4	284,8	1	1	2	5
17.00 - 17.15	1	5	6	7,8	107	48	155	155	339	253	592	118,4	281,2	2	1	3	3
17.15 - 17.30	2	4	6	7,8	87	52	139	139	369	228	597	119,4	266,2	2	0	2	1
17.30 - 17.45	2	5	7	9,1	107	49	156	156	279	216	495	99	264,1	3	0	3	12
17.45 - 18.00	2	5	7	9,1	62	51	113	113	269	205	474	94,8	216,9	4	0	4	2

Lampiran 7. Volume Lalu Lintas Gang Mangga Hari Minggu

FORM SURVEI VOLUME LALU LINTAS GANG MANGGA

Jalan: Gang Mangga
 Hari/Tanggal: Minggu, 22 Desember 2019
 Cuaca: Cerah

Waktu	Kendaraan Berat (HV)				Kendaraan Ringan (LV)				Sepeda Motor (MC)				Total Kendaraan Bermotor (smp)		
	B.Ki (Kend) cmp= 1,3	L (Kend)	B.Ka (Kend)	Total (Kend)	Total (smp)	B.Ki (Kend) cmp= 1	L (Kend)	B.Ka (Kend)	Total (Kend)	Total (smp)	B.Ki (Kend) cmp= 0,2	L (Kend)		B.Ka (Kend)	Total (Kend)
06.00 - 06.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0,4
06.15 - 06.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,2
06.30 - 06.45	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
06.45 - 07.00	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	2	4	0,8
07.00 - 07.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	4	0,8
07.15 - 07.30	0	0	0	0	0	1	1	0	2	2	2	2	0	4	0,8
07.30 - 07.45	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	2	1	1	4	0,8
07.45 - 08.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1	6	1,2
08.00 - 08.15	0	0	0	0	0	1	1	0	2	2	1	5	0	6	1,2
08.15 - 08.30	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	3	5	1
08.30 - 08.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08.45 - 09.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0,8
09.00 - 09.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	4	0,8
09.15 - 09.30	0	0	0	0	0	1	1	0	2	2	0	5	1	6	1,2
09.30 - 09.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3	0,6
09.45 - 10.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	7	1,4
10.00 - 10.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0,4
10.15 - 10.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,2
10.30 - 10.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0,6
10.45 - 11.00	0	0	0	0	0	1	1	0	2	2	2	3	0	5	1
11.00 - 11.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	0,6
11.15 - 11.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,2
11.30 - 11.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,2
11.45 - 12.00	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	4	1	5	1
12.00 - 12.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,2
12.15 - 12.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	6	1,2
12.30 - 12.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,2
12.45 - 13.00	0	0	0	0	0	1	1	0	2	2	2	4	0	6	1,2
13.00 - 13.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,2
13.15 - 13.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0,4
13.30 - 13.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	4	0,8
13.45 - 14.00	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	2	0,4
14.00 - 14.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	4	0,8
14.15 - 14.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0,4
14.30 - 14.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	4	0,8
14.45 - 15.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1	6	1,2
15.00 - 15.15	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	2	0,4
15.15 - 15.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	4	0,8
15.30 - 15.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	6	1,2
15.45 - 16.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0,6
16.00 - 16.15	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	2	0,4
16.15 - 16.30	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3	5	0	8	1,6
16.30 - 16.45	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	1	1	2	0,4
16.45 - 17.00	0	0	0	0	0	2	1	0	3	3	2	7	0	9	1,8
17.00 - 17.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6	1,2
17.15 - 17.30	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3	4	0	7	1,4
17.30 - 17.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	4	0,8
17.45 - 18.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0,4

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Lampiran 8. Volume Lalu Lintas Gang Mangga Hari Senin

FORM SURVEI VOLUME LALU LINTAS GANG MANGGA

Jalan: Gang Mangga
 Hari/Tanggal: Senin, 23 Desember 2019
 Cuaca: Cerah

Waktu	Kendaraan Berat (HV)					Kendaraan Ringan (LV)					Sepeda Motor (MC)					Total Kendaraan Bermotor (smp)
	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	Total (Kend)	Total (smp)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	Total (Kend)	Total (smp)	B.Ki (Kend)	L (Kend)	B.Ka (Kend)	Total (Kend)	Total (smp)	
	emp= 1,3					emp= 1					emp= 0,2					
06.00 - 06.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0,4	
06.15 - 06.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
06.30 - 06.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,2	0,2	
06.45 - 07.00	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	2	3	1	6	1,2	2,2
07.00 - 07.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0,6	0,6	
07.15 - 07.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	1	6	1,2	1,2
07.30 - 07.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	1	1
07.45 - 08.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	3	9	1,8	1,8
08.00 - 08.15	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	3	0	3	0,6	1,6
08.15 - 08.30	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	1	0	2	3	0,6	2,6
08.30 - 08.45	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3	1	0	4	0,8	1,8
08.45 - 09.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0,2	0,2
09.00 - 09.15	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	3	0,6	1,6
09.15 - 09.30	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	7	0	7	1,4	3,4
09.30 - 09.45	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3	0	4	0,8	1,8	
09.45 - 10.00	0	0	0	0	0	3	0	0	3	3	0	6	1	7	1,4	4,4
10.00 - 10.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	7	1,4	1,4	
10.15 - 10.30	0	0	0	0	0	2	1	0	3	3	1	4	0	5	1	4
10.30 - 10.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	1	1
10.45 - 11.00	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	2	0,4	1,4
11.00 - 11.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11.15 - 11.30	0	0	0	0	0	1	1	0	2	2	1	7	1	9	1,8	3,8
11.30 - 11.45	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	5	1	7	1,4	2,4	
11.45 - 12.00	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	3	0	5	1	2
12.00 - 12.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0,4	0,4
12.15 - 12.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	5	1	1	1
12.30 - 12.45	0	0	0	0	0	1	1	0	2	2	1	5	0	6	1,2	3,2
12.45 - 13.00	0	0	0	0	0	1	0	1	2	2	1	2	0	3	0,6	2,6
13.00 - 13.15	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	2	1	0	3	0,6	1,6
13.15 - 13.30	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	4	1	6	1,2	2,2	
13.30 - 13.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	5	1	1	1
13.45 - 14.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	5	1	1
14.00 - 14.15	0	0	0	0	0	1	1	0	2	2	0	5	0	5	1	3
14.15 - 14.30	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	2	5	0	7	1,4	2,4
14.30 - 14.45	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	5	0	5	1	2
14.45 - 15.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	7	1,4	1,4	
15.00 - 15.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0,6	0,6	
15.15 - 15.30	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	1	2	0	3	0,6	2,6
15.30 - 15.45	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	2	4	0	6	1,2	2,2
15.45 - 16.00	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	1	4	0	5	1	3
16.00 - 16.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	2	14	2,8	2,8	
16.15 - 16.30	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	7	1	8	1,6	3,6
16.30 - 16.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0,8	0,8	
16.45 - 17.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	0	10	2	2
17.00 - 17.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	1	1	1
17.15 - 17.30	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	4	1	5	1	2
17.30 - 17.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	0	8	1,6	1,6
17.45 - 18.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	1	1

اجتاز البستار البندر

Lampiran 9. Volume Lalu Lintas Gang Masjid Hari Minggu

FORM SURVEI VOLUME LALU LINTAS GANG MASJID

Jalan: Gang Masjid
 Hari/Tanggal: Minggu, 22 Desember 2019
 Cuaca: Cerah

Waktu	Kendaraan Berat (HV)				Kendaraan Ringan (LV)				Sepeda Motor (MC)				Total Kendaraan Bermotor
	LT	RT (Janti)	Total (Kend)	Total (smp)	LT	RT (Janti)	Total (kend)	Total (smp)	LT	RT (Janti)	Total (kend)	Total (smp)	
	emp=	1,3			emp=	1			emp=	0,2			
06.00 - 06.15	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10	13	2,6	2,6
06.15 - 06.30	0	0	0	0	1	3	4	4	10	30	40	8	12
06.30 - 06.45	0	0	0	0	0	0	0	0	9	28	37	7,4	7,4
06.45 - 07.00	0	0	0	0	0	0	0	0	9	17	26	5,2	5,2
07.00 - 07.15	0	0	0	0	0	0	0	0	15	45	60	12	12
07.15 - 07.30	0	0	0	0	0	1	1	1	9	35	44	8,8	9,8
07.30 - 07.45	0	0	0	0	0	3	3	3	10	48	58	11,6	14,6
07.45 - 08.00	0	0	0	0	1	8	9	9	9	16	25	5	14
08.00 - 08.15	0	0	0	0	0	1	1	1	8	20	28	5,6	6,6
08.15 - 08.30	0	0	0	0	0	1	1	1	7	34	41	8,2	9,2
08.30 - 08.45	0	0	0	0	1	1	2	2	18	40	58	11,6	13,6
08.45 - 09.00	0	0	0	0	0	5	5	5	6	46	52	10,4	15,4
09.00 - 09.15	0	0	0	0	0	2	2	2	8	35	43	8,6	10,6
09.15 - 09.30	0	0	0	0	1	1	2	2	10	46	56	11,2	13,2
09.30 - 09.45	0	0	0	0	1	1	2	2	4	51	55	11	13
09.45 - 10.00	0	0	0	0	0	4	4	4	5	34	39	7,8	11,8
10.00 - 10.15	0	0	0	0	0	1	1	1	11	31	42	8,4	9,4
10.15 - 10.30	0	0	0	0	1	2	3	3	8	33	41	8,2	11,2
10.30 - 10.45	0	0	0	0	0	4	4	4	9	29	38	7,6	11,6
10.45 - 11.00	0	0	0	0	0	5	5	5	8	34	42	8,4	13,4
11.00 - 11.15	0	0	0	0	0	4	4	4	11	36	47	9,4	13,4
11.15 - 11.30	0	0	0	0	0	2	2	2	14	58	72	14,4	16,4
11.30 - 11.45	0	0	0	0	0	1	1	1	12	46	58	11,6	12,6
11.45 - 12.00	0	0	0	0	0	1	1	1	11	49	60	12	13
12.00 - 12.15	0	0	0	0	0	1	1	1	10	52	62	12,4	13,4
12.15 - 12.30	0	0	0	0	0	1	1	1	19	60	79	15,8	16,8
12.30 - 12.45	0	0	0	0	1	6	7	7	15	53	68	13,6	20,6
12.45 - 13.00	0	0	0	0	0	6	6	6	17	48	65	13	19
13.00 - 13.15	0	0	0	0	0	4	4	4	20	46	66	13,2	17,2
13.15 - 13.30	0	0	0	0	0	7	7	7	16	50	66	13,2	20,2
13.30 - 13.45	0	0	0	0	0	4	4	4	22	64	86	17,2	21,2
13.45 - 14.00	0	0	0	0	0	2	2	2	20	54	74	14,8	16,8
14.00 - 14.15	0	0	0	0	0	1	1	1	14	43	57	11,4	12,4
14.15 - 14.30	0	0	0	0	1	1	2	2	19	59	78	15,6	17,6
14.30 - 14.45	0	0	0	0	0	0	0	0	14	39	53	10,6	10,6
14.45 - 15.00	0	0	0	0	0	0	0	0	12	40	52	10,4	10,4
15.00 - 15.15	0	0	0	0	0	2	2	2	16	36	52	10,4	12,4
15.15 - 15.30	0	0	0	0	0	5	5	5	10	58	68	13,6	18,6
15.30 - 15.45	0	0	0	0	0	2	2	2	9	36	45	9	11
15.45 - 16.00	0	0	0	0	1	1	2	2	18	40	58	11,6	13,6
16.00 - 16.15	0	0	0	0	0	5	5	5	16	36	52	10,4	15,4
16.15 - 16.30	0	0	0	0	0	2	2	2	26	74	100	20	22
16.30 - 16.45	0	0	0	0	0	4	4	4	21	50	71	14,2	18,2
16.45 - 17.00	0	0	0	0	1	6	7	7	19	58	77	15,4	22,4
17.00 - 17.15	0	0	0	0	0	5	5	5	16	66	82	16,4	21,4
17.15 - 17.30	0	0	0	0	0	4	4	4	11	44	55	11	15
17.30 - 17.45	0	0	0	0	0	2	2	2	9	51	60	12	14
17.45 - 18.00	0	0	0	0	0	4	4	4	14	54	68	13,6	17,6

الجمهورية الإسلامية الجزائرية

Lampiran 10. Volume Lalu Lintas Gang Masjid Hari Senin

FORM SURVEI VOLUME LALU LINTAS GANG MASJID

Jalan: Gang Masjid
 Hari/Tanggal: Senin, 23 Desember 2019
 Cuaca: Cerah

Waktu	Kendaraan Berat (HV)				Kendaraan Ringan (LV)				Sepeda Motor (MC)				Total Kendaraan Bermotor
	L/T emp=	RT (Janti) 1,3	Total (Kend)	Total (smp)	L/T emp=	RT (Janti) 1	Total (kend)	Total (smp)	L/T emp=	RT (Janti) 0,2	Total (kend)	Total (smp)	
06.00 - 06.15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	8	1,6	1,6
06.15 - 06.30	0	0	0	0	0	0	0	0	4	14	18	3,6	3,6
06.30 - 06.45	0	0	0	0	0	1	1	1	6	13	19	3,8	4,8
06.45 - 07.00	0	0	0	0	0	1	1	1	7	23	30	6	7
07.00 - 07.15	0	0	0	0	1	3	4	4	11	33	44	8,8	12,8
07.15 - 07.30	0	0	0	0	0	1	1	1	20	59	79	15,8	16,8
07.30 - 07.45	0	0	0	0	0	3	3	3	23	44	67	13,4	16,4
07.45 - 08.00	0	0	0	0	0	1	1	1	28	55	83	16,6	17,6
08.00 - 08.15	0	0	0	0	0	1	1	1	17	43	60	12	13
08.15 - 08.30	0	0	0	0	0	4	4	4	11	39	50	10	14
08.30 - 08.45	0	0	0	0	0	5	5	5	18	35	53	10,6	15,6
08.45 - 09.00	0	0	0	0	0	1	1	1	3	13	16	3,2	4,2
09.00 - 09.15	0	0	0	0	1	0	1	1	9	26	35	7	8
09.15 - 09.30	0	0	0	0	0	1	1	1	15	40	55	11	12
09.30 - 09.45	0	0	0	0	0	3	3	3	8	17	25	5	8
09.45 - 10.00	0	0	0	0	0	0	0	0	18	56	74	14,8	14,8
10.00 - 10.15	0	0	0	0	0	0	0	0	10	33	43	8,6	8,6
10.15 - 10.30	0	0	0	0	1	1	2	2	19	58	77	15,4	17,4
10.30 - 10.45	0	0	0	0	0	1	1	1	22	61	83	16,6	17,6
10.45 - 11.00	0	0	0	0	0	0	0	0	18	59	77	15,4	15,4
11.00 - 11.15	0	0	0	0	0	1	1	1	13	64	77	15,4	16,4
11.15 - 11.30	0	0	0	0	0	5	5	5	11	60	71	14,2	19,2
11.30 - 11.45	0	0	0	0	1	4	5	5	16	63	79	15,8	20,8
11.45 - 12.00	0	0	0	0	0	0	0	0	19	40	59	11,8	11,8
12.00 - 12.15	0	0	0	0	0	3	3	3	28	84	112	22,4	25,4
12.15 - 12.30	0	0	0	0	0	5	5	5	26	89	115	23	28
12.30 - 12.45	0	0	0	0	0	6	6	6	18	65	83	16,6	22,6
12.45 - 13.00	0	0	0	0	1	6	7	7	24	73	97	19,4	26,4
13.00 - 13.15	0	0	0	0	0	3	3	3	21	78	99	19,8	22,8
13.15 - 13.30	0	0	0	0	0	1	1	1	19	68	87	17,4	18,4
13.30 - 13.45	0	0	0	0	0	2	2	2	29	89	118	23,6	25,6
13.45 - 14.00	0	0	0	0	0	1	1	1	16	67	83	16,6	17,6
14.00 - 14.15	0	0	0	0	0	0	0	0	20	70	90	18	18
14.15 - 14.30	0	0	0	0	0	1	1	1	15	52	67	13,4	14,4
14.30 - 14.45	0	0	0	0	1	0	1	1	15	49	64	12,8	13,8
14.45 - 15.00	0	0	0	0	0	0	0	0	21	77	98	19,6	19,6
15.00 - 15.15	0	0	0	0	0	1	1	1	15	86	101	20,2	21,2
15.15 - 15.30	0	0	0	0	0	1	1	1	27	84	111	22,2	23,2
15.30 - 15.45	0	0	0	0	0	2	2	2	22	85	107	21,4	23,4
15.45 - 16.00	0	0	0	0	1	4	5	5	21	117	148	29,6	34,6
16.00 - 16.15	0	0	0	0	0	2	2	2	39	163	202	40,4	42,4
16.15 - 16.30	0	0	0	0	1	2	3	3	37	141	178	35,6	38,6
16.30 - 16.45	0	0	0	0	0	1	1	1	34	135	169	33,8	34,8
16.45 - 17.00	0	0	0	0	0	2	2	2	29	139	168	33,6	35,6
17.00 - 17.15	0	0	0	0	0	2	2	2	24	136	160	32	34
17.15 - 17.30	0	0	0	0	1	1	2	2	21	101	122	24,4	26,4
17.30 - 17.45	0	0	0	0	0	1	1	1	14	97	111	22,2	23,2
17.45 - 18.00	0	0	0	0	0	2	2	2	11	92	103	20,6	22,6



Lampiran 11. Volume Lalu Lintas U – Turn Depan Barsa City Hari Minggu

FORM SURVEI VOLUME LALU LINTAS U-TURN

Jalan: U-Turn depan Barsa City
 Hari/Tanggal: Minggu, 22 Desember 2019
 Cuaca: Cerah

Waktu	Kendaraan Berat (HV)				Kendaraan Ringan (LV)				Sepeda Motor (MC)				Total Kendaraan Bermotor
	Arah Gg. Masjid emp=	Putar Balik 1,3	Total (Kend)	Total (smp)	Arah Gg. Masjid emp=	Putar Balik 1	Total (kend)	Total (smp)	Arah Gg. Masjid emp=	Putar Balik 0,2	Total (kend)	Total (smp)	
06.00 - 06.15	0	2	2	2,6	0	14	14	14	0	39	39	7,8	24,4
06.15 - 06.30	0	3	3	3,9	0	25	25	25	1	48	49	9,8	38,7
06.30 - 06.45	0	1	1	1,3	0	32	32	32	0	76	76	15,2	48,5
06.45 - 07.00	0	2	2	2,6	1	24	25	25	0	72	72	14,4	42
07.00 - 07.15	0	1	1	1,3	0	23	23	23	0	77	77	15,4	39,7
07.15 - 07.30	0	1	1	1,3	0	21	21	21	0	73	73	14,6	36,9
07.30 - 07.45	0	1	1	1,3	0	30	30	30	3	70	73	14,6	45,9
07.45 - 08.00	0	2	2	2,6	1	34	35	35	0	70	70	14	51,6
08.00 - 08.15	0	8	8	10,4	1	46	47	47	0	84	84	16,8	74,2
08.15 - 08.30	0	3	3	3,9	0	39	39	39	1	103	104	20,8	63,7
08.30 - 08.45	0	1	1	1,3	2	53	55	55	1	71	72	14,4	70,7
08.45 - 09.00	0	1	1	1,3	0	50	50	50	0	75	75	15	66,3
09.00 - 09.15	0	2	2	2,6	0	38	38	38	0	64	64	12,8	53,4
09.15 - 09.30	0	1	1	1,3	0	44	44	44	0	75	75	15	60,3
09.30 - 09.45	0	4	4	5,2	0	52	52	52	5	34	39	7,8	65
09.45 - 10.00	0	1	1	1,3	1	63	64	64	2	45	47	9,4	74,7
10.00 - 10.15	0	1	1	1,3	0	31	31	31	0	72	72	14,4	46,7
10.15 - 10.30	0	5	5	6,5	0	49	49	49	1	31	32	6,4	61,9
10.30 - 10.45	0	1	1	1,3	1	58	59	59	0	52	52	10,4	70,7
10.45 - 11.00	0	0	0	0	0	46	46	46	0	38	38	7,6	53,6
11.00 - 11.15	0	1	1	1,3	0	48	48	48	0	74	74	14,8	64,1
11.15 - 11.30	0	1	1	1,3	0	44	44	44	0	84	84	16,8	62,1
11.30 - 11.45	0	6	6	7,8	0	62	62	62	1	81	82	16,4	86,2
11.45 - 12.00	0	2	2	2,6	1	38	39	39	0	90	90	18	59,6
12.00 - 12.15	0	3	3	3,9	0	56	56	56	3	91	94	18,8	78,7
12.15 - 12.30	0	1	1	1,3	0	52	52	52	0	69	69	13,8	67,1
12.30 - 12.45	0	1	1	1,3	0	61	61	61	0	91	91	18,2	80,5
12.45 - 13.00	0	2	2	2,6	0	62	62	62	0	70	70	14	78,6
13.00 - 13.15	0	1	1	1,3	0	50	50	50	0	68	68	13,6	64,9
13.15 - 13.30	0	1	1	1,3	0	43	43	43	6	93	99	19,8	64,1
13.30 - 13.45	0	1	1	1,3	0	41	41	41	0	90	90	18	60,3
13.45 - 14.00	0	0	0	0	0	45	45	45	0	87	87	17,4	62,4
14.00 - 14.15	0	1	1	1,3	0	35	35	35	0	61	61	12,2	48,5
14.15 - 14.30	0	1	1	1,3	0	50	50	50	1	52	53	10,6	61,9
14.30 - 14.45	0	2	2	2,6	1	45	46	46	1	62	63	12,6	61,2
14.45 - 15.00	0	1	1	1,3	0	30	30	30	0	48	48	9,6	40,9
15.00 - 15.15	0	1	1	1,3	0	41	41	41	0	73	73	14,6	56,9
15.15 - 15.30	0	1	1	1,3	2	34	36	36	0	68	68	13,6	50,9
15.30 - 15.45	0	0	0	0	0	38	38	38	0	71	71	14,2	52,2
15.45 - 16.00	0	3	3	3,9	0	40	40	40	3	75	78	15,6	59,5
16.00 - 16.15	0	1	1	1,3	0	37	37	37	0	87	87	17,4	55,7
16.15 - 16.30	0	1	1	1,3	0	44	44	44	0	115	115	23	68,3
16.30 - 16.45	0	1	1	1,3	0	77	77	77	0	101	101	20,2	98,5
16.45 - 17.00	0	4	4	5,2	0	63	63	63	1	85	86	17,2	85,4
17.00 - 17.15	0	3	3	3,9	0	69	69	69	0	89	89	17,8	90,7
17.15 - 17.30	0	1	1	1,3	0	48	48	48	0	92	92	18,4	67,7
17.30 - 17.45	0	1	1	1,3	1	43	44	44	1	76	77	15,4	60,7
17.45 - 18.00	0	1	1	1,3	0	32	32	32	0	68	68	13,6	46,9

الجمهورية الإسلامية

Lampiran 12. Volume Lalu Lintas U – Turn Depan Barsa City Hari Senin

FORM SURVEI VOLUME LALU LINTAS U-TURN

Jalan: U-Turn depan Barsa City
 Hari/Tanggal: Senin, 23 Desember 2019
 Cuaca: Cerah

Waktu	Kendaraan Berat (IIV)				Kendaraan Ringan (LV)				Sepeda Motor (MC)				Total Kendaraan Bermotor
	Arah Gg. Masjid emp=	Putar Balik	Total (Kend)	Total (smp)	Arah Gg. Masjid emp=	Putar Balik	Total (kend)	Total (smp)	Arah Gg. Masjid emp=	Putar Balik	Total (kend)	Total (smp)	
06.00 - 06.15	0	1	1	1,3	0	24	24	24	0	55	55	11	36,3
06.15 - 06.30	0	5	5	6,5	0	27	27	27	0	60	60	12	45,5
06.30 - 06.45	0	4	4	5,2	1	25	26	26	0	74	74	14,8	46
06.45 - 07.00	0	3	3	3,9	0	25	25	25	3	122	125	25	53,9
07.00 - 07.15	0	1	1	1,3	0	27	27	27	1	121	122	24,4	52,7
07.15 - 07.30	0	2	2	2,6	0	33	33	33	0	126	126	25,2	60,8
07.30 - 07.45	0	1	1	1,3	0	32	32	32	0	134	134	26,8	60,1
07.45 - 08.00	0	1	1	1,3	0	34	34	34	0	171	171	34,2	69,5
08.00 - 08.15	0	2	2	2,6	1	44	45	45	2	160	162	32,4	80
08.15 - 08.30	0	2	2	2,6	0	44	44	44	1	159	160	32	78,6
08.30 - 08.45	0	1	1	1,3	2	40	42	42	0	120	120	24	67,3
08.45 - 09.00	0	1	1	1,3	0	59	59	59	0	79	79	15,8	76,1
09.00 - 09.15	0	1	1	1,3	0	37	37	37	0	55	55	11	49,3
09.15 - 09.30	0	1	1	1,3	0	41	41	41	0	88	88	17,6	59,9
09.30 - 09.45	0	0	0	0	0	51	51	51	1	73	74	14,8	65,8
09.45 - 10.00	0	2	2	2,6	0	46	46	46	0	42	42	8,4	57
10.00 - 10.15	0	1	1	1,3	0	42	42	42	0	48	48	9,6	52,9
10.15 - 10.30	0	2	2	2,6	1	36	37	37	3	58	61	12,2	51,8
10.30 - 10.45	0	0	0	0	0	38	38	38	0	76	76	15,2	53,2
10.45 - 11.00	0	1	1	1,3	0	57	57	57	0	89	89	17,8	76,1
11.00 - 11.15	0	2	2	2,6	0	61	61	61	1	127	128	25,6	89,2
11.15 - 11.30	0	2	2	2,6	0	57	57	57	0	106	106	21,2	80,8
11.30 - 11.45	0	0	0	0	2	38	40	40	0	103	103	20,6	60,6
11.45 - 12.00	0	2	2	2,6	0	48	48	48	0	109	109	21,8	72,4
12.00 - 12.15	0	1	1	1,3	0	52	52	52	1	133	134	26,8	80,1
12.15 - 12.30	0	2	2	2,6	1	50	51	51	0	108	108	21,6	75,2
12.30 - 12.45	0	1	1	1,3	0	60	60	60	0	118	118	23,6	84,9
12.45 - 13.00	0	1	1	1,3	0	59	59	59	4	128	132	26,4	86,7
13.00 - 13.15	0	1	1	1,3	0	62	62	62	0	104	104	20,8	84,1
13.15 - 13.30	0	2	2	2,6	0	56	56	56	0	97	97	19,4	78
13.30 - 13.45	0	0	0	0	0	59	59	59	0	137	137	27,4	86,4
13.45 - 14.00	0	1	1	1,3	0	48	48	48	1	82	83	16,6	65,9
14.00 - 14.15	0	1	1	1,3	0	38	38	38	0	76	76	15,2	54,5
14.15 - 14.30	0	0	0	0	0	41	41	41	0	56	56	11,2	52,2
14.30 - 14.45	0	2	2	2,6	0	34	34	34	0	34	34	6,8	43,4
14.45 - 15.00	0	1	1	1,3	1	39	40	40	0	69	69	13,8	55,1
15.00 - 15.15	0	4	4	5,2	0	59	59	59	0	82	82	16,4	80,6
15.15 - 15.30	0	5	5	6,5	0	69	69	69	1	98	99	19,8	95,3
15.30 - 15.45	0	1	1	1,3	3	77	80	80	0	128	128	25,6	106,9
15.45 - 16.00	0	1	1	1,3	0	66	66	66	0	101	101	20,2	87,5
16.00 - 16.15	0	5	5	6,5	3	80	83	83	2	123	125	25	114,5
16.15 - 16.30	0	2	2	2,6	2	75	77	77	1	111	112	22,4	102
16.30 - 16.45	0	3	3	3,9	3	79	82	82	0	104	104	20,8	106,7
16.45 - 17.00	0	2	2	2,6	1	76	77	77	2	114	116	23,2	102,8
17.00 - 17.15	0	1	1	1,3	1	64	65	65	1	107	108	21,6	87,9
17.15 - 17.30	0	1	1	1,3	0	55	55	55	0	114	114	22,8	79,1
17.30 - 17.45	0	0	0	0	0	52	52	52	2	117	119	23,8	75,8
17.45 - 18.00	0	1	1	1,3	0	42	42	42	0	92	92	18,4	61,7

Lampiran 13. Volume Jam Puncak Gang Mangga Hari Minggu

PERHITUNGAN JAM PUNCAK

Lengan/ jalan: Gg. Mangga (Simpang Janti)
 Hari/Tanggal: Minggu, 22 Desember 2019
 Cuaca: Cerah

Waktu	Total Kend. Bermotor Gg, Mangga	Perhitungan Jam Puncak Total Gg. Mangga (smp/jam)
06.00 - 06.15	0,40	
06.15 - 06.30	0,20	
06.30 - 06.45	1,00	3,4
06.45 - 07.00	1,80	3,8
07.00 - 07.15	0,80	6,4
07.15 - 07.30	2,80	7,2
07.30 - 07.45	1,80	6,6
07.45 - 08.00	1,20	9,0
08.00 - 08.15	3,20	8,2
08.15 - 08.30	2,00	6,4
08.30 - 08.45	-	6,0
08.45 - 09.00	0,80	3,6
09.00 - 09.15	0,80	4,8
09.15 - 09.30	3,20	5,4
09.30 - 09.45	0,60	6,0
09.45 - 10.00	1,40	5,6
10.00 - 10.15	0,40	2,6
10.15 - 10.30	0,20	2,6
10.30 - 10.45	0,60	4,2
10.45 - 11.00	3,00	4,4
11.00 - 11.15	0,60	4,4
11.15 - 11.30	0,20	5,8
11.30 - 11.45	2,00	3,0
11.45 - 12.00	0,20	3,6
12.00 - 12.15	1,20	3,6
12.15 - 12.30	0,20	4,8
12.30 - 12.45	3,20	4,8
12.45 - 13.00	0,20	4,0
13.00 - 13.15	0,40	4,6
13.15 - 13.30	0,80	2,8
13.30 - 13.45	1,40	3,4
13.45 - 14.00	0,80	3,4
14.00 - 14.15	0,40	3,4
14.15 - 14.30	0,80	3,2
14.30 - 14.45	1,20	3,8
14.45 - 15.00	1,40	4,2
15.00 - 15.15	0,80	4,6
15.15 - 15.30	1,20	4,0
15.30 - 15.45	0,60	4,0
15.45 - 16.00	1,40	5,8
16.00 - 16.15	2,60	7,0
16.15 - 16.30	2,40	11,2
16.30 - 16.45	4,80	11,0
16.45 - 17.00	1,20	10,8
17.00 - 17.15	2,40	9,2
17.15 - 17.30	0,80	4,8
17.30 - 17.45	0,40	3,6
17.45 - 18.00	-	
PEAK HOUR		11,2

Lampiran 14. Volume Jam Puncak Gang Mangga Hari Senin

PERHITUNGAN JAM PUNCAK

Lengan/ jalan:
Hari/Tanggal:
Cuaca:

Gg. Mangga (Simpang Janti)
Senin, 23 Desember 2019
Cerah

Waktu	Total Kend. Bermotor Gg, Mangga	Perhitungan Jam Puncak Total Gg. Mangga (smp/jam)
06.00 - 06.15	0,40	
06.15 - 06.30	-	
06.30 - 06.45	0,20	2,8
06.45 - 07.00	2,20	3,0
07.00 - 07.15	0,60	4,2
07.15 - 07.30	1,20	5,0
07.30 - 07.45	1,00	4,6
07.45 - 08.00	1,80	5,6
08.00 - 08.15	1,60	7,0
08.15 - 08.30	2,60	7,8
08.30 - 08.45	1,80	6,2
08.45 - 09.00	0,20	6,2
09.00 - 09.15	1,60	7,0
09.15 - 09.30	3,40	7,0
09.30 - 09.45	1,80	11,2
09.45 - 10.00	4,40	11,0
10.00 - 10.15	1,40	11,6
10.15 - 10.30	4,00	10,8
10.30 - 10.45	1,00	7,8
10.45 - 11.00	1,40	6,4
11.00 - 11.15	-	6,2
11.15 - 11.30	3,80	7,6
11.30 - 11.45	2,40	8,2
11.45 - 12.00	2,00	8,6
12.00 - 12.15	0,40	5,8
12.15 - 12.30	1,00	6,6
12.30 - 12.45	3,20	7,2
12.45 - 13.00	2,60	8,4
13.00 - 13.15	1,60	9,6
13.15 - 13.30	2,20	7,4
13.30 - 13.45	1,00	5,8
13.45 - 14.00	1,00	7,2
14.00 - 14.15	3,00	7,4
14.15 - 14.30	2,40	8,4
14.30 - 14.45	2,00	8,8
14.45 - 15.00	1,40	6,4
15.00 - 15.15	0,60	6,6
15.15 - 15.30	2,60	6,8
15.30 - 15.45	2,20	8,4
15.45 - 16.00	3,00	10,6
16.00 - 16.15	2,80	11,6
16.15 - 16.30	3,60	10,2
16.30 - 16.45	0,80	9,2
16.45 - 17.00	2,00	7,4
17.00 - 17.15	1,00	5,8
17.15 - 17.30	2,00	6,6
17.30 - 17.45	1,60	5,6
17.45 - 18.00	1,00	
PEAK HOUR		11,6

Lampiran 15. Volume Jam Puncak Gang Masjid Hari Minggu

PERHITUNGAN JAM PUNCAK

Lengan/ jalan: Gg. Masjid (Simpang Janti)
 Hari/Tanggal: Minggu, 22 Desember 2019
 Cuaca: Cerah

Waktu	Total Kend. Bermotor Gg. Masjid	Perhitungan Jam Puncak Total Gg. Masjid (smp/jam)
06.00 - 06.15	2,60	
06.15 - 06.30	12,00	
06.30 - 06.45	7,40	27,2
06.45 - 07.00	5,20	36,6
07.00 - 07.15	12,00	34,4
07.15 - 07.30	9,80	41,6
07.30 - 07.45	14,60	50,4
07.45 - 08.00	14,00	45,0
08.00 - 08.15	6,60	44,4
08.15 - 08.30	9,20	43,4
08.30 - 08.45	13,60	44,8
08.45 - 09.00	15,40	48,8
09.00 - 09.15	10,60	52,8
09.15 - 09.30	13,20	52,2
09.30 - 09.45	13,00	48,6
09.45 - 10.00	11,80	47,4
10.00 - 10.15	9,40	45,4
10.15 - 10.30	11,20	44,0
10.30 - 10.45	11,60	45,6
10.45 - 11.00	13,40	49,6
11.00 - 11.15	13,40	54,8
11.15 - 11.30	16,40	55,8
11.30 - 11.45	12,60	55,4
11.45 - 12.00	13,00	55,4
12.00 - 12.15	13,40	55,8
12.15 - 12.30	16,80	63,8
12.30 - 12.45	20,60	69,8
12.45 - 13.00	19,00	73,6
13.00 - 13.15	17,20	77,0
13.15 - 13.30	20,20	77,6
13.30 - 13.45	21,20	75,4
13.45 - 14.00	16,80	70,6
14.00 - 14.15	12,40	68,0
14.15 - 14.30	17,60	57,4
14.30 - 14.45	10,60	51,0
14.45 - 15.00	10,40	51,0
15.00 - 15.15	12,40	52,0
15.15 - 15.30	18,60	52,4
15.30 - 15.45	11,00	55,6
15.45 - 16.00	13,60	58,6
16.00 - 16.15	15,40	62,0
16.15 - 16.30	22,00	69,2
16.30 - 16.45	18,20	78,0
16.45 - 17.00	22,40	84,0
17.00 - 17.15	21,40	77,0
17.15 - 17.30	15,00	72,8
17.30 - 17.45	14,00	68,0
17.45 - 18.00	17,60	
PEAK HOUR		84,0

Lampiran 16. Volume Jam Puncak Gang Masjid Hari Senin

PERHITUNGAN JAM PUNCAK

Lengan/ jalan: Gg. Masjid (Simpang Janti)
 Hari/Tanggal: Senin, 23 Desember 2019
 Cuaca: Cerah

Waktu	Total Kend. Bermotor Gg. Masjid	Perhitungan Jam Puncak Total Gg. Masjid (smp/jam)
06.00 - 06.15	1,60	
06.15 - 06.30	3,60	
06.30 - 06.45	4,80	17,0
06.45 - 07.00	7,00	28,2
07.00 - 07.15	12,80	41,4
07.15 - 07.30	16,80	53,0
07.30 - 07.45	16,40	63,6
07.45 - 08.00	17,60	63,8
08.00 - 08.15	13,00	61,0
08.15 - 08.30	14,00	60,2
08.30 - 08.45	15,60	46,8
08.45 - 09.00	4,20	41,8
09.00 - 09.15	8,00	39,8
09.15 - 09.30	12,00	32,2
09.30 - 09.45	8,00	42,8
09.45 - 10.00	14,80	43,4
10.00 - 10.15	8,60	48,8
10.15 - 10.30	17,40	58,4
10.30 - 10.45	17,60	59,0
10.45 - 11.00	15,40	66,8
11.00 - 11.15	16,40	68,6
11.15 - 11.30	19,20	71,8
11.30 - 11.45	20,80	68,2
11.45 - 12.00	11,80	77,2
12.00 - 12.15	25,40	86,0
12.15 - 12.30	28,00	87,8
12.30 - 12.45	22,60	102,4
12.45 - 13.00	26,40	99,8
13.00 - 13.15	22,80	90,2
13.15 - 13.30	18,40	93,2
13.30 - 13.45	25,60	84,4
13.45 - 14.00	17,60	79,6
14.00 - 14.15	18,00	75,6
14.15 - 14.30	14,40	63,8
14.30 - 14.45	13,80	65,8
14.45 - 15.00	19,60	69,0
15.00 - 15.15	21,20	77,8
15.15 - 15.30	23,20	87,4
15.30 - 15.45	23,40	102,4
15.45 - 16.00	34,60	123,6
16.00 - 16.15	42,40	139,0
16.15 - 16.30	38,60	150,4
16.30 - 16.45	34,80	151,4
16.45 - 17.00	35,60	143,0
17.00 - 17.15	34,00	130,8
17.15 - 17.30	26,40	119,2
17.30 - 17.45	23,20	106,2
17.45 - 18.00	22,60	
PEAK HOUR		151,4

Lampiran 17. Volume Jam Puncak U – Turn Depan Barsa City Hari Minggu

PERHITUNGAN JAM PUNCAK

Lengan/ jalan: U-Turn depan Barsa City
 Hari/Tanggal: Minggu, 22 Desember 2019
 Cuaca: Cerah

Waktu	Total Kend. Bermotor U-Turn	Perhitungan Jam Puncak Total U-Turn (smp/jam)
06.00 - 06.15	24,40	
06.15 - 06.30	38,70	
06.30 - 06.45	48,50	153,6
06.45 - 07.00	42,00	168,9
07.00 - 07.15	39,70	167,1
07.15 - 07.30	36,90	164,5
07.30 - 07.45	45,90	174,1
07.45 - 08.00	51,60	208,6
08.00 - 08.15	74,20	235,4
08.15 - 08.30	63,70	260,2
08.30 - 08.45	70,70	274,9
08.45 - 09.00	66,30	254,1
09.00 - 09.15	53,40	250,7
09.15 - 09.30	60,30	245,0
09.30 - 09.45	65,00	253,4
09.45 - 10.00	74,70	246,7
10.00 - 10.15	46,70	248,3
10.15 - 10.30	61,90	254,0
10.30 - 10.45	70,70	232,9
10.45 - 11.00	53,60	250,3
11.00 - 11.15	64,10	250,5
11.15 - 11.30	62,10	266,0
11.30 - 11.45	86,20	272,0
11.45 - 12.00	59,60	286,6
12.00 - 12.15	78,70	291,6
12.15 - 12.30	67,10	285,9
12.30 - 12.45	80,50	304,9
12.45 - 13.00	78,60	291,1
13.00 - 13.15	64,90	288,1
13.15 - 13.30	64,10	267,9
13.30 - 13.45	60,30	251,7
13.45 - 14.00	62,40	235,3
14.00 - 14.15	48,50	233,1
14.15 - 14.30	61,90	234,0
14.30 - 14.45	61,20	212,5
14.45 - 15.00	40,90	220,9
15.00 - 15.15	56,90	209,9
15.15 - 15.30	50,90	200,9
15.30 - 15.45	52,20	219,5
15.45 - 16.00	59,50	218,3
16.00 - 16.15	55,70	235,7
16.15 - 16.30	68,30	282,0
16.30 - 16.45	98,50	307,9
16.45 - 17.00	85,40	342,9
17.00 - 17.15	90,70	342,3
17.15 - 17.30	67,70	304,5
17.30 - 17.45	60,70	266,0
17.45 - 18.00	46,90	
PEAK HOUR		342,9

Lampiran 18. Volume Jam Puncak *U – Turn* Depan Barsa City Hari Senin

PERHITUNGAN JAM PUNCAK

Lengan/ jalan: U-Turn depan barsa City
 Hari/Tanggal: Senin, 23 Desember 2019
 Cuaca: Cerah

Waktu	Total Kend. Bermotor U-Turn	Perhitungan Jam Puncak Total U-Turn (smp/jam)
06.00 - 06.15	36,30	
06.15 - 06.30	45,50	
06.30 - 06.45	46,00	181,7
06.45 - 07.00	53,90	198,1
07.00 - 07.15	52,70	213,4
07.15 - 07.30	60,80	227,5
07.30 - 07.45	60,10	243,1
07.45 - 08.00	69,50	270,4
08.00 - 08.15	80,00	288,2
08.15 - 08.30	78,60	295,4
08.30 - 08.45	67,30	302,0
08.45 - 09.00	76,10	271,3
09.00 - 09.15	49,30	252,6
09.15 - 09.30	59,90	251,1
09.30 - 09.45	65,80	232,0
09.45 - 10.00	57,00	235,6
10.00 - 10.15	52,90	227,5
10.15 - 10.30	51,80	214,9
10.30 - 10.45	53,20	234,0
10.45 - 11.00	76,10	270,3
11.00 - 11.15	89,20	299,3
11.15 - 11.30	80,80	306,7
11.30 - 11.45	60,60	303,0
11.45 - 12.00	72,40	293,9
12.00 - 12.15	80,10	288,3
12.15 - 12.30	75,20	312,6
12.30 - 12.45	84,90	326,9
12.45 - 13.00	86,70	330,9
13.00 - 13.15	84,10	333,7
13.15 - 13.30	78,00	335,2
13.30 - 13.45	86,40	314,4
13.45 - 14.00	65,90	284,8
14.00 - 14.15	54,50	259,0
14.15 - 14.30	52,20	216,0
14.30 - 14.45	43,40	205,2
14.45 - 15.00	55,10	231,3
15.00 - 15.15	80,60	274,4
15.15 - 15.30	95,30	337,9
15.30 - 15.45	106,90	370,3
15.45 - 16.00	87,50	404,2
16.00 - 16.15	114,50	410,9
16.15 - 16.30	102,00	410,7
16.30 - 16.45	106,70	426,0
16.45 - 17.00	102,80	399,4
17.00 - 17.15	87,90	376,5
17.15 - 17.30	79,10	345,6
17.30 - 17.45	75,80	304,5
17.45 - 18.00	61,70	
PEAK HOUR		426,0

Lampiran 19. Volume Jam Puncak Simpang Janti Hari Minggu

PERHITUNGAN JAM PUNCAK

Lengan/ jalan: Simpang Tiga Jl. Adi Sucipto - Jl. Janti
 Hari/Tanggal: Minggu, 22 Desember 2019
 Cuaca: Cerah

Waktu	Total Kend. Bermotor Lengan Barat (smp)	Perhitungan Jam Puncak Lengan Barat (smp/jam)	Total Kend. Bermotor Lengan Timur (smp)	Perhitungan Jam Puncak Lengan Timur (smp/jam)	Total Kend. Bermotor Lengan Selatan (smp)	Perhitungan Jam Puncak Lengan Selatan (smp/jam)	Total Kend. Bermotor Simpang Janti (smp)	Perhitungan Jam Puncak Total Simpang Janti (smp/jam)
06.00 - 06.15	216		368		91		675	
06.15 - 06.30	190		401		144		735	
06.30 - 06.45	219	869	353	1.523	173	604	745	2.996
06.45 - 07.00	244	937	400	1.545	196	716	841	3.198
07.00 - 07.15	284	1.015	390	1.549	203	759	877	3.323
07.15 - 07.30	269	1.121	405	1.601	186	777	860	3.499
07.30 - 07.45	325	1.224	405	1.656	191	791	920	3.671
07.45 - 08.00	347	1.266	456	1.797	210	814	1.013	3.877
08.00 - 08.15	325	1.333	531	1.901	227	830	1.083	4.064
08.15 - 08.30	336	1.326	510	1.990	202	880	1.048	4.196
08.30 - 08.45	317	1.377	493	2.017	242	896	1.052	4.290
08.45 - 09.00	398	1.413	483	2.002	225	903	1.107	4.318
09.00 - 09.15	361	1.517	516	2.043	234	924	1.111	4.484
09.15 - 09.30	441	1.604	551	2.138	222	898	1.214	4.640
09.30 - 09.45	403	1.624	588	2.255	216	896	1.207	4.775
09.45 - 10.00	419	1.716	600	2.321	223	903	1.242	4.939
10.00 - 10.15	453	1.715	582	2.367	241	939	1.275	5.020
10.15 - 10.30	440	1.736	597	2.377	259	981	1.296	5.094
10.30 - 10.45	425	1.767	598	2.374	258	1.031	1.281	5.171
10.45 - 11.00	449	1.799	597	2.424	273	1.080	1.320	5.303
11.00 - 11.15	485	1.783	632	2.453	290	1.071	1.407	5.307
11.15 - 11.30	424	1.808	627	2.478	249	1.093	1.300	5.380
11.30 - 11.45	450	1.704	623	2.455	281	1.071	1.354	5.229
11.45 - 12.00	345	1.589	573	2.397	251	1.037	1.169	5.024
12.00 - 12.15	370	1.565	574	2.353	257	1.070	1.201	4.988
12.15 - 12.30	400	1.520	582	2.332	282	1.101	1.264	4.952
12.30 - 12.45	405	1.569	602	2.333	311	1.132	1.318	5.033
12.45 - 13.00	394	1.601	574	2.284	282	1.152	1.250	5.037
13.00 - 13.15	403	1.579	526	2.189	277	1.143	1.205	4.912
13.15 - 13.30	378	1.552	488	2.093	273	1.128	1.138	4.773
13.30 - 13.45	378	1.559	506	2.003	297	1.153	1.180	4.715
13.45 - 14.00	401	1.540	484	1.880	307	1.158	1.192	4.578
14.00 - 14.15	384	1.537	402	1.848	282	1.160	1.068	4.545
14.15 - 14.30	375	1.565	456	1.859	274	1.108	1.105	4.532
14.30 - 14.45	406	1.519	517	1.834	245	1.028	1.168	4.381
14.45 - 15.00	355	1.510	459	1.951	227	968	1.040	4.429
15.00 - 15.15	375	1.499	519	2.008	222	926	1.116	4.434
15.15 - 15.30	365	1.480	513	2.025	232	931	1.110	4.436
15.30 - 15.45	386	1.541	534	2.136	250	998	1.171	4.674
15.45 - 16.00	416	1.590	569	2.198	293	1.069	1.278	4.857
16.00 - 16.15	424	1.679	582	2.320	293	1.118	1.299	5.118
16.15 - 16.30	453	1.777	635	2.384	282	1.189	1.370	5.350
16.30 - 16.45	484	1.825	598	2.396	321	1.192	1.403	5.413
16.45 - 17.00	464	1.857	581	2.288	297	1.180	1.341	5.324
17.00 - 17.15	455	1.817	474	2.139	281	1.154	1.210	5.110
17.15 - 17.30	413	1.686	486	1.934	256	1.082	1.156	4.701
17.30 - 17.45	354	1.564	393	1.723	249	1.034	995	4.321
17.45 - 18.00	342		371		249	753	961	
PEAK HOUR								5.413

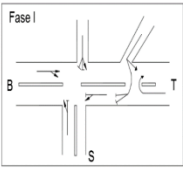
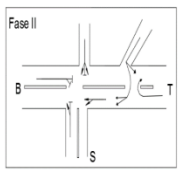
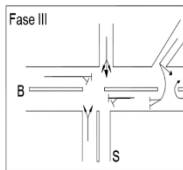
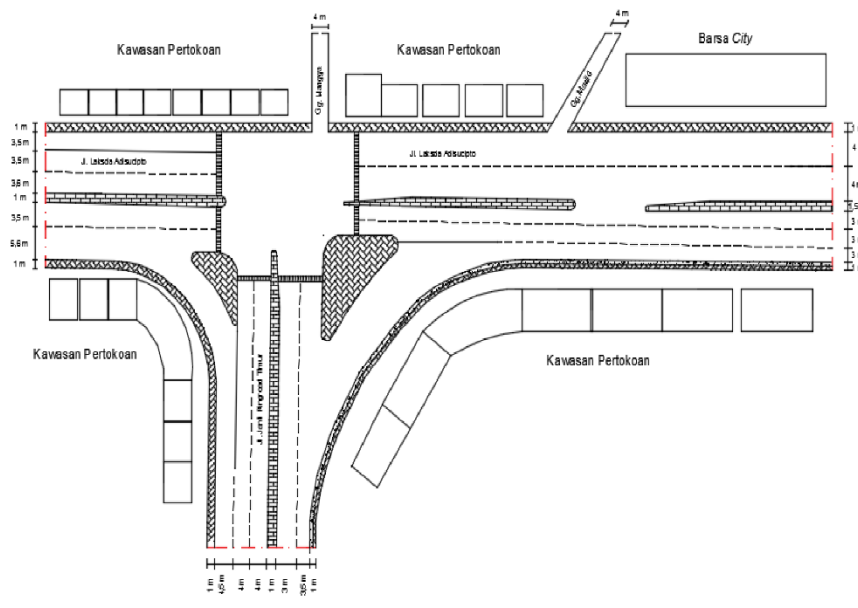
Lampiran 20. Volume Jam Puncak Simpang Janti Hari Senin

PERHITUNGAN JAM PUNCAK

Lengan/ jalan: Simpang Tiga Jl. Adi Sucipto - Jl. Janti
 Hari/Tanggal: Senin, 23 Desember 2019
 Cuaca: Cerah

Waktu	Total Kend. Bermotor Lengan Barat (smp)	Perhitungan Jam Puncak Lengan Barat (smp/jam)	Total Kend. Bermotor Lengan Timur (smp)	Perhitungan Jam Puncak Lengan Timur (smp/jam)	Total Kend. Bermotor Lengan Selatan (smp)	Perhitungan Jam Puncak Lengan Selatan (smp/jam)	Total Kend. Bermotor Simpang Janti (smp)	Perhitungan Jam Puncak Total Simpang Janti (smp/jam)
06.00 - 06.15	175		357		145		677	
06.15 - 06.30	217		475		178		870	
06.30 - 06.45	265	961	581	2.105	253	841	1.098	3.907
06.45 - 07.00	304	1.137	693	2.460	265	959	1.262	4.556
07.00 - 07.15	351	1.311	712	2.857	263	1.122	1.327	5.290
07.15 - 07.30	391	1.473	872	3.062	340	1.218	1.603	5.754
07.30 - 07.45	427	1.674	786	3.196	350	1.314	1.563	6.184
07.45 - 08.00	505	1.748	826	3.167	361	1.412	1.692	6.327
08.00 - 08.15	425	1.799	684	2.966	361	1.439	1.469	6.204
08.15 - 08.30	442	1.755	670	2.834	368	1.366	1.480	5.955
08.30 - 08.45	384	1.614	654	2.550	276	1.259	1.314	5.423
08.45 - 09.00	364	1.573	542	2.431	255	1.159	1.160	5.163
09.00 - 09.15	383	1.575	565	2.337	261	1.091	1.209	5.004
09.15 - 09.30	445	1.619	576	2.292	300	1.103	1.321	5.015
09.30 - 09.45	428	1.697	610	2.407	287	1.162	1.325	5.266
09.45 - 10.00	441	1.787	657	2.584	313	1.191	1.411	5.562
10.00 - 10.15	474	1.826	742	2.708	290	1.175	1.506	5.709
10.15 - 10.30	483	1.834	700	2.773	284	1.172	1.467	5.778
10.30 - 10.45	436	1.882	674	2.773	284	1.146	1.394	5.801
10.45 - 11.00	489	1.872	657	2.682	288	1.165	1.434	5.718
11.00 - 11.15	464	1.830	651	2.623	309	1.177	1.423	5.630
11.15 - 11.30	441	1.843	642	2.588	296	1.174	1.379	5.605
11.30 - 11.45	448	1.823	639	2.532	281	1.214	1.368	5.569
11.45 - 12.00	470	1.832	600	2.481	329	1.204	1.399	5.517
12.00 - 12.15	472	1.861	600	2.466	299	1.213	1.371	5.540
12.15 - 12.30	470	1.932	626	2.502	305	1.205	1.402	5.638
12.30 - 12.45	519	1.922	675	2.543	272	1.190	1.467	5.655
12.45 - 13.00	460	1.954	641	2.606	314	1.166	1.416	5.726
13.00 - 13.15	504	1.957	663	2.501	275	1.151	1.442	5.609
13.15 - 13.30	474	1.933	522	2.418	290	1.156	1.285	5.507
13.30 - 13.45	495	2.001	592	2.346	277	1.127	1.364	5.474
13.45 - 14.00	528	1.967	570	2.253	286	1.117	1.383	5.337
14.00 - 14.15	470	1.998	570	2.342	265	1.073	1.304	5.413
14.15 - 14.30	505	1.970	611	2.318	245	1.062	1.361	5.350
14.30 - 14.45	468	1.987	568	2.345	266	1.058	1.302	5.389
14.45 - 15.00	544	2.055	596	2.336	282	1.090	1.422	5.481
15.00 - 15.15	538	2.174	561	2.306	296	1.102	1.396	5.583
15.15 - 15.30	624	2.308	581	2.363	258	1.127	1.463	5.797
15.30 - 15.45	601	2.338	624	2.419	291	1.135	1.517	5.892
15.45 - 16.00	574	2.417	652	2.559	290	1.128	1.517	6.104
16.00 - 16.15	617	2.472	702	2.715	289	1.126	1.608	6.313
16.15 - 16.30	679	2.517	737	2.836	256	1.148	1.672	6.502
16.30 - 16.45	647	2.587	745	2.836	313	1.143	1.705	6.566
16.45 - 17.00	644	2.509	653	2.717	285	1.135	1.581	6.361
17.00 - 17.15	540	2.388	583	2.561	281	1.145	1.403	6.094
17.15 - 17.30	558	2.276	581	2.383	266	1.096	1.405	5.755
17.30 - 17.45	535	2.181	567	2.302	264	1.028	1.365	5.511
17.45 - 18.00	549		571		217	747	1.337	
PEAK HOUR								6.566

Lampiran 21. Formulir SIG-I Geometri, Pengaturan Lalu Lintas dan Lingkungan

Formulir SIG-I		Hari, Tanggal: Senin, 23 Desember 2019		Ditangani Oleh:						
DATA SIMPANG APILL		Kota: D.I Yogyakarta								
GEOMETRI, PENGATURAN LALU LINTAS DAN LINGKUNGAN		Simpang: Simpang Tiga Janti								
		Ukuran Kota: 3.720.912								
		Perihal: 3 - Fase								
		Periode: Peak Hour (Pukul 16.00 - 17.00)								
SKETSA FASE APILL										
Barat		Timur		Selatan						
										
				Waktu Siklus, c						
				c = 113 detik						
				Waktu hilang total						
				LTI = ΣIG 21 detik						
H =	37	H =	40	H =	15					
IG =	7	IG =	7	IG =	7					
				H = waktu hijau						
				IG = Intergreen						
SKETSA SIMPANG										
										
KONDISI LAPANGAN										
Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Kelas Hambatan (tinggi/Rendah)	Median Y/T	Kelandaian Pendekat +/- %	L TOR Ya/Tidak	Jarak Kendaraan Parkir (m)	Lebar Pendekat			
							Pada Lajur Awal	Pd grs henti	Pd Lajur Belok Kiri	Pd Lajur Keluar
							WA (m)	WMasuk (m)	WLTOR (m)	WKeluar (m)
B	COM	T	Y	0	T	0	10,7	10,7	0	10,1
T	COM	T	Y	0	Y	0	9,6	6,2	3,4	7,2
S	COM	T	Y	0	Y	0	12,1	7,8	4,3	9

Lampiran 22. Formulir SIG-II Arus Lalu Lintas

Formulir SIG-II		Hari, Tanggal: Senin, 23 Desember 2019																
DATA SIMPANG APILL		Kota: Yogyakarta																
ARUS LALU LINTAS		Ditangani Oleh: Nurul Mentari																
		Simpang: Simpang Tiga Janti																
		Ukuran Kota: 3.720.912																
		Perihal: Simpang 3 - Fase																
		Periode: Peak Hour (Pukul 16.00 - 17.00)																
Kode Pendekat	Arah	Kendaraan Bermotor																
		QHV			QLV			QMC			TOTAL KENDARAAN BERMOTOR (MV)			Rasio Berbelok		Kendaraan Tak bermotor		
		ekr terlindung= 1,3 ekr terlawan= 1,3			ekr terlindung= 1 ekr terlawan= 1			ekr terlindung= 0,2 ekr terlawan= 0,4										
kend/jam	Terlindung smp/jam	Terlawan smp/jam	kend/jam	Terlindung smp/jam	Terlawan smp/jam	kend/jam	Terlindung smp/jam	Terlawan smp/jam	kend/jam	Terlindung smp/jam	Terlawan smp/jam	kend/jam	Terlindung smp/jam	Terlawan smp/jam	PLT	PRT	Arus UM Kend/jam	Rasio UM/MV
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	
B	LT/LTOR	0	0		0	0		0	0		0	0		0				
	ST	12	16		681	681		2539	508		3232	1204				13		
	RT	18	23		651	651		3539	708		4208	1382			0,534	4		
	Total	30	39		1332	1332		6078	1216		7440	2587				17	0,0023	
T	LT/LTOR	92	120		862	862		2847	569		3801	1551		0,547		2		
	ST	10	13		822	822		2252	450		3084	1285				8		
	RT	0	0		0	0		0	0		0	0			0	0		
	Total	102	133		1684	1684		5099	1020		6885	2836				10	0,0015	
S	LT/LTOR	8	10		398	398		1491	298		1897	707		0,618		3		
	ST	0	0		0	0		0	0		0	0				0		
	RT	20	26		210	210		1002	200		1232	436			0,382	7		
	Total	28	36		608	608		2493	498,6		3129	1143				10	0,0032	

الجامعة الإسلامية
الاستاذ الدكتور

Lampiran 23 Formulir SIG-IV Penentuan Waktu Sinyal dan Kapasitas

Formulir SIG-IV		Hari, Tanggal: Senin, 23 Desember 2019																					
SIMPANG APILL DATA		Kota: D.I Yogyakarta																					
PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS		Simpang: Simpang Bersinyal Janti																					
Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam)																							
Kode Pendekat	Hijau Dalam Fase No.	Tipe Pendekat	Rasio kendaraan Berbelok			Arus RT (smp/jam)		Lebar Efektif	Arus Jenuh smp/jam hijau							Arus lalu lintas smp/jam	Rasio arus	Rasio Fase	Waktu Hijau (detik)	Rasio Hijau	kapasitas C smp/jam	Derajat kejenuhan	
			PLTOR	PLT	PRT	QRT	QRTD		Faktor - Faktor Koreksi														
									Semua Pendekat														Nilai disesuaikan smp/jam hijau
									Nilai dasar smp/jam hijau	Ukuran Kota	Hambatan Sampung	Kelandaian	Parkir	Belok Kanan	Belok kiri								
							S0	FCS	FSF	FG	FP	FRT	FLT	S	Q	FR = Q/S	PR= FRCRI T/IFR	g	GR = g/c	C = S (g/c)	DS = Q/C		
B	1	P	0	0,534	1382		10,7	6420	1,00	0,93	1,00	1,00	1,14	1,00	6800	2587	0,380	0,483	37	0,327	2226,59	1,16	
T	2	P	0,547	0	0		6,2	3720	1,00	0,93	1,00	1,00	1,00	0,91	3157	1285	0,407	0,517	40	0,354	1117,49	1,15	
S	3	P	0,618	0,382	436		7,8	4680	1,00	0,93	1,00	1,00	1,10	0,90	4311	436	0,101	0,129	15	0,133	572,29	0,76	
																IFR=	0,788						



Lampiran 24 Formulir SIG-V Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti dan Tundaan

Formulir SIG -V				Tanggal:										
SIMPANG APILL DATA				Kota: D.I Yogyakarta										
PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN				Simpang: Simpang Tiga janti										
				Waktu Siklus(detik): 86										
Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam	Kapasitas smp/jam	Derajat Kejenuhan	Jumlah Kendaraan antri (smp)				Panjang Antrian (m)	Rasio Kendaraan stop/smp	Jumlah Kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan			
	Q	C	DS= Q/C	N1	N2	Total NQ = N1 +N2	NQ Max	QL	NS	NSv	Tundaan Lalu lintas rata -rata	Tundaan Geometrik rata -rata det/smp	Tundaan Rata -rata det/smp	Tundaan Total smp.det
												DT	DG	D = DT + DG
B	2.586,60	2.227	1,16	181	88	269	357	667,29	2,99	7.726	334	12	346	895.917
T	1.285,40	1.117	1,15	85	44	129	177	570,97	2,88	3.705	314	5	320	411.039
S	436,40	572	0,76	1	13	14	21	53,85	0,90	394	51	4	55	23.809



Lampiran 25. Formulir SWEAV – I Bagian Jalinan Tunggal, Geometri dan Arus Lalu Lintas

FORM SWEAV-1:		Tanggal: 23 Desember 2019		Ditangani oleh						
BAGIAN JALINAN TUNGGAL		Kota: D.I Yogyakarta		Provinsi: D.I Yogyakarta						
- GEOMETRI		Jalan A - C: Jalan Laksda Adisucipto								
- ARUS LALU LINTAS		Jalan D - B: Jalan Babarsari								
Periode: Sore (16.00 - 17.00)										
Geometri Bagian Jalan			Denah Arus Lalu-Lintas							
ARUS LALU LINTAS										
Komposisi	LV (%)	20,05	HV (%)	0,57	MC (%)	79,38	Faktor-smp	0,605	Faktor-k	0,08
Tipe Kendaraan	Kendaraan ringan		Kendaraan Berat		Sepeda Motor		Kendaraan bermotor total (MV)		Kendaraan tak bermotor (UM)	
emp	emp= 1		emp= 1,3		emp= 0,5					
Pendekat/gerakan	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	
Aw	327	327	0	0	1276	638	1603	965	11	
Dw	81	81	0	0	112	56	193	137	2	
Menjalin Total	408	408	0	0	1388	694	1796	1102	13	
ANW	1005	1005	35	46	4802	2401	5842	3452	4	
DNW	238	238	12	16	345	173	595	426	2	
Tidak Menjalin Total	1243	1243	47	61	5147	2574	6437	3878	6	
TOTAL	1651	1651	47	61	6535	3268	8233	4980	19	
								Rasio Menjalin		0,221
								Rasio UM		0,0023

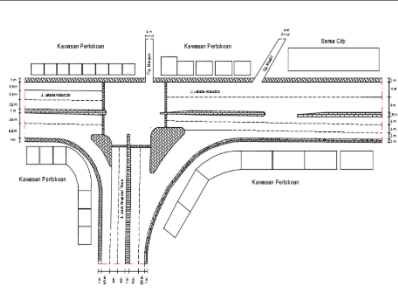
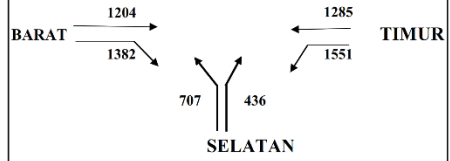


Lampiran 26. Formulir SWEAV – II Bagian Jalinan Tunggal, Analisis

FORMULIR SWEAV - II			Tanggal: 23 Desember 2019			Ditangani Oleh:			
BAGIAN JALINAN TUNGGAL			Kota: D.I Yogyakarta			Ukuran kota (Juta Orang): 3,7 juta			
- ANALISA			Jalan A-C: Jalan Laksda Adisucipto			Lingkungan Jalan: Komersial			
			Jalan B-D: Jalan Babarsari			Hambatan Samping: Tinggi			
						Periode: Sore (16.00 - 17.00)			
1. PARAMETER GEOMETRI BAGIAN JALAN									
No	Pilihan	Lebar Masuk (m)		Lebar Masuk Rata-rata (m)	Lebar Jalinan (m)	We/Ww	Panjang Jalinan (m)	Ww/Lw	
		Pendekat 1	Pendekat 2	We	Ww		Lw		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	
1	1	10,1	4,3	7,2	9,35	0,770	287	0,0326	
2									
3									
4									
2. KAPASITAS									
No	Pilihan	Faktor -Ww	Faktor We/Ww	Faktor- pw	Faktor- Ww/Lw	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Faktor Penyesuaian		Kapasitas (smp/jam)
						Co	Ukuran Kota	Lingk. Jalan	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	Fcs	FBU	(9)
1	1	2450	2,28	0,962	0,93	4998	1,05	0,93	4880
2									
3									
4									
3. PERILAKU LALU LINTAS									
No	Pilihan	Arus Lalu Lintas (smp/jam)	Derajat Kejenuhan	Kecepatan Arus Bebas	Kecepatan Tempuh (V)		Waktu Tempuh rata-rata (det)	Sasaran	
		Q	DS	V0= faktor-pw	Faktor DS	V (km/jam)	TT(det)		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	
1	1	4980	1,02	29,2	0,5	14,6	70,77		
2									
3									
4									

الجمهورية الإسلامية

Lampiran 27. Alternatif I, Perhitungan Derajat Kejenuhan

ALTERNATIF I		Hari, Tanggal: Senin, 23 Desember 2019																					
DATA SIMPANG APILL		Kota: D.I Yogyakarta																					
		Simpang: Simpang Tiga Janti																					
PENGATURAN ULANG WAKTU SIKLUS BERDASARKAN MKJI 1997		Ukuran Kota: 3.720,912																					
		Perihal: 3 - Fase																					
		Periode: Peak Hour (Pukul 16.00 - 17.00)																					
SKETSA FASE APILL DAN SIMPANG										SKETSA SIMPANG										ARUS KENDARAAN			
Barat			Timur			Selatan				Waktu Siklus, c													
Fase I			Fase II			Fase II				cua = 121 detik													
Fase II			Fase II			Fase II				Waktu hilang total													
Fase II			Fase II			Fase II				LT1 = ΣIG													
H =	40		H =	43		H =		17	H = waktu hijau (det)														
IG =	7		IG =	7		IG =		7															
PERHITUNGAN DERAJAT KEJENUHAN																							
Kode Pendekat	Hijau Dalam Fase No.	Tipe Pendekat	Rasio kendaraan Berbelok			Arus RT (smp/jam)		Lebar Efektif	Arus Jenuh smp/jam hijau							Arus lalu lintas smp/jam	Rasio arus	Rasio Fase	Waktu Hijau (detik)	Rasio Hijau	kapasitas C smp/jam	Derajat kejenuhan	
						Arah diri	Arah lawan		Faktor - Faktor Koreksi														
			PLTOR	PLT	PRT	QRT	QRTD	We (m)	Nilai dasar smp/jam hijau	Semua Pendekat					Nilai disesuaikan smp/jam								
			S0	FCS	FSF	FG	FP	FRT	FLT	S	Ukuran Kota	Hambatan Samping	Kelandaian	Parkir	Belok Kanan	Belok kiri							
B	1	P	0	0,534	1382	10,7	6420	1	0,92	1,00	1,00	1,14	1,00	6,727	2587	0,385	0,486	40	0,331	2224	1,16		
T	2	P	0,547	0	0	6,2	3720	1	0,93	1,00	1,00	1,00	0,91	3,157	1285	0,407	0,514	43	0,355	1122	1,15		
S	3	P	0,618	0,382	436	7,8	4680	1	0,91	1,00	1,00	1,10	0,90	4,219	436	0,103	0,131	17	0,140	593	0,74		
												IFR =	0,792										

Lampiran 28. Alternatif I, Perhitungan Tundaan

ALTERNATIF I				Hari, Tanggal: Senin, 23 Desember 2019										
DATA SIMPANG APILL				Kota: D.I Yogyakarta										
PENGATURAN ULANG WAKTU SIKLUS BERDASARKAN MKJI 1997				Simpang: Simpang Tiga Janti										
				Ukuran Kota: 3.720.912										
				Perihal: 3 - Fase										
				Periode: Peak Hour (Pukul 16.00 - 17.00)										
PERHITUNGAN TUNDAAN														
Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam	Kapasitas smp/jam	Derajat Kejenuhan	Jumlah Kendaraan antri (smp)				Panjang Antrian (m)	Rasio Kendaraan stop/smp	Jumlah Kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan			
	Q	C	DS= Q/C	N1	N2	Total NQ = N1 +N2	NQ Max	QL	NS	NSv	Tundaan Lalu lintas rata -rata	Tundaan Geometri k rata - rata det/smp	Tundaan Rata - rata det/smp	Tundaan Total smp.det
												DT	DG	D = DT + DG
B	2.587	2.224	1,16	182,72	101,12	283,85	377	705	2,94	7.600	383,35	11,75	395,11	1.021.987,77
T	1.285	1.122	1,15	83,05	49,50	132,55	180	581	2,76	3.549	355,67	5,27	360,94	463.948,18
S	436	593	0,74	0,47	10,80	11,27	17	44	0,69	302	69,02	3,91	72,93	31.826,62



Lampiran 29. Kombinasi Pada Alternatif I

ALTERNATIF I	Hari, Tanggal: Senin, 23 Desember 2019
DATA SIMPANG APILL	Kota: D.I Yogyakarta
PENGATURAN ULANG WAKTU SIKLUS BERDASARKAN MKJI 1997	Simpang: Simpang Tiga Janti
	Ukuran Kota: 3.720.912
	Perihal: 3 - Fase
	Periode: Peak Hour (Pukul 16.00 - 17.00)

Lengan	ALTERNATIF 1													
	EKSISTING							PENYESUAIAN						
	DS	g	c	DT	DG	D	Tundaan Total	DS	g	c	DT	DG	D	Tundaan Total
B	1,16	37	113	334,42	11,95	346,37	895.916,76	1,03	56	150	160,27	5,00	165,27	427.496,41
T	1,15	40		314,42	5,35	319,78	411.039,17	1,05	58		206,30	4,37	210,67	270.795,56
S	0,76	15		50,58	3,97	54,56	23.808,52	1,03	15		154,02	4,10	158,12	69.004,40

Lengan	ALTERNATIF 2													
	EKSISTING							PENYESUAIAN						
	DS	g	c	DT	DG	D	Tundaan Total	DS	g	c	DT	DG	D	Tundaan Total
B	1,16	37	113	334,42	11,95	346,37	895.916,76	1,24	31	100	508,62	17,10	525,72	1.359.820,87
T	1,15	40		314,42	5,35	319,78	411.039,17	1,23	33		501,15	6,31	507,47	652.298,21
S	0,76	15		50,58	3,97	54,56	23.808,52	0,69	15		56,67	3,90	60,57	26.432,92

Lengan	ALTERNATIF 3													
	EKSISTING							PENYESUAIAN						
	DS	g	c	DT	DG	D	Tundaan Total	DS	g	c	DT	DG	D	Tundaan Total
B	1,16	37	113	334,42	11,95	346,37	895.916,76	1,16	40	121	383,35	11,75	395,11	1.021.987,77
T	1,15	40		314,42	5,35	319,78	411.039,17	1,15	43		355,67	5,27	360,94	463.948,18
S	0,76	15		50,58	3,97	54,56	23.808,52	0,74	17		69,02	3,91	72,93	31.826,62



Lampiran 30. Alternatif II, Geometri Simpang

ALTERNATIF II		Hari, Tanggal: Senin, 23 Desember 2019		Ditangani Oleh:						
DATA SIMPANG APILL		Kota: D.I Yogyakarta								
PERBAIKAN FASE BARAT MENJADI 2 LAMPU HIJAU		Simpang: Simpang Tiga Janti								
		Ukuran Kota: 3.720.912								
		Perihal: 3 - Fase								
		Periode: Peak Hour (Pukul 16.00 - 17.00)								
SKETSA FASE APILL DAN SIMPANG										
Barat 1		Barat 2		Timur		Selatan		Waktu Siklus, c		
g= 72		g= 48		g= 47		g= 17		c= 133 detik		
Fase I		Fase II		Fase III		Fase IV		Waktu hilang total		
								LTI = ΣIG = 14 detik		
IG= 7		IG= 0		IG= 0		IG= 7				
SKETSA SIMPANG					DISTRIBUSI ARUS LALU LINTAS					
KONDISI LAPANGAN										
Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Kelas Hambatan (tinggi/Rendah)	Median Y/T	Kelayakan Pendekat +/- %	L TOR Ya/Tidak	Jarak Kendaraan Parkir (m)	Lebar Pendekat			
							Pada Lajur Awal	Pd grs henti	Pd Lajur Belok Kiri	Pd Lajur Keluar
							WA (m)	WMasuk (m)	WLTOR (m)	WKeluar (m)
B1	COM	T	Y	0	T	0	3,4	3,4	0	10,1
B2	COM	T	Y	0	T	0	7,3	7,3	0	6,5
T1	COM	T	Y	0	Y	0	9,6	6,2	3,4	7,2
S	COM	T	Y	0	Y	0	12,1	7,8	4,3	9

Lampiran 31 Alternatif II, Perhitungan Arus Lalu Lintas dan Rasio Berbelok

ALTERNATIF 2		Hari, Tanggal: Senin, 23 Desember 2019		Ditangani Oleh:													
DATA SIMPANG APILL		Kota: D.I Yogyakarta															
PERBAIKAN FASE BARAT MENJADI 2 LAMPU HIJAU		Simpang: Simpang Tiga Janti															
		Ukuran Kota: 3.720.912															
		Perihal: 3 - Fase															
		Periode: Peak Hour (Pukul 16.00 - 17.00)															
PERHITUNGAN ARUS LALU LINTAS DAN RASIO BERBELOK																	
Kode Pendekat	Arah	Kendaraan Bermotor												Rasio Berbelok		Kendaraan Tak Bermotor	
		QHV			QLV			QMC			TOTAL KENDARAAN BERMOTOR (MV)						
		kend/jam	Terlindung smp/jam	Terlawan smp/jam	kend/jam	Terlindung smp/jam	Terlawan smp/jam	kend/jam	Terlindung smp/jam	Terlawan smp/jam	kend/jam	Terlindung smp/jam	Terlawan smp/jam	PLT	PRT	Arus UM Kend/jam	Rasio UM/MV
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
B1 (LURUS)	LT/LTOR	0	0		0	0		0	0		0	0		0			
	ST	12	16		681	681		2539	508		3232	1204				13	
	RT	0	0		0	0		0	0		0	0			0,000	4	
	Total	12	16		681	681		2539	508		3232	1204				17	0,0053
B2 (KANAN)	LT/LTOR	0	0		0	0		0	0		0	0		0,000		0	
	ST	0	0		0	0		0	0		0	0				0	
	RT	18	23		651	651		3539	708		4190	1359			1,000	1	
	Total	18	23		651	651		3539	708		4190	1359				1	0,0002
T	LT/LTOR	92	120		862	862		2847	569		3801	1551		0,547		2	
	ST	10	13		822	822		2252	450		2252	1285				8	
	RT	0	0		0	0		0	0		0	0			0,000		
	Total	102	133		1684	1684		5099	1019,8		6053	2836				10	0,0017
S	LT/LTOR	8	10,4		398	398		1491	298,2		1897	707		0,618			
	ST	0	0		0	0		0	0		0	0				3	
	RT	20	26		210	210		1002	200,4		1232	436			0,382	7	
	Total	28	36		608	608		2493	499		3129	1143				10	0,0032



Lampiran 32. Alternatif II, Perhitungan Derajat Kejenuhan

ALTERNATIF II			Hari, Tanggal: Senin, 23 Desember 2019																			
DATA SIMPANG APILL			Kota: D.I Yogyakarta																			
PERBAIKAN FASE BARAT MENJADI 2 LAMPU HIJAU			Simpang: Simpang Tiga Janti																			
			Ukuran Kota: 3.720.912																			
			Perihal: 3 - Fase																			
			Periode: Peak Hour (Pukul 16.00 - 17.00)																			
PERHITUNGAN DERAJAT KEJENUHAN																						
Kode Pendekat	Hijau Dalam Fase No.	Tipe Pendekat	Rasio kendaraan Berbelok			Arus RT (smp/jam)		Lebar Efektif	Arus Jenuh smp/jam hijau							Arus lalu lintas smp/jam	Rasio arus	Rasio Fase	Waktu Hijau (detik)	Rasio Hijau	kapasitas C smp/jam	Derajat kejenuhan
						Arah diri	Arah lawan		Faktor - Faktor Koreksi													
			PLTOR	PLT	PRT	QRT	QRTD	We (m)	Nilai dasar smp/jam hijau	Semua Pendekat					Nilai disesuaikan smp/jam							
			S0	FCS	FSF	FG	FP	FRT	FLT	S	Q	FR = Q/S	PR = FRCRIT /FR	g	GR = g/c	C = S (g/c)	DS = Q/C					
B1	1	P	0	0,000	0	3,4	2040	1	0,92	1,00	1,00	1,00	1,00	1876,80	1204	0,642	0,706	72	0,541	1016,01	1,19	
B2	1	P	0,000	1,000	1359	7,3	4380	1	0,92	1,00	1,00	1,26	1,00	5077,30	1359	0,268	0,294	48	0,361	1832,41	0,74	
T	2	P	0,547	0,000	0	6,2	3720	1	0,93	1,00	1,00	1,00	0,91	3156,92	1285	0,407	0,448	47	0,353	1115,60	1,15	
S	3	P	0,618	0,382	436	7,8	4680	1	0,91	1,00	1,00	1,10	0,90	4218,50	436	0,103	0,114	17	0,128	539,21	0,81	

Lampiran 33. Alternatif II, Perhitungan Tundaan

ALTERNATIF II				Hari, Tanggal: Senin, 23 Desember 2019											
DATA SIMPANG APILL				Kota: D.I Yogyakarta											
PERBAIKAN FASE BARAT MENJADI 2 LAMPU HIJAU				Simpang: Simpang Tiga Janti											
				Ukuran Kota: 3.720.912											
				Perihal: 3 - Fase											
				Periode: Peak Hour (Pukul 16.00 - 17.00)											
PERHITUNGAN TUNDAAN															
Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam	Kapasitas smp/jam	Derajat Kejenuhan	Jumlah Kendaraan antri (smp)				Panjang Antrian (m)	Rasio Kendaraan stop/smp	Jumlah Kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan				
	Q	C	DS= Q/C	N1	N2	Total NQ = N1 +N2	NQ Max	QL	NS	NSv	Tundaan Lalu lintas rata -rata	Tundaan Geometri k rata - rata det/smp	Tundaan Rata - rata det/smp	Tundaan Total smp.det	
											DT	DG	D = DT + DG	D .Q	
B1	1.204	1.016,01	1,19	95,56	56,96	153	204	1.200	3,09	3.716	469,83	12,34	482,17	580.725,07	
B2	1.359	1.832,41	0,74	0,48	43,81	44	75	205	0,79	1.079	79,92	3,18	83,10	112.914,42	
T	1.285	1.115,60	1,15	86,20	51,80	138	186	600	2,62	3.362	376,34	5,16	381,50	490.383,09	
S	436	539,21	0,81	0,62	15,68	16	23	59	0,91	397	77,09	3,97	81,07	35.377,07	



Lampiran 34. Kombinasi Alternatif II

ALTERNATIF II	Hari, Tanggal: Senin, 23 Desember 2019
DATA SIMPANG APILL	Kota: D.I Yogyakarta
PERBAIKAN FASE BARAT MENJADI 2 LAMPU HIJAU	Simpang: Simpang Tiga Janti
	Ukuran Kota: 3.720.912
	Perihal: 3 - Fase
	Periode: Peak Hour (Pukul 16.00 - 17.00)

Lengan	ALTERNATIF 1													
	EKSISTING							PENYESUAIAN						
	DS	g	c	DT	DG	D	Tundaan Total	DS	g	c	DT	DG	D	Tundaan Total
B1	1,96	37	113	1885,68	35,12	1920,80	2.313.417,52	1,23	80	153	569,64	12,74	582,38	701.422,26
B2	0,82			70,25	3,36	73,61	100.019,78	0,67	61		88,46	2,98	91,44	124.244,47
T	1,15			358,01	5,35	363,36	467.068,09	1,06	59		213,73	4,37	218,09	280.337,06
S	0,78			65,50	3,97	69,47	30.318,11	1,06	15		193,50	4,15	197,64	86.252,20

Lengan	ALTERNATIF 2													
	EKSISTING							PENYESUAIAN						
	DS	g	c	DT	DG	D	Tundaan Total	DS	g	c	DT	DG	D	Tundaan Total
B1	1,96	37	113	1885,68	35,12	1920,80	2.313.417,52	1,12	105	183	388,65	8,11	396,76	477.853,55
B2	0,82			70,25	3,36	73,61	100.019,78	0,67	73		105,66	2,97	108,63	147.613,22
T	1,15			358,01	5,35	363,36	467.068,09	1,16	64		435,45	4,90	440,35	566.027,82
S	0,78			65,50	3,97	69,47	30.318,11	0,76	25		103,37	3,97	107,33	46.840,69

Lengan	ALTERNATIF 3													
	EKSISTING							PENYESUAIAN						
	DS	g	c	DT	DG	D	Tundaan Total	DS	g	c	DT	DG	D	Tundaan Total
B1	1,96	37	113	1885,68	35,12	1920,80	2.313.417,52	1,19	72	133	469,83	12,34	482,17	580.725,07
B2	0,82			70,25	3,36	73,61	100.019,78	0,74	48		79,92	3,18	83,10	112.914,42
T	1,15			358,01	5,35	363,36	467.068,09	1,15	47		376,34	5,16	381,50	490.383,09
S	0,78			65,50	3,97	69,47	467.068,09	0,81	17		77,09	3,97	81,07	35.377,07



Lampiran 35. Alternatif III, Perhitungan Derajat Kejenuhan

ALTERNATIF III		Hari, Tanggal: Senin, 23 Desember 2019																					
DATA SIMPANG APILL		Kota: D.I Yogyakarta																					
PENUTUPAN U-TURN		Simpang: Simpang Tiga Janti																					
		Ukuran Kota: 3.720.912																					
		Perihal: 3 - Fase																					
		Periode: Peak Hour (Pukul 16.00 - 17.00)																					
SKETSA FASE APILL DAN SIMPANG																							
Barat			Timur			Selatan			Waktu Siklus, c														
									c = 113 detik														
									Waktu hilang total														
									LTI = ΣIG 21 detik														
H =	37	H =	40	H =	15	H = waktu hijau (det)																	
IG =	7	IG =	7	IG =	7																		
SKETSA SIMPANG																							
ARUS KENDARAAN																							
PERHITUNGAN DERAJAT KEJENUHAN																							
Kode Pendekat	Hijau Dalam Fase No.	Tipe Pendekat	Rasio kendaraan Berbelok			Arus RT (smp/jam)		Lebar Efektif We (m)	Arus Jenuh smp/jam hijau								Arus lalu lintas smp/jam Q	Rasio arus FR = Q/S	Rasio Fase PR = FRCRIT/IFR	Waktu Hijau (detik) g	Rasio Hijau GR = g/c	kapasitas C smp/jam C = S (g/c)	Derajat kejenuhan DS = Q/C
						Arah diri	Arah lawan		Faktor - Faktor Koreksi														
			PLTOR	PLT	PRT	QRT	QRTD		Semua Pendekat														
			S0	FCS	FSF	FG	FP		FRT	FLT	S												
B	1	P	0	0,534	1382	10,7	6420	1	0,92	1,00	1,00	1,14	1,00	6,727	2587	0,385	0,528	37	0,327	2203	1,17		
T	2	P	0,578	0	0	6,2	3720	1,05	0,93	1,00	1,00	1,00	0,91	3,297	1134	0,344	0,472	40	0,354	1167	0,97		
S	3	P	0,618	0,382	436	7,8	4680	1,05	0,91	1,00	1,00	1,10	0,90	4,429	436	0,099	0,135	15	0,133	588	0,74		
																IFR=	0,728						

Lampiran 36. Alternatif III, Perhitungan Tundaan

ALTERNATIF III				Hari, Tanggal: Senin, 23 Desember 2019											
DATA SIMPANG APILL				Kota: D.I Yogyakarta											
PENUTUPAN U-TURN				Simpang: Simpang Tiga Janti											
				Ukuran Kota: 3.720.912											
				Perihal: 3 - Fase											
				Periode: Peak Hour (Pukul 16.00 - 17.00)											
PERHITUNGAN TUNDAAN															
Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam	Kapasitas smp/jam	Derajat Kejenuhan	Jumlah Kendaraan antri (smp)				Panjang Antrian (m)	Rasio Kendaraan stop/smp	Jumlah Kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan				
	Q	C	DS= Q/C	N1	N2	Total NQ = N1 +N2	NQ Max	QL	NS	NSv	Tundaan Lalu lintas rata -rata	Tundaan Geometri k rata - rata det/smp	Tundaan Rata - rata det/smp	Tundaan Total smp.det	
											DT	DG	D = DT + DG	D .Q	
	B	2.587	2.203	1,17	193,32	95,34	288,67	481	899	3,20	8.277	357,49	12,80	370,29	957.793,64
T	1.134	1.167	0,97	0,94	34,59	35,53	51	165	0,90	1.019	38,85	3,95	42,80	48.533,64	
S	436	588	0,74	0,48	10,17	10,65	17	44	0,70	305	50,11	3,91	54,02	23.573,69	



Lampiran 37. Alternatif IV, Geometri Simpang

ALTERNATIF IV		Hari, Tanggal: Senin, 23 Desember 2019		Ditangani Oleh:						
DATA SIMPANG APILL		Kota: D.I Yogyakarta								
PERUBAHAN DARI 3 (TIGA) LENGAN MENJADI 4 (EMPAT) LENGAN SIMPANG BERSINYAL		Simpang: Simpang Tiga Janti								
		Ukuran Kota: 3.720.912								
		Perihal: 3 - Fase								
		Periode: Peak Hour (Pukul 16.00 - 17.00)								
SKETSA FASE APILL DAN SIMPANG										
Barat		Utara		Timur						
g= 59		g= 10		g= 51						
		T2= 61		c= 16						
				Waktu Siklus, c = 164 detik						
				Waktu hilang total						
				LTI = ΣIG = 28 detik						
IG= 7		IG= 7		IG= 7						
SKETSA SIMPANG			DISTRIBUSI ARUS LALU LINTAS							
KONDISI LAPANGAN										
Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Kelas Hambatan (tinggi/Rendah)	Median Y/T	Kelaikan Pendekat +/- %	LTOR Ya/Tidak	Jarak Kendaraan Parkir (m)	Lebar Pendekat			
							Pada Lajur Awal	Pd grs henti	Pd Lajur Belok Kiri	Pd Lajur Keluar
							WA (m)	WMasuk (m)	WLTOR (m)	Wkeluar (m)
B	COM	T	Y	0	T	0	9,55	9,55	0	9,35
U	RES	R	T	0	T	0	6,5	4,1	0	7,1
T1	COM	T	Y	0	Y	0	3,1	3,1	3,4	7,2
T2	COM	T	Y	0	Y	0	3,1	4	0	9,35
S	COM	T	Y	0	Y	0	12,1	7,8	4,3	6,5

Lampiran 38. Alternatif IV, Perhitungan Arus Lalu Lintas dan Rasio Berbelok

ALTERNATIF IV		Hari, Tanggal: Senin, 23 Desember 2019		Ditangani Oleh:														
DATA SIMPANG APILL		Kota: D.I Yogyakarta																
PERUBAHAN DARI 3 (TIGA) LENGAN MENJADI 4 (EMPAT) LENGAN SIMPANG BERSINYAL		Simpang: Simpang Tiga Janti																
		Ukuran Kota: 3.720.912																
		Perihal: 3 - Fase																
		Periode: Peak Hour (Pukul 16.00 - 17.00)																
PERHITUNGAN ARUS LALU LINTAS DAN RASIO BERBELOK																		
Kode Pendekat	Arah	Kendaraan Bermotor											Rasio Berbelok		Kendaraan Tak Bermotor			
		QHV			QLV			QMC			TOTAL KENDARAAN BERMOTOR (MV)							
		emp terlindung= emp terlawan=	1,3 1,3	emp terlindung= emp terlawan=	1 1	emp terlindung= emp terlawan=	0,2 0,4	kend/jam	Terlindung smp/jam	Terlawan smp/jam	kend/jam	Terlindung smp/jam	Terlawan smp/jam	kend/jam	Terlindung smp/jam	Terlawan smp/jam	PLT	PRT
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	
B	LT/LTOR	0	0		0	0		0	0		0	0		0				
	ST	12	16		681	681		2539	508		3232	1204				13		
	RT	18	23		651	651		3539	708		4208	1382			0,534	4		
	Total	30	39		1332	1332		6078	1216		7440	2587				17	0,0023	
U	LT/LTOR	0	0		1	1		45	9		46	10		0,062		1		
	ST	0	0		7	7		139	28		146	35				2		
	RT	0	0		1	1		578	116		579	117			0,722	1		
	Total	0	0		9	9		762	152		771	161				4	0,0052	
T1 (LURUS & LTOR)	LT/LTOR	92	120		862	862		2847	569		3801	1551		0,547		2		
	ST	10	13		822	822		2252	450		2252	1285				8		
	RT	0	0		0	0		0	0		0	0			0,000			
	Total	102	133		1684	1684		5099	1019,8		6053	2836				10	0,0017	
T2 (U-TURN)	LT/LTOR	0	0		0	0		0	0		0	0		0				
	ST	0	0		0	0		0	0		0	0						
	RT	12	15,6		310	310		452	90,4		774	416			1,000	5		
	Total	12	16		310	310		452	90		774	416				5	0,0065	
S	LT/LTOR	8	10,4		398	398		1491	298,2		1897	707		0,618				
	ST	0	0		0	0		0	0		0	0				3		
	RT	20	26		210	210		1002	200,4		1232	436			0,382	7		
	Total	28	36		608	608		2493	499		3129	1143				10	0,0032	

Lampiran 39. Alternatif IV, Perhitungan Derajat Kejenuhan

ALTERNATIF IV		Hari, Tanggal: Senin, 23 Desember 2019																				
DATA SIMPANG APILL		Kota: D.I Yogyakarta																				
PERUBAHAN DARI 3 (TIGA) LENGAN MENJADI 4 (EMPAT) LENGAN SIMPANG BERSINYAL		Simpang: Simpang Tiga Janti																				
		Ukuran Kota: 3.720.912																				
		Perihal: 3 - Fase																				
		Periode: Peak Hour (Pukul 16.00 - 17.00)																				
PERHITUNGAN DERAJAT KEJENUHAN																						
Kode Pendekat	Hijau Dalam Fase No.	Tipe Pendekat	Rasio kendaraan Berbelok			Arus RT (smp/jam)		Lebar Efektif	Arus Jenuh smp/jam hijau							Arus lalu lintas smp/jam	Rasio arus	Rasio Fase	Waktu Hijau (detik)	Rasio Hijau	kapasitas C smp/jam	Derajat kejenuhan
						Arah diri	Arah lawan		Faktor - Faktor Koreksi													
			PLTOR	PLT	PRT	QRT	QRTD	We (m)	Semua Pendekat							Q	FR = Q/S	PR= FRCRIT /IFR	g	GR = g/c	C = S (g/c)	DS = Q/C
			S0	FCS	FSF	FG	FP	FRT	FLT	S												
B	1	P	0		0,534	1382	9,55	5730	1	0,92	1,00	1,00	1,14	1,00	6004,02	2587	0,431	0,561	59	0,360	2159,98	1,20
U	2	P	0,062		0,722	117	4,1	2460	1	1	1,00	1,00	1,19	0,99	2893,10	151	0,052	0,068	10	0,061	176,41	0,86
T1	3	P	0,547		0,000	0	7,5	4500	1	0,93	1,00	1,00	1,00	0,91	3818,85	1285	0,337	0,439	51	0,311	1187,57	1,08
T2	2	P	0,000		1,000	416	4	2400	1	0,93	1,00	1,00	1,26	1,00	2812,32	416	0,148	0,193	61	0,372	1046,05	0,40
S	4	P	0,618		0,382	436	7,8	4680	1	0,91	1,00	1,00	1,10	0,90	4218,50	436	0,103	0,135	16	0,098	411,56	1,06

0,767



Lampiran 40. Alternatif IV, Perhitungan Tundaan

ALTERNATIF IV				Hari, Tanggal: Senin, 23 Desember 2019											
DATA SIMPANG APILL				Kota: D.I Yogyakarta											
PERUBAHAN DARI 3 (TIGA) LENGAN MENJADI 4 (EMPAT) LENGAN SIMPANG BERSINYAL				Simpang: Simpang Tiga Janti											
				Ukuran Kota: 3.720.912											
				Perihal: 3 - Fase											
				Periode: Peak Hour (Pukul 16.00 - 17.00)											
PERHITUNGAN TUNDAAN															
Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam	Kapasitas smp/jam	Derajat Kejenuhan	Jumlah Kendaraan antri (smp)				Panjang Antrian (m)	Rasio Kendaraan stop/smp	Jumlah Kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan				
	Q	C	DS= Q/C	N1	N2	Total NQ = N1 +N2	NQ Max	QL	NS	NSv	Tundaan Lalu lintas rata -rata	Tundaan Geometri k rata - rata det/smp	Tundaan Rata - rata det/smp	Tundaan Total smp.det	
											DT	DG	D = DT + DG	D .Q	
B1	1.204	1.016,01	1,19	95,56	56,96	153	204	1.200	3,09	3.716	469,83	12,34	482,17	580.725,07	
B2	1.359	1.832,41	0,74	0,48	43,81	44	75	205	0,79	1.079	79,92	3,18	83,10	112.914,42	
T	1.285	1.115,60	1,15	86,20	51,80	138	186	600	2,62	3.362	376,34	5,16	381,50	490.383,09	
S	436	539,21	0,81	0,62	15,68	16	23	59	0,91	397	77,09	3,97	81,07	35.377,07	

Lampiran 41. Kombinasi Alternatif IV

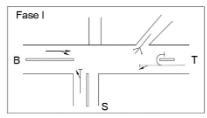
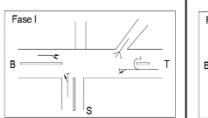
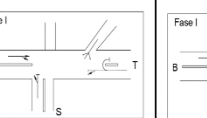
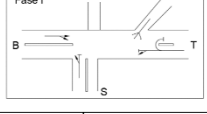

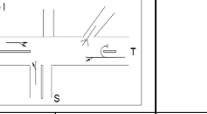
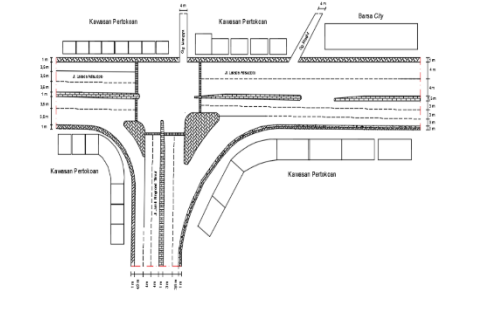
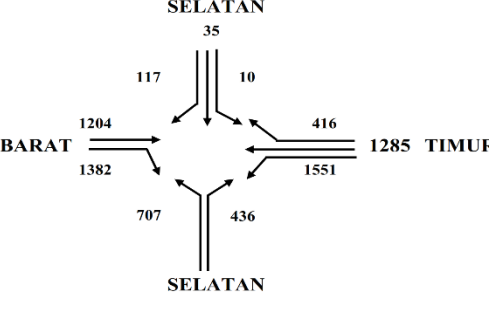
ALTERNATIF II	Hari, Tanggal: Senin, 23 Desember 2019
DATA SIMPANG APILL	Kota: D.I Yogyakarta
PERBAIKAN FASE BARAT MENJADI 2 LAMPU HIJAU	Simpang: Simpang Tiga Janti
	Ukuran Kota: 3.720.912
	Perihal: 3 - Fase
	Periode: Peak Hour (Pukul 16.00 - 17.00)

Lengan	ALTERNATIF 1														
	EKSISTING							PENYESUAIAN							
	DS	g	c	DT	DG	D	Tundaan Total	DS	g	c	DT	DG	D	Tundaan Total	
B1	1,96	37	113	1885,68	35,12	1920,80	2.313.417,52	1,23	80	153	569,64	12,74	582,38	701.422,26	
B2	0,82			70,25	3,36	73,61	100.019,78	0,67	61		88,46	2,98	91,44	124.244,47	
T	1,15			40	358,01	5,35	363,36	467.068,09	1,06		59	213,73	4,37	218,09	280.337,06
S	0,78			15	65,50	3,97	69,47	30.318,11	1,06		15	193,50	4,15	197,64	86.252,20

Lengan	ALTERNATIF 2														
	EKSISTING							PENYESUAIAN							
	DS	g	c	DT	DG	D	Tundaan Total	DS	g	c	DT	DG	D	Tundaan Total	
B1	1,96	37	113	1885,68	35,12	1920,80	2.313.417,52	1,12	105	183	388,65	8,11	396,76	477.853,55	
B2	0,82			70,25	3,36	73,61	100.019,78	0,67	73		105,66	2,97	108,63	147.613,22	
T	1,15			40	358,01	5,35	363,36	467.068,09	1,16		64	435,45	4,90	440,35	566.027,82
S	0,78			15	65,50	3,97	69,47	30.318,11	0,76		25	103,37	3,97	107,33	46.840,69

Lengan	ALTERNATIF 3														
	EKSISTING							PENYESUAIAN							
	DS	g	c	DT	DG	D	Tundaan Total	DS	g	c	DT	DG	D	Tundaan Total	
B1	1,96	37	113	1885,68	35,12	1920,80	2.313.417,52	1,19	72	133	469,83	12,34	482,17	580.725,07	
B2	0,82			70,25	3,36	73,61	100.019,78	0,74	48		79,92	3,18	83,10	112.914,42	
T	1,15			40	358,01	5,35	363,36	467.068,09	1,15		47	376,34	5,16	381,50	490.383,09
S	0,78			15	65,50	3,97	69,47	467.068,09	0,81		17	77,09	3,97	81,07	35.377,07

Lampiran 42. Alternatif V, Geometri Simpang

ALTERNATIF V		Hari, Tanggal: Senin, 23 Desember 2019		Ditangani Oleh:						
DATA SIMPANG APILL		Kota: D.I Yogyakarta								
PERUBAHAN DARI 3 (TIGA) LENGAN MENJADI 4 (EMPAT) LENGAN SIMPANG BERSINYAL		Simpang: Simpang Tiga Janti								
DENGAN PEMBAGIAN WAKTU HIJAU LENGAN BARAT		Ukuran Kota: 3.720.912								
		Perihal: 3 - Fase								
		Periode: Peak Hour (Pukul 16.00 - 17.00)								
SKETSA FASE APILL DAN SIMPANG										
Barat		Utara		Timur						
G (B1) =	128	G =	18	G (T1) =	91					
G (B2) =	96	G (T2) =	116	G =	28					
										
										
IG=		7IG=		7IG=						
				0						
				28						
				258						
				c=						
				detik						
				Waktu hilang total						
				LTI = ΣIG						
				21						
				detik						
SKETSA SIMPANG			DISTRIBUSI ARUS LALU LINTAS							
										
KONDISI LAPANGAN										
Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Kelas Hambatan (tinggi/Rendah)	Median V/T	Kelandaian Pendekat +/- %	L TOR Ya/Tidak	Jarak Kendaraan Parkir (m)	Lebar Pendekat			
							Pada Lajur Awal WA (m)	Pd grs henti WMasuk (m)	Pd Lajur Belok Kiri WLTOR (m)	Pd Lajur Keluar WKeluar (m)
B1	COM	T	Y	0	T	0	3,65	3,65	0	10,1
B2	COM	T	Y	0	T	0	7,05	7,05	0	6,5
U	RES	R	T	0	T	0	6,5	4,1	0	7,1
T1	COM	T	Y	0	Y	0	3,1	3,1	3,4	7,2
T2	COM	T	Y	0	Y	0	3,1	4	0	9,35
S	COM	T	Y	0	Y	0	12,1	7,8	4,3	6,5

Lampiran 43. Alternatif V, Perhitungan Arus Lalu Lintas dan Rasio Berbelok

ALTERNATIF V		Hari, Tanggal: Senin, 23 Desember 2019			Ditangani Oleh:												
DATA SIMPANG APILL		Kota: D.I Yogyakarta															
PERUBAHAN DARI 3 (TIGA) LENGAN MENJADI 4 (EMPAT) LENGAN SIMPANG BERSINYAL DENGAN PEMBAGIAN WAKTU HIJAU LENGAN BARAT		Simpang: Simpang Tiga Janti															
		Ukuran Kota: 3.720.912															
		Perihal: 3 - Fase															
		Periode: Peak Hour (Pukul 16.00 - 17.00)															
PERHITUNGAN ARUS LALU LINTAS DAN RASIO BERBELOK																	
Kode Pendekat	Arah	Kendaraan Bermotor												Rasio Berbelok		Kendaraan Tak Bermotor	
		QHV			QLV			QMC			TOTAL KENDARAAN BERMOTOR (MV)						
		emp terlindung= 1,3 emp terlawan= 1,3			emp terlindung= 1 emp terlawan= 1			emp terlindung= 0,2 emp terlawan= 0,4									
		kend/jam	Terlindung smp/jam	Terlawan smp/jam	kend/jam	Terlindung smp/jam	Terlawan smp/jam	kend/jam	Terlindung smp/jam	Terlawan smp/jam	kend/jam	Terlindung smp/jam	Terlawan smp/jam	PLT	PRT	Arus UM Kend/jam	Rasio UM/MV
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
B1 (LURUS)	LT/LTOR	0	0		0	0		0	0		0	0		0			
	ST	12	16		681	681		2539	508		3232	1204				13	
	RT	0	0		0	0		0	0		0	0		0,000		0	
	Total	12	16		681	681		2539	508		3232	1204				13	0,0040
B2 (KANAN)	LT/LTOR	0	0		0	0		0	0		0	0		0			
	ST	0	0		0	0		0	0		0	0				0	
	RT	18	23		651	651		3539	708		4190	1382			1,000	4	
	Total	18	23		651	651		3539	708		4190	1382				4	0,0010
U	LT/LTOR	0	0		1	1		45	9		46	10		0,062		1	
	ST	0	0		7	7		139	28		146	35				2	
	RT	0	0		1	1		578	116		579	117		0,722		1	
	Total	0	0		9	9		762	152		771	161				4	0,0052
T1 (LURUS & LTOR)	LT/LTOR	92	120		862	862		2847	569		3801	1551		0,547		2	
	ST	10	13		822	822		2252	450		2252	1285				8	
	RT	0	0		0	0		0	0		0	0		0,000			
	Total	102	133		1684	1684		5099	1019,8		6053	2836				10	0,0017
T2 (U-TURN)	LT/LTOR	0	0		0	0		0	0		0	0		0			
	ST	0	0		0	0		0	0		0	0					
	RT	12	15,6		310	310		452	90,4		774	416			1,000	5	
	Total	12	16		310	310		452	90		774	416				5	0,0065
S	LT/LTOR	8	10,4		398	398		1491	298,2		1897	707		0,618			
	ST	0	0		0	0		0	0		0	0				3	
	RT	20	26		210	210		1002	200,4		1232	436			0,382	7	
	Total	28	36		608	608		2493	499		3129	1143				10	0,0032



Lampiran 44. Alternatif V, Perhitungan Derajat Kejenuhan

ALTERNATIF V			Hari, Tanggal: Senin, 23 Desember 2019																			
DATA SIMPANG APILL			Kota: D.I Yogyakarta																			
PERUBAHAN DARI 3 (TIGA) LENGAN			Simpang: Simpang Tiga Janti																			
MENJADI 4 (EMPAT) LENGAN			Ukuran Kota: 3.720.912																			
SIMPANG BERSINYAL DENGAN			Perihal: 3 - Fase																			
PEMBAGIAN WAKTU HIJAU LENGAN			Periode: Peak Hour (Pukul 16.00 - 17.00)																			
BARAT																						
PERHITUNGAN DERAJAT KEJENUHAN																						
Kode Pendekat	Hijau Dalam Fase No.	Tipe Pendekat	Rasio kendaraan Berbelok			Arus RT (smp/jam)		Lebar Efektif	Arus Jenuh smp/jam hijau							Arus lalu lintas smp/jam	Rasio arus	Rasio Fase	Waktu Hijau (detik)	Rasio Hijau	kapasitas C smp/jam	Derajat kejenuhan
						Arah diri	Arah lawan		Faktor - Faktor Koreksi													
			PLTOR	PLT	PRT	QRT	QRTD	We (m)	Semua Pendekat							Nilai disesuaikan smp/jam						
			Ukuran Kota	Hambatan Sampung	Kelandaian	Parkir	Belok Kanan	Belok kiri	Q	FR = Q/S	PR= /FR	g	GR = g/c	C = S (g/c)	DS = Q/C							
			S0	FCS	FSF	FG	FP	FRT	FLT	S												

0,934



Lampiran 45. Alternatif V, Perhitungan Tundaan

ALTERNATIF V				Hari, Tanggal: Senin, 23 Desember 2019											
DATA SIMPANG APILL				Kota: D.I Yogyakarta											
PERUBAHAN DARI 3 (TIGA) LENGAN MENJADI 4 (EMPAT) LENGAN SIMPANG BERSINYAL DENGAN PEMBAGIAN WAKTU HIJAU LENGAN BARAT				Simpang: Simpang Tiga Janti											
				Ukuran Kota: 3.720.912											
				Perihal: 3 - Fase											
				Periode: Peak Hour (Pukul 16.00 - 17.00)											
PERHITUNGAN TUNDAAN															
Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam	Kapasitas smp/jam	Derajat Kejenuhan	Jumlah Kendaraan antri (smp)				Panjang Antrian (m)	Rasio Kendaraan stop/smp	Jumlah Kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan				
	Q	C	DS= Q/C	N1	N2	Total NQ = N1 +N2	NQ Max	QL	NS	NSv	Tundaan Lalu lintas rata -rata	Tundaan Geometri k rata - rata det/smp	Tundaan Rata - rata det/smp	Tundaan Total smp.det	
												DT	DG	D = DT + DG	D .Q
B1	1.204	999,59	1,20	103,81	209,12	312,93	266,00	1.458	3,26	3.930	528,65	13,05	541,70	652.426,24	
B2	1.382	1.824,53	0,76	0,52	207,08	207,60	170,00	482	1,89	2.607	1,02	7,54	8,56	11.833,12	
U	151	201,84	0,75	0,50	20,33	20,83	18,00	88	1,73	262	144,38	6,64	151,02	22.864,66	
T1	1.285	1.346,96	0,95	0,91	189,03	189,93	150,00	400	1,86	2.385	172,69	4,62	177,30	227.906,06	
T2	416	1.264,45	0,33	(0,34)	58,67	58,32	50,00	250	1,76	732	119,82	7,04	126,86	52.773,28	
S	436	457,82	0,95	0,91	66,19	67,10	56,00	144	1,93	843	149,32	4,27	153,59	67.025,89	



Lampiran 46. Kombinasi Alternatif V

ALTERNATIF V	Hari, Tanggal: Senin, 23 Desember 2019
DATA SIMPANG APILL	Kota: D.I Yogyakarta
PERUBAHAN DARI 3 (TIGA) LENGAN MENJADI 4 (EMPAT) LENGAN SIMPANG BERSINYAL DENGAN PEMBAGIAN WAKTU HIJAU LENGAN BARAT	Simpang: Simpang Tiga Janti
	Ukuran Kota: 3.720.912
	Perihal: 3 - Fase
	Periode: Peak Hour (Pukul 16.00 - 17.00)

Lengan	ALTERNATIF 1													
	EKSISTING							PENYESUAIAN						
	DS	g	c	DT	DG	D	Tundaan Total	DS	g	c	DT	DG	D	Tundaan Total
B1	1,58	59	164	1156,31	25,37	1181,68	1.423.215	1,25	59	130	542,28	20,66	562,93	677.998,80
B2	0,75			0,96	7,10	8,06	11.134	0,79	44		1,21	8,96	10,17	14.051,95
U	0,82	10		98,32	6,69	105,01	15.899	0,65	10		72,56	7,66	80,22	12.145,56
T1	1,03	51		167,59	4,82	172,41	221.617	1,04	40		165,08	5,33	170,41	219.043,43
T2	0,38	61		81,45	6,69	88,13	36.664	0,37	50		63,62	8,31	71,93	29.922,36
S	1,01	16		116,34	4,27	120,61	52.635	0,85	15		76,13	4,37	80,50	35.128,80

Lengan	ALTERNATIF 2													
	EKSISTING							PENYESUAIAN						
	DS	g	c	DT	DG	D	Tundaan Total	DS	g	c	DT	DG	D	Tundaan Total
B1	1,58	59	164	1156,31	25,37	1181,68	1.423.215	1,21	106	225	517,91	10,86	528,77	636.849,64
B2	0,75			0,96	7,10	8,06	11.134	0,83	73		1,41	5,20	6,61	9.140,82
U	0,82	10		98,32	6,69	105,01	15.899	0,75	15		126,68	4,68	131,36	19.887,99
T1	1,03	51		167,59	4,82	172,41	221.617	0,87	83		144,84	4,13	148,97	191.492,32
T2	0,38	61		81,45	6,69	88,13	36.664	0,30	105		101,39	4,75	106,14	44.154,43
S	1,01	16		116,34	4,27	120,61	52.635	0,85	26		128,09	4,09	132,18	57.682,63

Lengan	ALTERNATIF 3													
	EKSISTING							PENYESUAIAN						
	DS	g	c	DT	DG	D	Tundaan Total	DS	g	c	DT	DG	D	Tundaan Total
B1	1,58	59	164	1156,31	25,37	1181,68	1.423.215	1,15	128	258	421,90	8,29	430,19	518.117,99
B2	0,75			0,96	7,10	8,06	11.134	0,72	93		0,83	4,49	5,32	7.357,95
U	0,82	10		98,32	6,69	105,01	15.899	0,71	18		142,39	4,09	146,47	22.176,26
T1	1,03	51		167,59	4,82	172,41	221.617	0,91	91		168,32	4,05	172,38	221.571,89
T2	0,38	61		81,45	6,69	88,13	36.664	0,31	116		118,79	4,17	122,96	51.150,49
S	1,01	16		116,34	4,27	120,61	52.635	0,91	28		147,52	4,04	151,57	66.143,26

Lampiran 47. Alternatif VI, Geometri Simpang

ALTERNATIF VI		Hari, Tanggal: Senin, 23 Desember 2019		Ditangani Oleh:						
DATA SIMPANG APILL		Kota: D.I Yogyakarta								
PERBAIKAN GEOMETRI JALAN (PELEBARAN)		Simpang: Simpang Tiga Janti								
		Ukuran Kota: 3.720.912								
		Perihal: 3 - Fase								
		Periode: Peak Hour (Pukul 16.00 - 17.00)								
SKETSA FASE APILL										
Barat		Timur		Selatan						
				Waktu Siklus, c						
				c = 113 detik						
				Waktu hilang total						
				LTI - ΣIG 21 detik						
H = 37	H = 40	H = 15	H = waktu hijau							
IG = 7	IG = 7	IG = 7	IG = Intergreen							
SKETSA SIMPANG										
SKETSA SIMPANG			POTONGAN MELINTANG							
KONDISI LAPANGAN										
Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Kelas Hambatan (tinggi/Rendah)	Median Y/T	Kelandaian Pendekat +/- %	L TOR Ya/Tidak	Jarak Kendaraan Parkir (m)	Lebar Pendekat			
							Pada Lajur Awal WA (m)	Pd grs henti WMasuk (m)	Pd Lajur Belok Kiri WLTOR (m)	Pd Lajur Keluar WKeluar (m)
B	COM	T	Y	0	T	0	11,7	11,7	0	11,7
T	COM	T	Y	0	Y	0	9,6	8,2	3,4	7,2
S	COM	T	Y	0	Y	0	12,1	7,8	4,3	6,5

الجامعة الإسلامية
الاستاذ الدكتور

Lampiran 48. Alternatif VI, Perhitungan Derajat Kejenuhan

ALTERNATIF VI		Hari, Tanggal: Senin, 23 Desember 2019																					
DATA SIMPANG APILL		Kota: D.I Yogyakarta																					
PERBAIKAN GEOMETRI JALAN (PELEBARAN)		Simpang: Simpang Tiga Janti																					
		Ukuran Kota: 3.720.912																					
		Perihal: 3 - Fase																					
		Periode: Peak Hour (Pukul 16.00 - 17.00)																					
PERHITUNGAN DERAJAT KEJENUHAN																							
Kode Pendekat	Hijau Dalam Fase No.	Tipe Pendekat	Rasio kendaraan Berbelok			Arus RT (smp/jam)		Lebar Efektif	Arus Jenuh smp/jam hijau							Arus lalu lintas smp/jam	Rasio arus	Rasio Fase	Waktu Hijau (detik)	Rasio Hijau	kapasitas C smp/jam	Derajat kejenuhan	
						Arah diri	Arah lawan		Faktor - Faktor Koreksi														
			PLTOR	PLT	PRT	QRT	QRD		We (m)	Semua Pendekat													Nilai disesuaikan smp/jam
			S0	FCS	FSF	FG	FP			FRT	FLT	S	Q	FR = Q/S	PR= /IFR								
B	1	P	0		0,534	1382		11,7	7020	1,05	0,92	1,00	1,00	1,14	1,00	7723	2587	0,335	0,533	37	0,327	2528,93	1,02
T	2	P	0,547		0	0		8,2	4920	1,05	0,93	1,00	1,00	1,00	0,91	4384	1285	0,293	0,467	40	0,354	1551,87	0,83
S	3	P	0,618		0,382	436		7,8	4680	1,05	0,91	1,00	1,00	1,10	0,90	4429	436	0,099	0,157	15	0,133	587,98	0,74

Lampiran 49. Alternatif VI, Perhitungan Tundaan

ALTERNATIF VI				Hari, Tanggal: Senin, 23 Desember 2019										
DATA SIMPANG APILL				Kota: D.I Yogyakarta										
PERBAIKAN GEOMETRI JALAN (PELEBARAN)				Simpang: Simpang Tiga Janti										
				Ukuran Kota: 3.720.912										
				Perihal: 3 - Fase										
				Periode: Peak Hour (Pukul 16.00 - 17.00)										
PERHITUNGAN TUNDAAN														
Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam	Kapasitas smp/jam	Derajat Kejenuhan	Jumlah Kendaraan antri (smp)				Panjang Antrian (m)	Rasio Kendaraan stop/smp	Jumlah Kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan			
	Q	C	DS= Q/C	N1	N2	Total NQ = N1 +N2	NQ Max	QL	NS	NSv	Tundaan Lalu lintas rata - rata	Tundaan Geometrik rata -rata det/smp	Tundaan Rata - rata det/smp	Tundaan Total smp.det
												DT	DG	D = DT + DG
B	2.587	2.529	1,02	29,88	41,22	71,10	97	166	0,79	2.039	118,38	3,15	121,53	314.350,06
T	1.285	1.552	0,83	0,66	20,14	20,80	31	76	0,46	596	71,44	3,61	75,06	96.480,69
S	436	588	0,74	0,48	11,68	12,17	18	46	0,80	349	64,54	3,94	68,48	29.883,83